

Calitatea aerului în județul Satu Mare - anul 2021

INTRODUCERE

Evaluarea calității aerului este reglementată în România prin **Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător** cu modificările și completările ulterioare.

Legea transpune Directiva nr. 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa, Directiva nr. 2004/107/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind arsenul, cadmiul, mercurul, nichelul, hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător și Directiva 2015/1480 a Comisiei din 28 august 2015 de modificare a mai multor anexe la Directivele 2004/107/CE și 2008/50/CE ale Parlamentului European și ale Comisiei prin care se stabilesc normele privind metodele de referință, validarea datelor și amplasarea punctelor de prelevare pentru evaluarea calității aerului înconjurător.

În conformitate cu prevederile art. 63 alin. (1) din Legea nr. 104/2011, APM Satu Mare, în calitate de autoritate teritorială pentru protecția mediului, are obligația de a pune la dispoziția publicului, anual, până la data de 30 martie a anului următor, un raport privind calitatea aerului înconjurător, referitor la poluanții care intră sub incidența legii, monitorizați la nivelul județului Satu Mare.

La nivelul anului 2021, evaluarea calității aerului prin monitorizare continuă, pe teritoriul județului Satu Mare, s-a realizat prin intermediul celor 2 stații automate de monitorizare aparținând Rețelei Naționale pentru Monitorizarea Calității Aerului (RNMCA) amplasate în județ.

Sistemul de monitorizare permite autorităților locale pentru protecția mediului:

- să evalueze, să cunoască și să informeze în permanență publicul, alte autorități și instituțiile interesate, despre calitatea aerului;
- să prevină poluările accidentale;
- să avertizeze și să protejeze populația în caz de urgență.

În vederea facilitării informării publicului pe site-ul www.calitateaer.ro pot fi obținute informații privind calitatea aerului, de la toate stațiile automate de monitorizare a calității aerului din țară, exprimate prin indici de calitate (de la 1 la 6) și vizualizată prin culori distincte (verde - foarte bună, galben - medie, portocaliu - rea, roșu - foarte rea). Tot pentru informarea publicului cu privire la calitatea aerului, pe site-ul <http://www.anpm.ro/web/apm-satu-mare/buletine-calitate-aer> este postat zilnic un buletin de informare în care sunt prezentați indicii generali zilnici pentru fiecare stație de monitorizare, stabiliți conform Ordinului M.M.G.A. nr. 1095/2007 pentru aprobarea Normativului privind stabilirea indicilor de calitate a aerului în vederea facilitării informării publicului.

Controlul calității aerului este conceptul ce definește procesul de observare și măsurare cantitativă, calitativă și repetitivă a concentrației unuia sau mai multor componente din aer. Datele obținute din rețeaua de supraveghere și sistemul de control permit identificarea zonelor poluate și luarea rapidă a măsurilor strategice și tactice de combatere a poluării și de prevenire a accentuării acesteia.

Dintre ramurile economice, cu emisii de substanțe poluante în județ se fac remarcate: transporturile, industria alimentară, industria construcțiilor de mașini.

Rețeaua de supraveghere a calității aerului este astfel aleasă încât să urmărească efectul cumulat al industriei, traficului, a încălzirii spațiilor de locuit și comerciale.

Rețeaua de monitorizare a calității aerului (RNMCA) cuprinde 142 stații automate de monitorizare a calității aerului și 17 stații mobile.

Stație de tip trafic:

- evaluează influența traficului asupra calității aerului;
 - raza ariei de reprezentativitate este de 10-100m;
 - poluanții monitorizați sunt dioxid de sulf (SO₂), oxizi de azot (NO_x), monoxid de carbon (CO), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM₁₀);
-

Stație de tip industrial

- evaluează influența activităților industriale asupra calității aerului;
 - raza ariei de reprezentativitate este de 100m-1km;
 - poluanții monitorizați sunt dioxid de sulf (SO₂), oxizi de azot (NO_x), monoxid de carbon (CO), ozon (O₃), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM₁₀ și PM_{2,5}) și parametrii meteo (direcția și viteza vântului, presiune, temperatura, radiață solară, umiditate relativă, precipitații);
-

Stație de tip urban

- evaluează influența "așezărilor umane" asupra calității aerului;
 - raza ariei de reprezentativitate este de 1-5 km;
 - poluanții monitorizați sunt dioxid de sulf (SO₂), oxizi de azot (NO_x), monoxid de carbon (CO), ozon (O₃), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM₁₀ și PM_{2,5}) și parametrii meteo (direcția și viteza vântului, presiune, temperatura, radiață solară, umiditate relativă, precipitații); (afișează poluanții).
-

Stație de tip suburban

- evaluează influența "așezărilor umane" asupra calității aerului;
 - raza ariei de reprezentativitate este de 1-5 km;
 - poluanții monitorizați sunt dioxid de sulf (SO₂), oxizi de azot (NO_x), monoxid de carbon (CO), ozon (O₃), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM₁₀ și PM_{2,5}) și parametrii meteo (direcția și viteza vântului, presiune, temperatura, radiață solară, umiditate relativă, precipitații);
-

Stație de tip regional

- este stație de referință pentru evaluarea calității aerului;
 - raza ariei de reprezentativitate este de 200-500km;
 - poluanții monitorizați sunt dioxid de sulf (SO₂), oxizi de azot (NO_x), monoxid de carbon (CO), ozon (O₃), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM₁₀ și PM_{2,5}) și parametrii meteo (direcția și viteza vântului, presiune, temperatura, radiață solară, umiditate relativă, precipitații);
-

Stație de tip EMEP

- monitorizează și evaluează poluarea aerului în context transfrontier la lunga distanță;
- sunt amplasate în zona montană la medie altitudine: Fundata, Semenic și Poiana Stampei;
- poluanții monitorizați sunt dioxid de sulf (SO₂), oxizi de azot (NO_x), monoxid de carbon (CO), ozon (O₃), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM₁₀ și PM_{2,5}) și parametrii meteo (direcția și viteza vântului, presiune, temperatura, radiață solară, umiditate relativă, precipitații)

CIRCUITUL DATELOR

Sistemul de monitorizare permite autorităților locale pentru protecția mediului:

- să evalueze, să cunoască și să informeze în permanentă publicul, alte autorități și instituții interesate, despre nivelul calității aerului;
- să ia, în timp util, măsuri prompte pentru diminuarea și/sau eliminarea episoadelor de poluare sau în cazul unor situații de urgență;
- să prevină poluările accidentale;
- să avertizeze și să protejeze populația în caz de urgență.

Informațiile privind calitatea aerului, provenite de la cele 142 de stații de monitorizare și datele meteorologice primite de la cele 119 stații de monitorizare sunt transmise la Centrele locale de la cele 41 Agenții pentru Protecția Mediului. Datele despre calitatea aerului, provenite de la stații, sunt prezentate publicului cu ajutorul unor panouri exterioare (amplasate în mod convențional în zone dens populate ale orașelor). O stație de monitorizare furnizează date de calitatea aerului care sunt reprezentative pentru o anumită arie în jurul stației. Aria în care concentrația nu diferă de concentrația măsurată la stație mai mult decât cu o "cantitate specifică" (+/- 20%) se numește "arie de reprezentativitate"



Indicele specific de calitatea aerului, pe scurt "indice specific", reprezintă un sistem de codificare a concentrațiilor înregistrate pentru fiecare dintre următorii poluanți monitorizați:

1. dioxid de sulf (SO₂)
2. dioxid de azot (NO₂)
3. ozon (O₃)
4. monoxid de carbon (CO)
5. pulberi în suspensie (PM₁₀)

Indicele general se stabilește pentru fiecare dintre stațiile automate din cadrul Rețelei Naționale de Monitorizare a Calității Aerului, ca fiind cel mai mare dintre indicii specifici corespunzători poluanților monitorizați.

