

## Calitatea aerului în județul Satu Mare - anul 2016

Controlul calității aerului este conceptul ce definește procesul de observare și măsurare cantitativă, calitativă și repetitivă a concentrației unuia sau mai multor constituenți 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: O stație de monitorizare furnizează date de calitate 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"

### **Stație de tip trafic:**

- evaluează influența traficului asupra calității aerului;
- raza ariei de reprezentativitate este de 10-100m;
- poluanții monitorizați sunt dioxid de sulf (SO<sub>2</sub>), oxizi de azot (NO<sub>x</sub>), monoxid de carbon (CO), ozon (O<sub>3</sub>), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM<sub>10</sub> și PM<sub>2,5</sub>);

---

### **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 (SO<sub>2</sub>), oxizi de azot (NO<sub>x</sub>), monoxid de carbon (CO), ozon (O<sub>3</sub>), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM<sub>10</sub> și PM<sub>2,5</sub>) și parametrii meteo (direcția și viteza vântului, presiune, temperatura, radiație 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 (SO<sub>2</sub>), oxizi de azot (NO<sub>x</sub>), monoxid de carbon (CO), ozon (O<sub>3</sub>), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM<sub>10</sub> și PM<sub>2,5</sub>) și parametrii meteo (direcția și viteza vântului, presiune, temperatura, radiație 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 (SO<sub>2</sub>), oxizi de azot (NO<sub>x</sub>), monoxid de carbon (CO), ozon (O<sub>3</sub>), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM<sub>10</sub> și PM<sub>2,5</sub>) și parametrii meteo (direcția și viteza vântului, presiune, temperatura, radiație 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 (SO<sub>2</sub>), oxizi de azot (NO<sub>x</sub>), monoxid de

carbon (CO), ozon (O<sub>3</sub>), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM<sub>10</sub> și PM<sub>2,5</sub>) 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 (SO<sub>2</sub>), oxizi de azot (NO<sub>x</sub>), monoxid de carbon (CO), ozon (O<sub>3</sub>), compuși organici volatili (COV) și pulberi în suspensie (PM<sub>10</sub> și PM<sub>2,5</sub>) 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).



Indice 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 (SO<sub>2</sub>)
2. dioxid de azot (NO<sub>2</sub>)

3. ozon (O<sub>3</sub>)
4. monoxid de carbon (CO)
5. pulberi în suspensie (PM<sub>10</sub>)

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 indicii 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.



Din anul 2006 s-a amplasat o stație de monitorizare a calității aerului de fond urban în incinta colegiului Ioan Slavici din municipiul Satu Mare unde măsurătorile au început din ianuarie 2008, iar în anul 2009 s-a amplasat o stație de fond suburban /trafic în municipiul Carei - SM2, care a intrat în funcțiune începând cu luna iulie 2009.

Stabilirea amplasării locației și tipului de stații s-a realizat după următoarele criterii:

- Evaluarea calității aerului s-a realizat pe regiuni și a tratat poluanții prioritari definiți în **OM 592/2002: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> și plumbul (Pb)**.
- Pentru obținerea unui inventar complet de emisii, s-au colectat **date de emisii atmosferice** din diferite surse. Inventarul a cuprins **sursele punctuale industriale, traficul ca sursă liniară** precum și **surse de suprafață**.
- **Datele din măsurătorile de calitate a aerului** din rețeaua APM au fost cele colectate în intervalul 2000-2004. **Validarea și analiza statistică** a datelor a fost realizată în cadrul **Direcției Monitoring** din ANPM.
- **Datele meteorologice** au fost pregătite de **Administrația Națională de Meteorologie** ca date de intrare pentru modelele de dispersie a calității aerului.
- Modelele au fost rulate, de către ICIM București cu ajutorul modulului de emisii AirQUIS, pentru datele de emisie orare transmise de către APM și centralizate de ARPM.
- Conform evaluării calității preliminare a calității aerului prezentat în Ordinul 1294/2005 pentru Regiunea 1, Nord-Est Bacău, Regiunea 4 Sud-Vest Craiova și Regiunea 6 Nord-Vest Cluj, **municipiul Satu Mare a fost dotat cu o stație automată de fond urban**, amplasat conform ordinului 592/2002 în arie rezidențială, spații deschise caracteristice localurilor de învățământ, sport sau recreere, în incinta Colegiului Național Ioan Slavici .



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

În urma extinderii Contractului 84/2006 cu Contractul 4361/2007, APM Satu Mare a mai fost dotată cu o stație automată de monitorizare a calității aerului, amplasată la Carei. Prin acest contract nou s-a urmărit completarea rețelei naționale cu stații în zonele de graniță. În urma finalizării evaluării calității aerului la nivel național s-a constatat că în județul Satu Mare, în zona localității Carei, situată în vecinătatea cu Ungaria și punct de trecere al frontierei, calitatea aerului, evaluată numai pe baza emisiilor din surse românești este afectată cu depășirea pragurilor superioare ale valorilor limită pentru anumiți poluanți atmosferici (PM10).