Pentru a se putea calcula indicele generale trebuie să fie disponibili cel puțin 3 indici specifici corespunzători poluanților monitorizați. Indicele general și indicii specifici sunt reprezentați prin numere întregi cuprinse între 1 și 6, fiecare număr corespunzând unei culori (pe figura vor fi reprezentate atât culorile cât și numerele asociate acestora).

Indicii specifici și indicele general al stației sunt afișați din oră în oră.



Prezentarea rețelei de monitorizare a calității aerului din județul Satu Mare

Amplasarea celor 2 stații automate aparținând RNMCA de pe teritoriul județului Satu Mare este prezentată în fig. I.1



Legendă:

SM 1: stație de tip fond urban, Satu Mare - str. I. Slavici, nr.41

SM 2: stație de tip suburban/trafic, Carei - str. Someșului nr.15

Stația SM 1 - stație de tip fond urban este amplasată în municipiul Satu Mare Str. Slavici Nr.4, în curtea Colegiului Național Ioan Slavici. Acest tip de stație:

- evaluează influența activității umane din zona centrală a municipiului asupra calității aerului;
- raza ariei de reprezentativitate este de 1 - 5 km;
- poluanții monitorizați pe parcursul anului 2021 au fost: dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot ($\text{NO}_x/\text{NO}/\text{NO}_2$), monoxid de carbon (CO), ozon (O_3), compuși organici volatili (benzen, toluen și xileni), particule în suspensie $\text{PM}_{2,5}$ (gravimetric) și PM_{10} (nefelometric și gravimetric).

Stațiile de tip fond urban sunt amplasate astfel încât nivelul de poluare să fie influențat de contribuțiile integrate ale tuturor surselor din direcția opusă vântului.



Figura 1. Stația de automată de monitorizare a calității aerului SM1

Stația SM 2 - stație de tip suburban/trafic, este amplasată în municipiul Carei – Str. Someșului Nr.15. Acest tip de stație:

- evaluează influența traficului rutier de tranziție spre granița cu Ungaria în Carei asupra calității aerului;
- raza ariei de reprezentativitate este de 10 - 100 m ;
- poluanții monitorizați pe parcursul anului 2021 au fost: dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot ($\text{NO}_x/\text{NO}/\text{NO}_2$), monoxid de carbon (CO), compuși organici volatili (benzen , toluen și xylene), particule în suspensie PM_{10} (nefelometric și gravimetric).



Figura 2. Stația de automată de monitorizare a calității aerului SM2

În fiecare stație s-au monitorizat totodată și parametrii meteorologici relevanți (valori medii orare), și anume: temperatura aerului, viteza vântului, direcția vântului, intensitatea radiației solare, cantitatea de precipitații, umiditatea aerului și presiunea atmosferică.

Metodele de măsurare folosite pentru monitorizarea continuă a poluanților atmosferici în stațiile aparținând RNMCA sunt metodele de referință prevăzute în Legea 104/2011, și anume:

Nr. crt.	Denumire echipament	Poluant	Standard de referință
1	Analizor SO ₂	Dioxid de sulf (SO ₂)	SR EN 14212/2012 - Calitatea aerului înconjurător. Metodă standardizată de măsurare a concentrației de dioxid de sulf prin fluorescență în ultraviolet.
2	Analizor NO _x	Monoxid de azot (NO) Dioxid de azot (NO ₂) Oxizi de azot (NO _x)	SR EN 14211/2012 - Calitatea aerului înconjurător. Metodă standardizată pentru măsurarea concentrației de dioxid de azot și monoxid de azot prin chemiluminiscență.
3	Analizor CO	Monoxid de carbon (CO)	SR EN 14626/2012 Calitatea aerului înconjurător. Metodă standardizată de măsurare a concentrației monoxid de carbon prin spectroscopie în infraroșu nedispersiv.
4	Analizor O ₃	Ozon (O ₃)	SR EN 14625/2012 Calitatea aerului înconjurător. Metodă standardizată de măsurare a concentrației de ozon prin fotometrie în ultraviolet.
5	Analizor BTEX	Benzen, toluen, etilbenzen, orto, meta și para xileni)	SR EN 14662/2016 - Calitatea aerului înconjurător. Metodă standardizată pentru măsurarea concentrației de benzen. Partea 3: Prelevare prin pompare automată și cromatografie în fază gazoasă in situ.
6	Prelevator secvențial de particule PM ₁₀	Particule în suspensie fracția sub 10 μm (PM ₁₀)	SR EN 12341/2014 - Calitatea aerului înconjurător – Metodă standardizată de măsurare gravimetrică pentru determinarea fracției masice de PM ₁₀ sau PM _{2,5} a particulelor în suspensie.
7	Analizor PM ₁₀	Particule în suspensie fracția sub 10 μm (PM ₁₀) - metoda automată	nefelometrie ortogonală.

Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător reglementează:

- valorile limită (VL) pentru protecția sănătății umane¹ la poluanții: SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5} și Pb din PM₁₀;
- valorile țintă² (VT) pentru O₃, PM_{2,5} și metalele Cd, As și Ni din PM₁₀ (pentru protecția

¹ valoare-limită - nivelul stabilit pe baza cunoștințelor științifice, în scopul evitării și prevenirii producerii unor evenimente dăunătoare și reducerii efectelor acestora asupra sănătății umane și a mediului ca întreg, care se atinge într-o perioadă dată și care nu trebuie depășit odată ce a fost atins.

² valoare-țintă - nivelul stabilit, în scopul evitării și prevenirii producerii unor evenimente dăunătoare și reducerii efectelor acestora asupra sănătății umane și a mediului ca întreg, care trebuie să fie atins pe cât posibil într-o anumită perioadă

- sănătății umane și a vegetației - în cazul ozonului)
- niveluri critice pentru protecția vegetației³ la SO₂ și NO_x,
 - obiectivele pe termen lung pentru protecția sănătății și a vegetației la ozon⁴
 - pragul de informare (PI) a publicului la ozon⁵
 - praguri de alertă⁶ (PA) la O₃, SO₂ și NO₂.

Concentrațiile de poluanți măsurate în anul 2021 au fost prelucrate statistic ținând seama de prevederile Legii nr. 104/2011 privind criteriile de agregare și calcul al parametrilor statistici și de obiectivele de calitate a datelor pentru evaluarea calității aerului înconjurător.

Conform anexei 4 la Legea nr. 104/2011, de monitorizare în ceea ce privește captura minimă de date pe perioada de mediere de un an este de 90%, pentru toți poluanții monitorizați. Având în vedere că cerința de captură de 90% nu include pierderile de date datorate calibrării, verificărilor și întreținerilor curente, **sunt considerate conforme capturile efective de date valide de minimum 75%**.

Indicatorii determinați prin stațiile automate de monitorizare a calității aerului

1. Dioxidul de sulf

Caracteristici generale

Dioxidul de sulf este un gaz incolor, amărui, neinflamabil, cu un miros pătrunzător care irită ochii și căile respiratorii.

Surse naturale:

erupțiile vulcanice, fitoplanctonul marin, fermentația bacteriană în zonele mlăștinoase, oxidarea gazului cu conținut de sulf rezultat din descompunerea biomasei.

Surse antropice:

(datorate activităților umane): sistemele de încălzire a populației care nu utilizează gaz metan, centralele termoelectrice, procesele industriale (siderurgie, rafinărie, producerea acidului sulfuric), industria celulozei și hârtiei și, în măsură mai mică, emisiile provenite de la motoarele diesel.

Efecte asupra sănătății populației

În funcție de concentrație și perioada de expunere dioxidul de sulf are diferite efecte asupra sănătății umane.

Expunerea la o concentrație mare de dioxid de sulf, pe o perioadă scurtă de timp, poate provoca dificultăți respiratorii severe. Sunt afectate în special persoanele cu astm, copiii, vârstnicii și persoanele cu boli cronice ale căilor respiratorii.

³ nivel critic - nivelul stabilit pe baza cunoștințelor științifice, care dacă este depășit se pot produce efecte adverse directe asupra anumitor receptori, cum ar fi copaci, plante sau ecosisteme naturale, dar nu și asupra oamenilor.

⁴ obiectiv pe termen lung - nivelul care trebuie să fie atins, pe termen lung, cu excepția cazurilor în care acest lucru nu este realizabil prin măsuri proporționale, cu scopul de a asigura o protecție efectivă a sănătății umane și a mediului.

⁵ prag de informare - nivelul care, dacă este depășit, există un risc pentru sănătatea umană la o expunere de scurtă durată pentru categorii ale populației deosebit de sensibile și pentru care este necesară informarea imediată și adecvată.

⁶ prag de alertă - nivelul care, dacă este depășit, există un risc pentru sănătatea umană la o expunere de scurtă durată a populației, în general, și la care trebuie să se acționeze imediat.

Expunerea la o concentrație redusă de dioxid de sulf, pe termen lung poate avea ca efect infecții ale tractului respirator.
Dioxidul de sulf poate potența efectele periculoase ale ozonului.

Efecte asupra plantelor

Dioxidul de sulf afectează vizibil multe specii de plante, efectul negativ asupra structurii și țesuturilor acestora fiind sesizabil cu ochiul liber.
Unele dintre cele mai sensibile plante sunt: pinul, legumele, ghindele roșii și negre, frasinul alb, lucerna, murele.

Efecte asupra mediului

În atmosfera, contribuie la acidifierea precipitațiilor, cu efecte toxice asupra vegetației și solului.

Creșterea concentrației de dioxid de sulf accelerează coroziunea metalelor, din cauza formării acizilor. Oxizii de sulf pot eroda: piatră, zidăria, vopselurile, fibrele, hârtia, pielea și componentele electrice.

În cursul anului 2021 măsurătorile efectuate prin stațiile automate nu au înregistrat nici o depășire a valorii limite orare de 350 $\mu\text{g}/\text{mc}$, cf Legii 104/2011. La Satu Mare, stația SM1 s-a obținut valoarea medie anuală de **6,14 $\mu\text{g}/\text{mc}$** , cu o captură de date de **99,18%**. Valorile de la stația SM2 prezintă o captură de date de **100%**, valoarea medie anuală este de **8,68 $\mu\text{g}/\text{mc}$** .

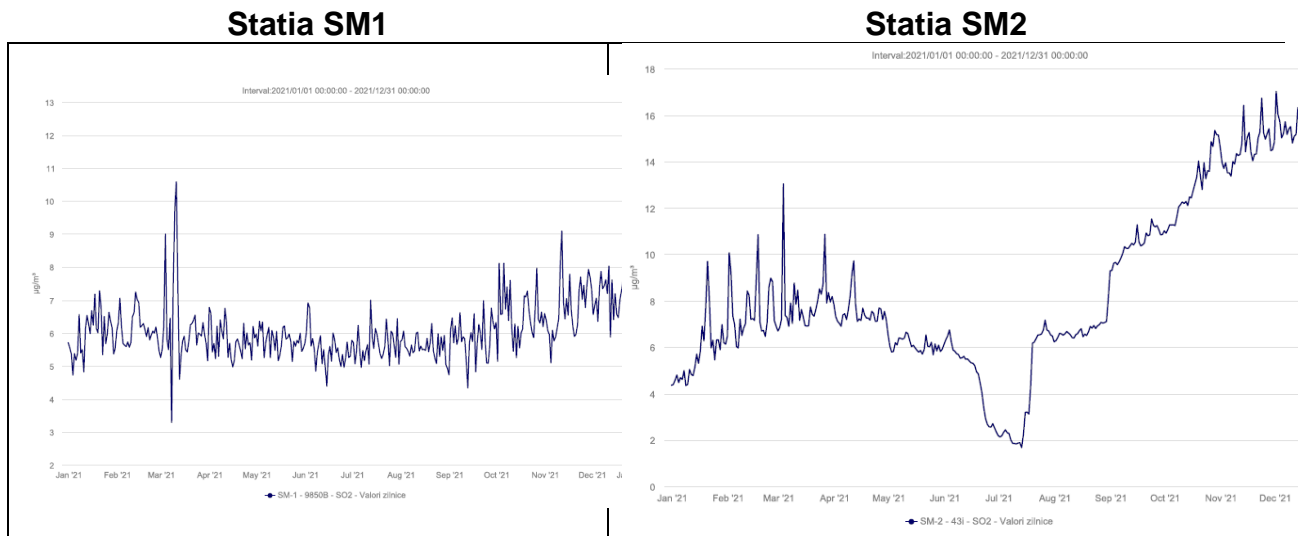


Fig. 3 Variația concentrației SO2 valori orare în stațiile SM1 și SM2

2. Oxizi de azot NOx (NO / NO2)

Caracteristici generale

Oxizii de azot sunt un grup de gaze foarte reactive, care conțin azot și oxigen în cantități variabile. Majoritatea oxizilor de azot sunt gaze fără culoare sau miros.

Principalii oxizi de azot sunt:

- monoxidul de azot (NO) care este un gaz este incolor și inodor;

- dioxidul de azot (NO₂) care este un gaz de culoare brun-roșcat cu un miros puternic, înecăcios.

Dioxidul de azot în combinație cu particule din aer poate forma un strat brun-roșcat. În prezența luminii solare, oxizii de azot pot reacționa și cu hidrocarburile formând oxidanți fotochimici.

Oxizii de azot sunt responsabili pentru ploile acide care afectează atât suprafața terestră cât și ecosistemul acvatic.

Surse antropice:

oxizii de azot se formează în procesul de combustie atunci când combustibilii sunt arși la temperaturi înalte, dar cel mai adesea ei sunt rezultatul traficului rutier, activităților industriale, producerii energiei electrice. Oxizii de azot sunt responsabili pentru formarea smogului, a ploilor acide, deteriorarea calității apei, efectului de seră, reducerea vizibilității în zonele urbane .

Efecte asupra sănătății populației

Dioxidul de azot este cunoscut ca fiind un gaz foarte toxic atât pentru oameni cât și pentru animale (gradul de toxicitate al dioxidului de azot este de 4 ori mai mare decât cel al monoxidului de azot). Expunerea la concentrații ridicate poate fi fatală, iar la concentrații reduse afectează țesutul pulmonar.

Populația expusă la acest tip de poluanți poate avea dificultăți respiratorii, iritații ale căilor respiratorii, disfuncții ale plămânilor. Expunerea pe termen lung la o concentrație redusă poate distruge țesuturile pulmonare ducând la emfizem pulmonar.

Persoanele cele mai afectate de expunerea la acest poluant sunt copiii.

Efecte asupra plantelor și animalelor

Expunerea la acest poluant produce vătămarea serioasă a vegetației prin albirea sau moartea țesuturilor plantelor, reducerea ritmului de creștere a acestora.

Expunerea la oxizii de azot poate provoca boli pulmonare animalelor, care seamănă cu emfizemul pulmonar, iar expunerea la dioxidul de azot poate reduce imunitatea animalelor provocând boli precum pneumonia și gripa.

Alte efecte

Oxizii de azot contribuie la formarea ploilor acide și favorizează acumularea nitraților la nivelul solului care pot provoca alterarea echilibrului ecologic ambiental.

De asemenea, poate provoca deteriorarea țesăturilor și decolorarea vopselurilor, degradarea metalelor.

Dioxidul de azot este prelevat în mod continuu în ambele stații automate.

În anul 2021 concentrația medie anuală determinată la SM1 este de **19,90** μg/mc obținută cu o captură de date de **98,36** %, iar la SM2 valoarea medie este **13,50** μg/mc cu o captura de date de **100**%.