În consecință, în cadrul Contractului 4361/2007 s-a instalat în localitatea Carei o stație de monitorizare a calității aerului de tip fon suburban/trafic, care măsoară continuu concentrațiile de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, COV, PM10, Pb și parametri meteorologici.



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

***Datorită defecțiunilor stațiilor automate de monitorizare a calității aerului care sunt în gestionarea MMAP, în 2015 MMAP încheie un contract subsecvent de servicii nr.55/06.07.2015 cu Asocieria "Orion Europe SRL – Orion SRL", prin care se prevede prestarea serviciilor de Revizie generală, de Întreținere preventivă și Întreținere corectivă a echipamentelor /instrumentelor/accesoriilor care se regăsesc pe amplasamentele RNMCA, precum și furnizarea de produse și dezvoltarea de aplicații software, cuprinse în cadrul activității de dezvoltare RNMCA. În cadrul acestui contract s-a inclus stația SM1. Conform Contractului nr.11/2016, Ordinul MMAP nr.573/17.03.2016 s-a transmis ordinul de începere a reviziei generale pentru alte 78 amplasamente, printre care și stația SM2.***

## 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. 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 2016 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 **5,66  $\mu\text{g}/\text{mc}$** , cu o captura de date de **33,95%**. Valorile de la stația SM2 prezintă o captură de date de **80,2%**, valoarea medie anuală este de **14,36  $\mu\text{g}/\text{mc}$** . **Captura mică la SM1 se datorează defecțiunii analizorului de SO<sub>2</sub> în perioada evaluată, care în urma aplicării prevederilor Contractului subsecvent 55/2015 funcționează din 14.10.2016.**

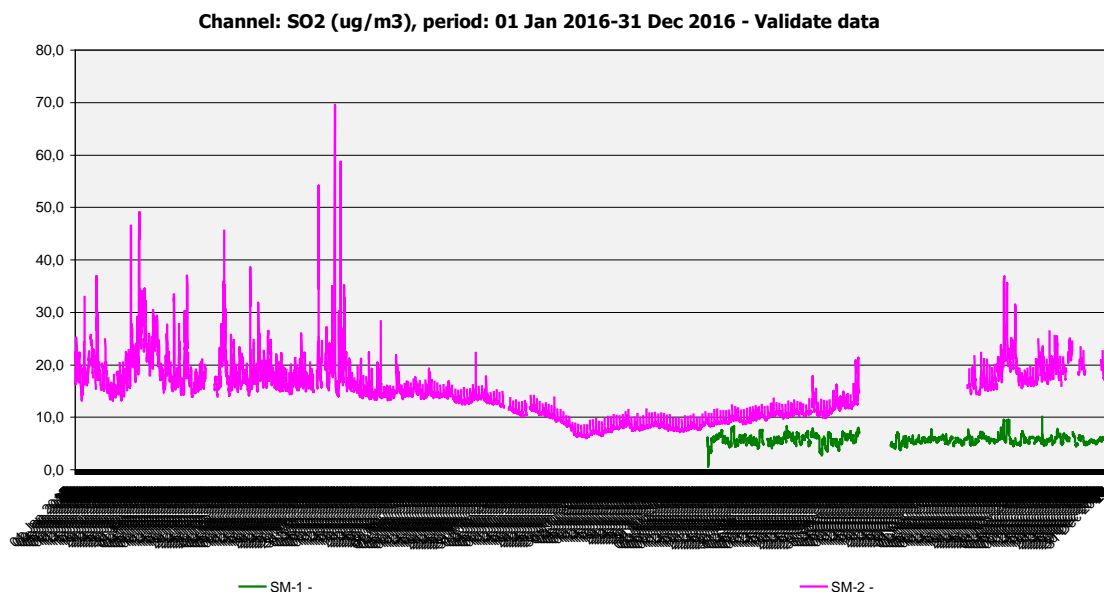


Fig. 3 Variația concentrației SO2 valori orare în stațiile SM1 și SM2

## 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.

Principali oxizi de azot sunt:

- monoxidul de azot (NO) care este un gaz este incolor și inodor;
- dioxidul de azot (NO<sub>2</sub>) 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 2016, concentrația medie anuală determinată la SM1 este de **34,85**  $\mu\text{g}/\text{mc}$  obținută cu o captură de date de **45,6 %**, iar la SM2 valoarea medie este **18,68**  $\mu\text{g}/\text{mc}$  cu o captura de date de **25,3%**. **Captura mică la SM2 se datorează defecțiunii analizorului de NOx.** În urma aplicării prevederilor contractului subsecvent **55/2015**, analizorul din stația **SM1** funcționează din **18.06.2016**.