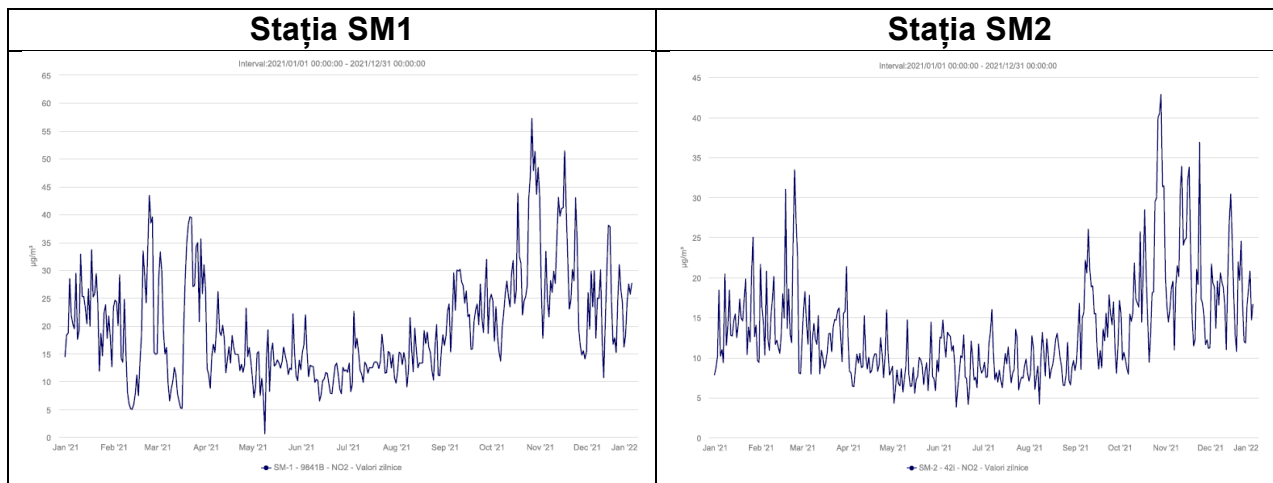


Fig. 4 Variația concentrației orare NO2 la stațiile de monitorizare SM1 și SM2

3. Ozonul

Caracteristici generale

Gaz foarte oxidant, foarte reactiv, cu miros înecăcios. Se concentrează în stratosfera și asigură protecția împotriva radiației UV dăunătoare vieții. Ozonul prezent la nivelul solului se comportă ca o componentă a "smogului fotochimic". Se formează prin intermediul unei reacții care implică în particular oxizi de azot și compuși organici volatili.

Efecte asupra sănătății

Concentrația de ozon la nivelul solului provoacă iritarea traiectului respirator și iritarea ochilor. Concentrații mari de ozon pot provoca reducerea funcției respiratorii.

Efecte asupra mediului

Este responsabil de daune produse vegetației prin atrofierea unor specii de arbori din zonele urbane.

Din datele obținute de la stația automată SM1 captura de date pentru ozon este de **98,18%**, valoarea medie pentru anul 2020 este de **38,78 µg/mc**.

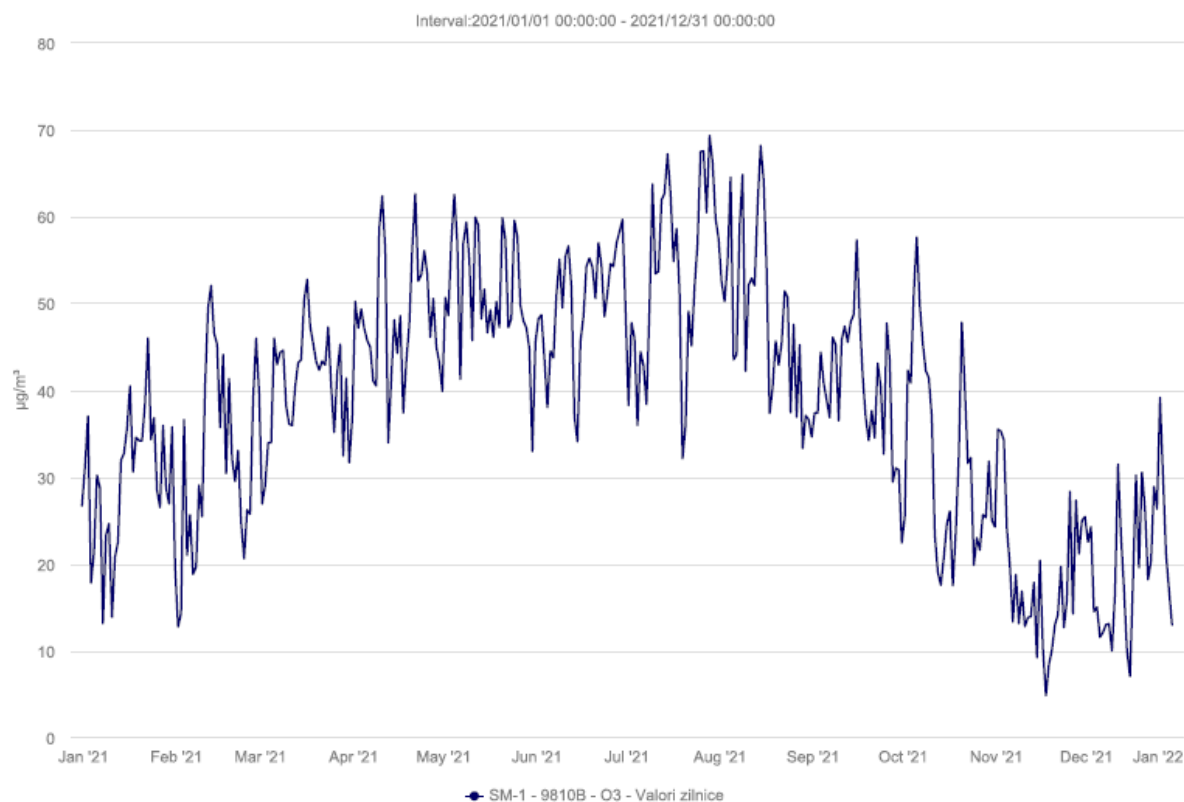


Fig. 5 Variațiile valorilor orare a concentrației de ozon la stația SM1

4. Monoxidul de carbon

Caracteristici generale

La temperatura mediului ambiant, monoxidul de carbon este un gaz incolor, inodor, insipid, de origine atât naturală cât și antropică. Monoxidul de carbon se formează în principal prin arderea incompletă a combustibililor fosili.

Surse naturale: arderea pădurilor, emisiile vulcanice și descărcările electrice.

Surse antropice: se formează în principal prin arderea incompletă a combustibililor fosili. Alte surse antropice: producerea oțelului și a fontei, rafinarea petrolului, traficul rutier, aerian și feroviar.

Monoxidul de carbon se poate acumula la un nivel periculos în special în perioada de calm atmosferic din timpul iernii și primăverii (acesta fiind mult mai stabil din punct de vedere chimic la temperaturi scăzute), când arderea combustibililor fosili atinge un maxim.

Monoxidul de carbon produs din surse naturale este foarte repede dispersat pe o suprafață întinsă, nepunând în pericol sănătatea umană.

Analize de **monoxid de carbon** se efectuează prin stația automată de monitorizare a calității aerului SM1 și SM2.

În cursul anului 2021 măsurătorile efectuate prin stațiile automate nu au înregistrat nici o depășire a valorii limite orare de 10 mg/mc, cf Legii privind calitatea aerului înconjurător 104/2011. La Satu Mare, stația SM1 s-a obținut valoarea medie anuală de

0,18 µg/mc, cu o captura de date de **99,45%**. Valorile de la stația SM2 prezintă o captură de date de **100 %**, valoarea medie anuală este de **0,77 µg/mc**.

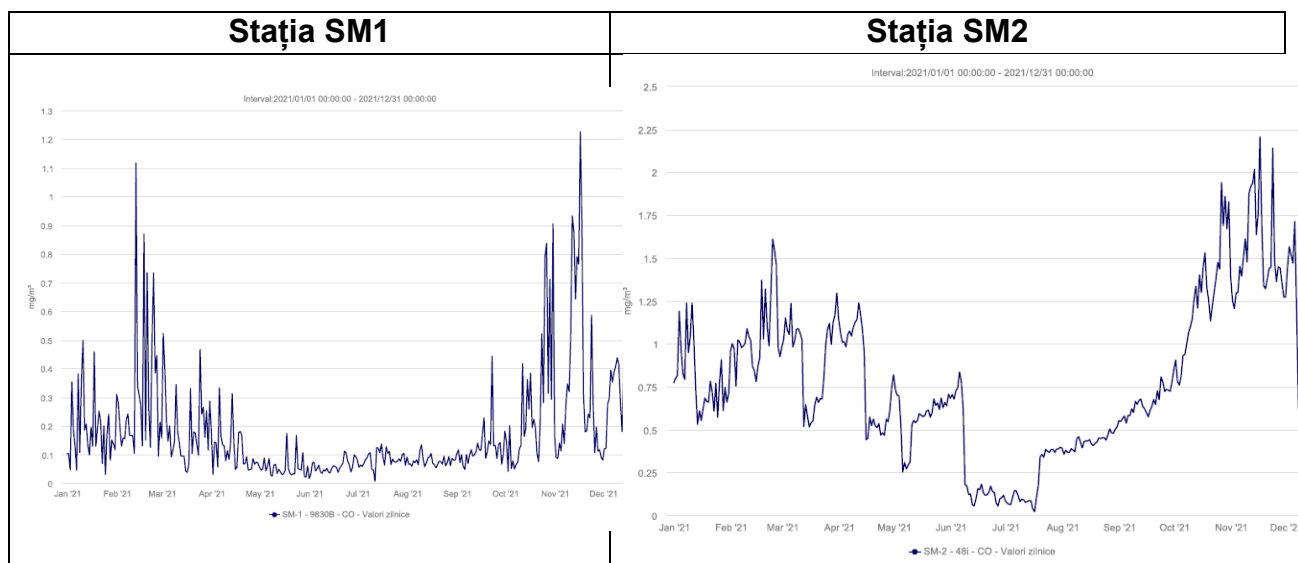


Fig. 6 Variația valorilor medii orare a concentrațiilor de CO prelevate prin stația automată SM1 și SM2

5. Benzenul

Caracteristici generale

Benzenul este un compus aromatic foarte ușor, volatil și solubil în apă. 90% din cantitatea de benzen în aerul ambiental provine din traficul rutier.

Restul de 10% provine din evaporarea combustibilului la stocarea și distribuția acestuia.

Efecte asupra sănătății

Substanța cancerigenă, încadrată în clasa A1 de toxicitate, cunoscută drept cancerigenă pentru om. Produce efecte dăunătoare asupra sistemului nervos central.

Măsurătorile de benzen și alți compuși organici (BTX) se efectuează prin stația automată de monitorizare a calității aerului

În cursul anului 2021 măsurătorile efectuate prin stația automată nu au înregistrat nici o depășire a valorii medii anuale de 5 µg/mc, cf Legii privind calitatea aerului înconjurător 104/2011.

La Satu Mare, stația SM1 s-a obținut valoarea medie anuală de **2,96 µg/mc** și o captura de date de **96,16%**, iar la Carei, stația SM2, valoarea medie anuală este de **2,37 µg/mc**, obținută printr-o captură de date de **93,15%**.

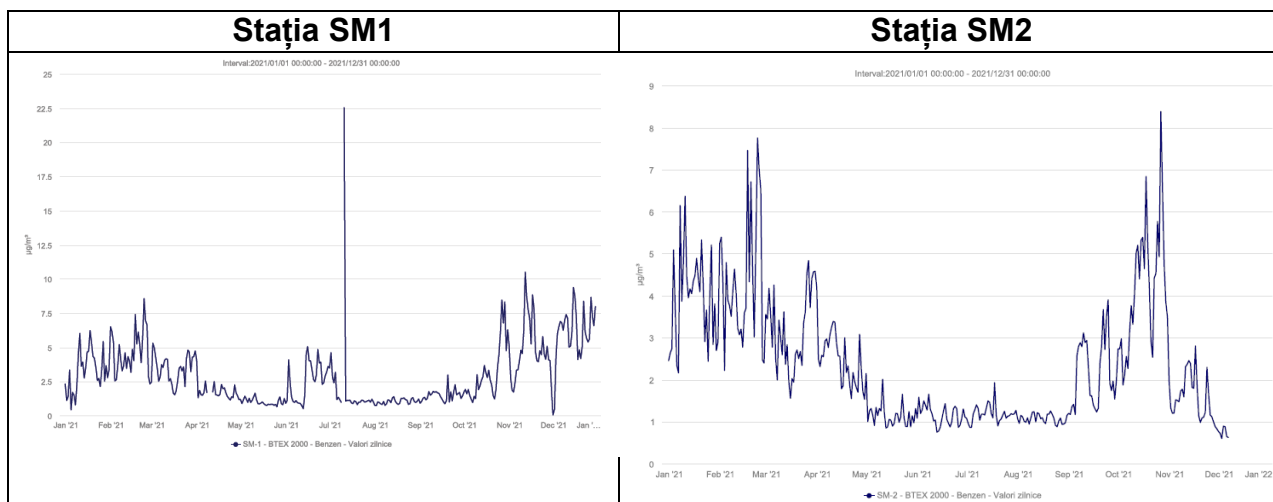


Fig. 7 Variația valorilor medii orare a concentrațiilor de benzen prelevate în stațiile SM1 și SM2

6. Pulberi în suspensie PM10 și PM2.5

Caracteristici generale

Pulberile în suspensie reprezintă un amestec complex de particule foarte mici și picături de lichid.

Surse naturale:

erupții vulcanice, eroziunea rocilor furtuni de nisip și dispersia polenului.

Surse antropice:

activitatea industrială, sistemul de încălzire a populației, centralele termoelectrice. Traficul rutier contribuie la poluarea cu pulberi produsă de pneurile mașinilor atât la oprirea acestora cât și datorită arderilor incomplete.

Efecte asupra sănătății populației

Dimensiunea particulelor este direct legată de potențialul de a cauza efecte. O problema importantă o reprezintă particulele cu diametrul aerodinamic mai mic de 10 micrometri, care trec prin nas și pot să patrundă în alveolele pulmonare provocând inflamații și intoxicații.

Sunt afectate în special persoanele cu boli cardiovasculare și respiratorii, copiii, vârstnicii și astmaticii.

Copiii cu vârsta mai mică de 15 ani inhalează mai mult aer, și în consecință mai mulți poluanți. Ei respiră mai repede decât adulții și tind să respire mai mult pe gura, ocolind practic filtrul natural din nas. Sunt în mod special vulnerabili, deoarece plămânii lor nu sunt dezvoltati, iar țesutul pulmonar care se dezvoltă în copilărie este mai sensibil. Poluarea cu pulberi înrautătește simptomele astmului, respectiv tuse, dureri în piept și dificultăți respiratorii.

Expunerea pe termen lung la o concentrație scăzută de pulberi poate cauza cancer și moartea prematură.

Pulberile în suspensie fracțiunea PM10 sunt determinate prin ambele stații de monitorizare, fracțiunea de pulberi în suspensie **PM2,5** este determinată doar la stația SM1 Satu Mare.

La PM_{2,5}-gravimetric la o captură de date de **93,15%**, valoarea medie anuală este de **15,60 µg/m³**.

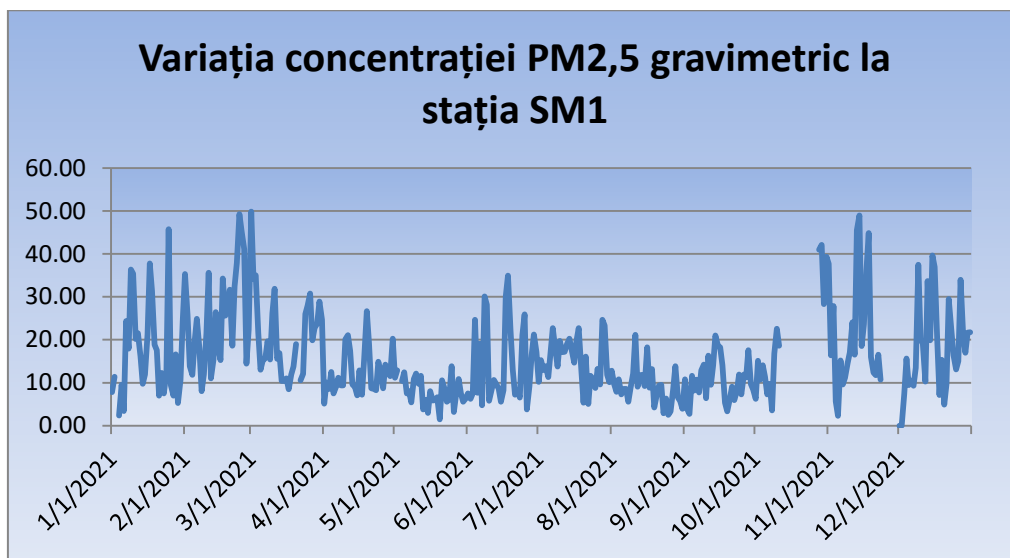


Fig. 8. Variația valorilor medii zilnice a concentrațiilor de pulberi în suspensie PM_{2,5} la stația SM1 determinate gravimetric

Pulberile în suspensie fracțiunea de 10 µm prelevate la stația SM1 s-a înregistrat o captura de date de **98,36%** la nefelometrie cu valoarea medie anuală de **24,29 µg/m³**, gravimetric se obține o captură de date de **100 %** cu valoarea medie anuală de **19,33 µg/m³**.

În municipiul Carei, la stația SM2 s-a înregistrat o captura de date de **98,63%** la nefelometrie cu medie anuală de **18,58 µg/m³** gravimetric se obține o captură de date de **98,63 %** cu valoarea medie anuală de **23,10 µg/m³**.

La stația SM1 s-a obținut un număr total de **11** depășiri ale valorii limită de 50 µg/m³, depășire care se datorează arderii deșeurilor vegetale din gospodării, caracteristic acestei perioade a anului și încălzirii domestice datorată răcirii vremii, cu valoare maximă de **73,8 µg/mc**. De asemenea, condițiile meteorologie de inversie atmosferică, împiedică dispersia fumului provenit din arderea frunzelor, producând un miros înecăcios de fum, persistent în fiecare seară.

Situație similară se constată și la stația SM2- Carei, depasirile s-au datorat încălzirii domestice din zona. La analiza gravimetrică a pulberilor în suspensie fracțiunea PM₁₀, care se prelevează la stația automată SM2, s-au înregistrat **24** depășiri ale valorilor limită admise, valoarea maximă a mediilor zilnice de **83,9 µg/mc**. Cu încetarea acestor activități, calitatea aerului s-a îmbunătățit considerabil.

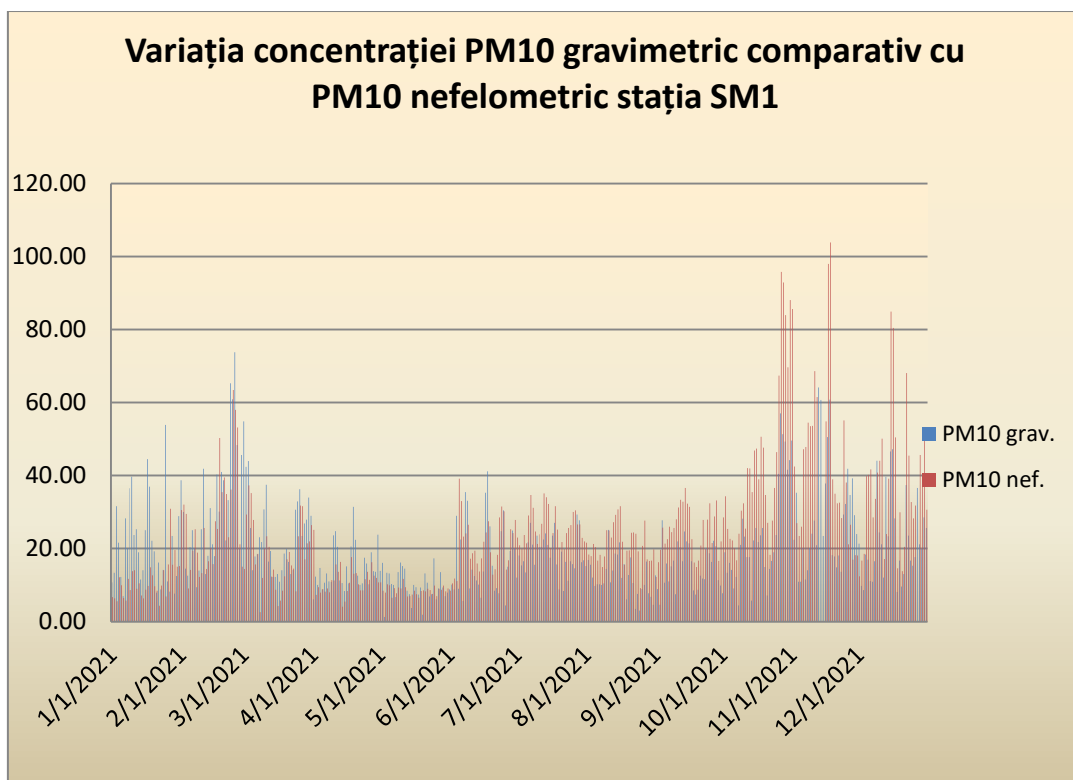


Fig.9. Variația valorilor medii zilnice a concentrațiilor de pulberi în suspensie PM10 la stația SM1 determinate nefelometric și gravimetric

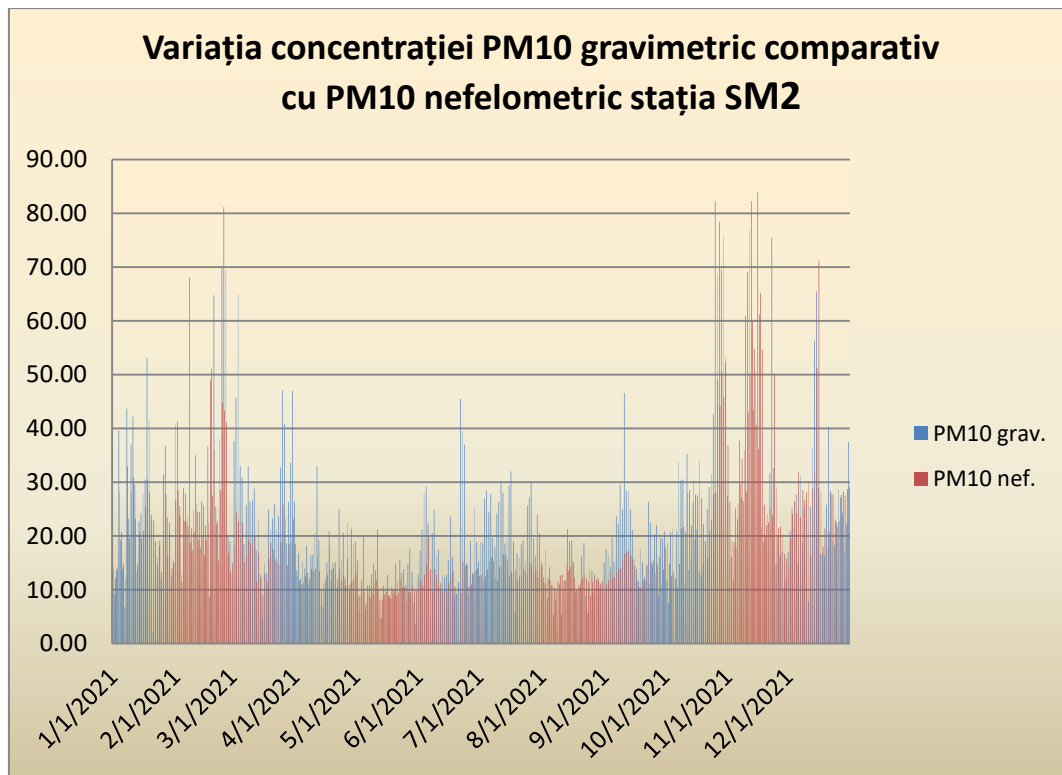


Fig. 10 Variația valorilor medii zilnice a concentrațiilor de pulberi în suspensie PM10 la stația SM2 determinate nefelometric și gravimetric

7. Metale grele

Poluarea atmosferei cu *pulberi în suspensie* are multe surse. Există patru categorii de surse de emisie: staționare (procesele industriale, arderile industriale și casnice), mobile (trafic auto), naturale (erupții vulcanice, incendii de pădure) și poluările accidentale (deversări, incendii industriale).

În primul rând, industriile de prelucrare a metalelor care eliberează în atmosferă cantități însemnate de pulberi, apoi centralele termice pe combustibili solizi, fabricile de ciment, transporturile rutiere, haldele și depozitele de steril, etc.

Natura acestor pulberi este foarte diversificată. Ele pot conține fie oxizi de fier, fie metale grele (plumb, cadmiu, mangan, crom), în cazul întreprinderilor de metale neferoase, sau alte noxe. Metalele grele se concentrează la nivelul fiecărui nivel trofic datorită slabei lor mobilități, respectiv concentrația lor în plante este mai mare decât în sol, în animalele ierbivore mai mare decât în plante, în țesuturile carnivorelor mai mare decât la ierbivore, concentrația cea mai mare fiind atinsă la capetele lanțurilor trofice, respectiv la răpitorii de vârf și implicit la om. Poluanții de tip metale grele sunt deosebit de periculoși prin remanența de lungă durată în sol, precum și datorită preluării lor de către plante și animale. Acestor elemente de toxicitate se adaugă posibilitatea combinării metalelor grele cu minerale și oligominerale devenind blocați ai acestora, frustrând organismele de aceste elemente indispensabile vieții.

O dată ajunse în mediu, metalele grele suferă un proces de absorbție între diferitele medii de viață (aer, apă, sol), dar și între organismele din ecosistemele respective. Astfel, din aer, metalele grele pot fi inhalate direct sau pot contribui la poluarea solului prin precipitații. Din solul contaminat, plantele, pe de o parte, asimilează metalele dizolvate, iar, pe de altă parte, se produce poluarea prin infiltrație a apelor subterane, din care, ulterior, are loc transferul poluanților spre apele de suprafață și spre cele potabile. Plantele contaminate cu metale grele reprezintă hrană pentru animale și om.

Pe suprafața străzii, cele mai multe metale grele intră în compoziția prafului străzii. În timpul precipitațiilor, aceste metale devin solubile (dizolvate) sau sunt curățate de pe stradă o dată cu praful. În ambele cazuri, metalele intră în sol sau se depun pe vegetație. Atât în sol, cât și în mediul acvatic, metalele pot fi transportate prin câteva procese guvernate de natura chimică a metalelor, a solului și a sedimentului, dar și de pH-ul mediului înconjurător.

În laboratorul APM Satu Mare sunt determinate metalele grele din pulberile în suspensie fracțiunea PM10 : plumb, cadmiu și nichel. Valoarea maximă a concentrației de **plumb** obținută în cursul anului 2021 în stația de fond urban SM1 a fost **0,051 μg/mc** față de **0,500 μg/mc** concentrația admisă conform legii privind calitatea aerului 104/2011, valoarea medie anuală este de **0,0125 μg/mc**, captura de date de **100%**, iar la stația SM2 de trafic/suburban valoarea maximă a fost de **0,133 μg/mc**, valoarea medie anuală este de **0,0125 μg/mc**, captura de date **100%** .

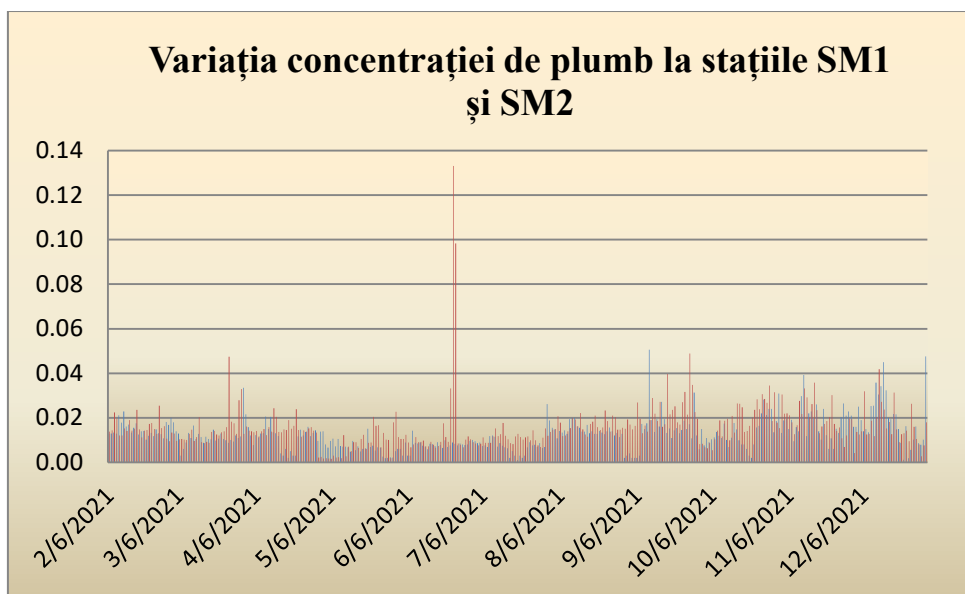


Fig. 11 Variația concentrației de plumb din pulberi în suspensie PM10 la stațiile SM1 și SM2

Valoarea maximă a concentrației de **cadmiu** obținută în cursul anului 2021 în stația de fond urban SM1 a fost **0,2600 ng/mc**, față de **5,00 ng/mc** concentrația admisă conform legii privind calitatea aerului 104/2011, valoarea medie anuală este de **0,1547 ng/mc**, captura de date de **100%**, iar la stația SM2 de trafic/suburban valoarea maximă a fost de **0,138 ng/mc**, valoarea medie anuală este de **0,0678 ng/mc**, captura de date este de **100%**.

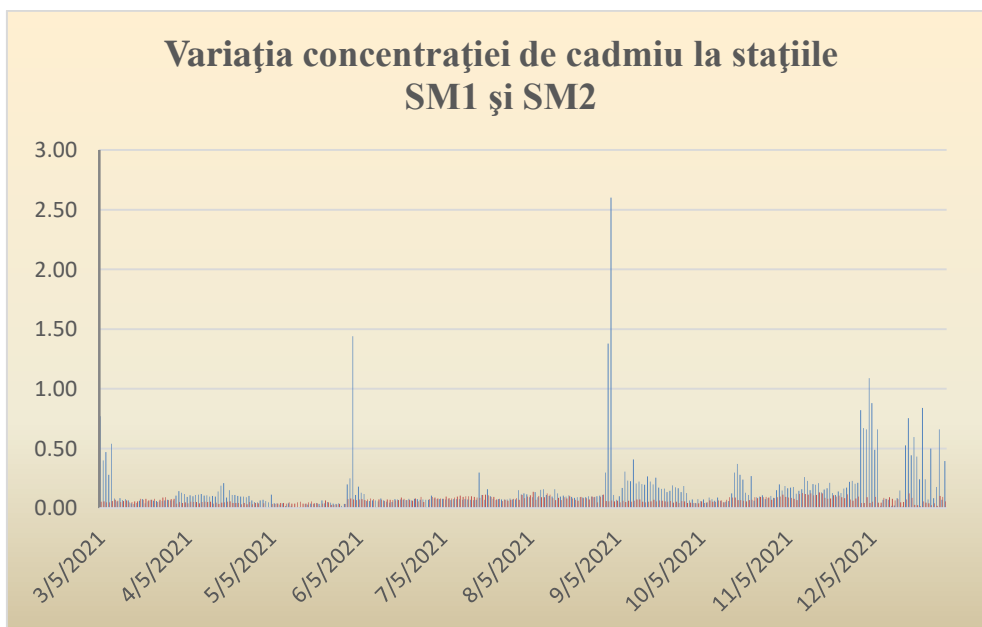


Fig. 12 Variația concentrației de cadmiu din pulberi în suspensie PM10 la stațiile SM1 și SM2

Tabel sinteză a poluanților determinați prin stațiile automate amplasate în județul Satu Mare

Județ	Oraș	Stația	Tipul stației	Tip poluant (SO ₂ , NO _x , TSP, PM ₁₀ , Pb, Cd, etc)	Număr determinări valide	Media anuală	UM	Frecvența depășirii VL sau CMA (%)
SM	Satu Mare	SM1	FU	NO _x	8312	29,53	μg/m ³	-
				NO ₂	8312	19,90	μg/m ³	
				SO ₂	8353	6,14	μg/m ³	-
				CO	8378	0,18	mg/m ³	-
				O ₃	8373	38,78	μg/m ³	-
				Benzen	8414	2,96	μg/m ³	-
				PM _{2,5} gravimetric	340	15,60	μg/m ³	
				PM ₁₀ nefelometric	8648	24,29	μg/m ³	0,049
				PM ₁₀ gravimetric	365	19,33	μg/m ³	3,36
				Pb	365	0,0125	μg/m ³	-
				Cd	365	0,1547	ng/m ³	-
SM	Carei	SM2	FSU/T	NO _x	8392	22,08	μg/m ³	-
				NO ₂	8392	13,50	μg/m ³	
				SO ₂	8396	8,68	μg/m ³	-
				CO	8589	0,77	mg/m ³	-
				Benzen	8042	2,37	μg/m ³	-
				PM ₁₀ nefelometric	8676	18,58	μg/m ³	-
				PM ₁₀ gravimetric	365	23,18	μg/m ³	3,56
				Pb	365	0,0157	ppm	-
				Cd	365	0,0678	ng/m ³	-

Tab.1. Numărul de analize și valorile medii determinate prin stațiile automate SM1 și SM2

Poluări accidentale. Accidente majore de mediu

În cursul anului 2021 nu au avut loc poluări accidentale pe teritoriul municipiului Satu Mare.

Tendențe de evoluție

CONCLUZII:

Din analiza evoluției concentrațiilor de poluanți monitorizați în stațiile automate de monitorizare a calității aerului din cadrul RNMCA se constată în anul 2021 următoarele:

- menținerea calității aerului înconjurător la dioxid de sulf (SO₂) și dioxid de azot (NO₂) , nivelurile acestor poluanți s-au situat sub valorile limită pentru protecția sănătății umane;
- pentru particule în suspensie PM₁₀ s-au înregistrat: 11 depășiri ale valorii limită zilnice pentru protecția sănătății umane/stație în stația SM1 și 24 depășiri valorii limită zilnice în stația SM2 , stația de tip suburban/trafic. Pulberile în suspensie, fracțiunea PM₁₀ prezintă încă probleme în zonele urbane, deși sectorul industrial nu mai are o contribuție semnificativă. Depășirile pulberilor în suspensie se datorează preponderent traficului auto din zonă precum și încălzirii domestice și a managementul necorespunzător al tratării deșeurilor vegetale , adică arderea acestora au cauzat depășiri ale acestor valori în perioada de toamna-iarnă.
- pentru ozon (O₃) se observă o ușoară tendință de scădere a valorilor concentrațiilor la maxima zilnică a mediei pe 8 ore, comparativ cu anul precedent, înregistrate în stația de tip fond urban care monitorizează acest poluant în raport cu valoarea țintă.
- concentrațiile medii anuale pentru metalele grele monitorizate nu au depășit valoarea limită anuală/valoarea țintă la nicio stație. Pentru plumb și nichel valorile sunt comparabile cu anii anteriori iar la cadmiu se observă o ușoară tendință de scădere.

Evoluția concentrațiilor poluanților, mediate pe stațiile SM1 și SM2 au prezentat continuitate și comparabilitate a măsurărilor, o menținere a calității aerului în 2021 față de anii anteriori , iar nivelurile poluanților reglementați de lege sunt în continuare mai mici decât valorile - limită/valorile - țintă prevăzute de Legea 104/2011.

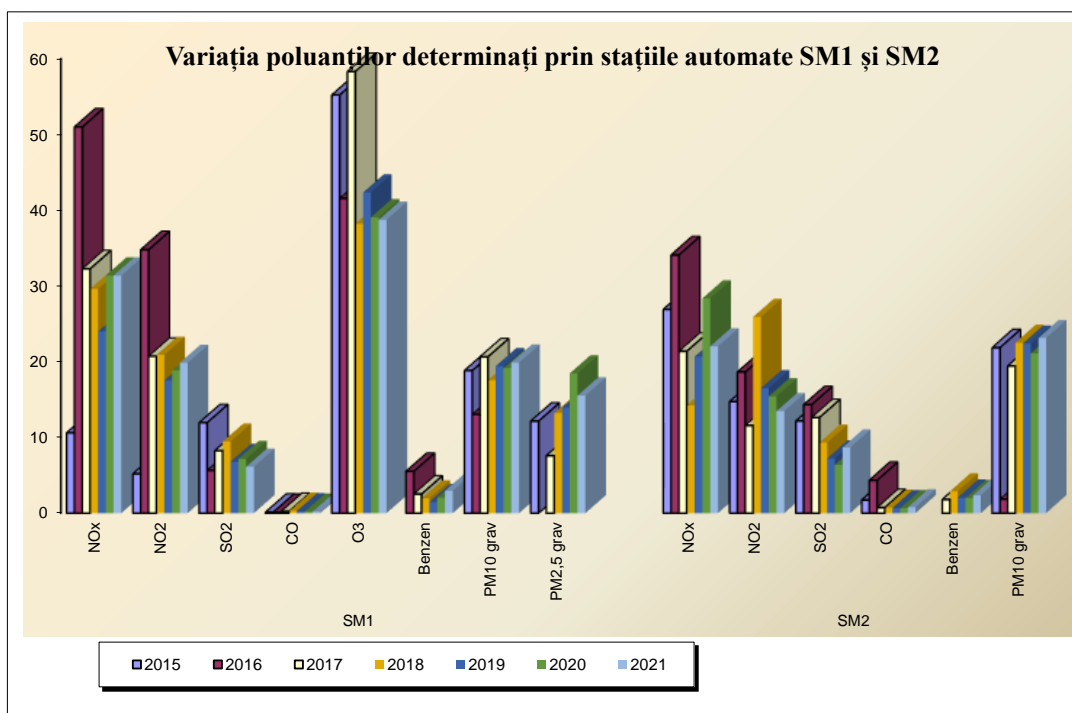


Fig. 14. Tendința de evoluție a calității aerului din județul Satu Mare

În conformitate cu prevederile Legii nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător și ale HG 257/2015 privind aprobarea Metodologiei de elaborare a planurilor de acțiune pe termen scurt și a planului de menținere a calității aerului, Consiliul Județean Satu Mare împreună cu Comisia Tehnică a elaborat a Planul de Menținere a Calității aerului în județul Satu Mare. Acesta s-a depus la APM Satu Mare în vederea avizării de către APM și respectiv ANPM.

Prezentul raport privind calitatea aerului înconjurător în județul Satu Mare pentru anul 2021 destinat informării publicului, este elaborat pe baza datelor de calitate a aerului validate de către operatorul local al Rețelei Naționale de Monitorizare a Calității Aerului (RNMCA). Aceste date au caracter preliminar, fiind în curs de certificare de către Centrul de Evaluare Calitate Aer din Agenția Națională pentru Protecția Mediului.