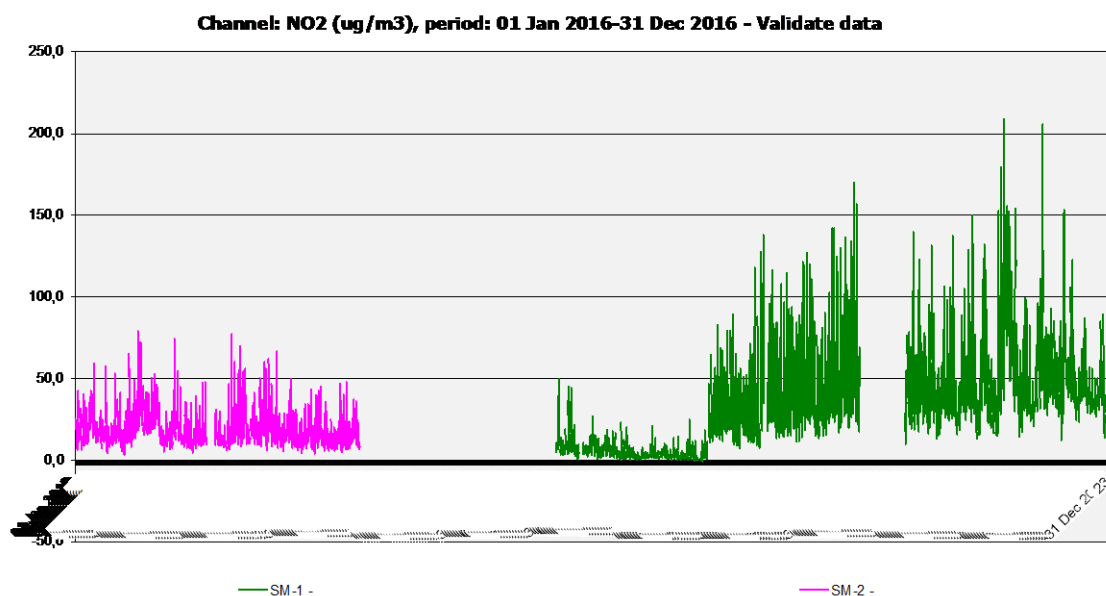


Fig. 4 Variația concentrației orare NO2 la stațiile de monitorizare SM1 și SM2

### 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 **55,60%** valoarea medie pentru anul 2016 este de **41,61  $\mu\text{g}/\text{mc}$** . Prin aplicarea prevederilor contractului subsecvent **55/2015**, analizorul din stația SM1 funcționează corespunzător în anul 2016, dar totuși nu ajunge la o captura de date suficientă pentru evaluarea anuală.

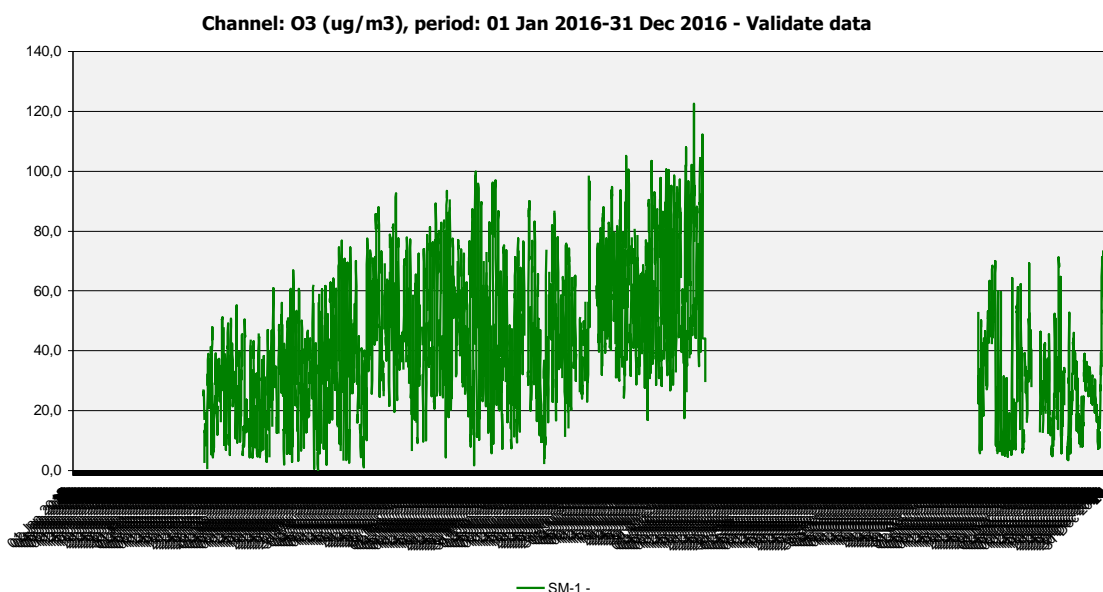


Fig. 5 Variația concentrației orare O3 la stația de monitorizare SM1

### 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.

În cursul anului 2016 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 **0,10  $\mu\text{g}/\text{mc}$** , cu o captura de date de **75,71%**, iar la stația SM2 s-a obținut valoarea medie anuală de **4,35  $\mu\text{g}/\text{mc}$** , cu o captura de date de **10,9%** . **În urma aplicării prevederilor contractului subsecvent 55/2015, analizorul din stația SM1 funcționează din 16.02.2016 . Având în vedere faptul că SM2 s-a inclus în acest contract din 17.03.2016, încă nu s-a finalizat repararea acestuia.**

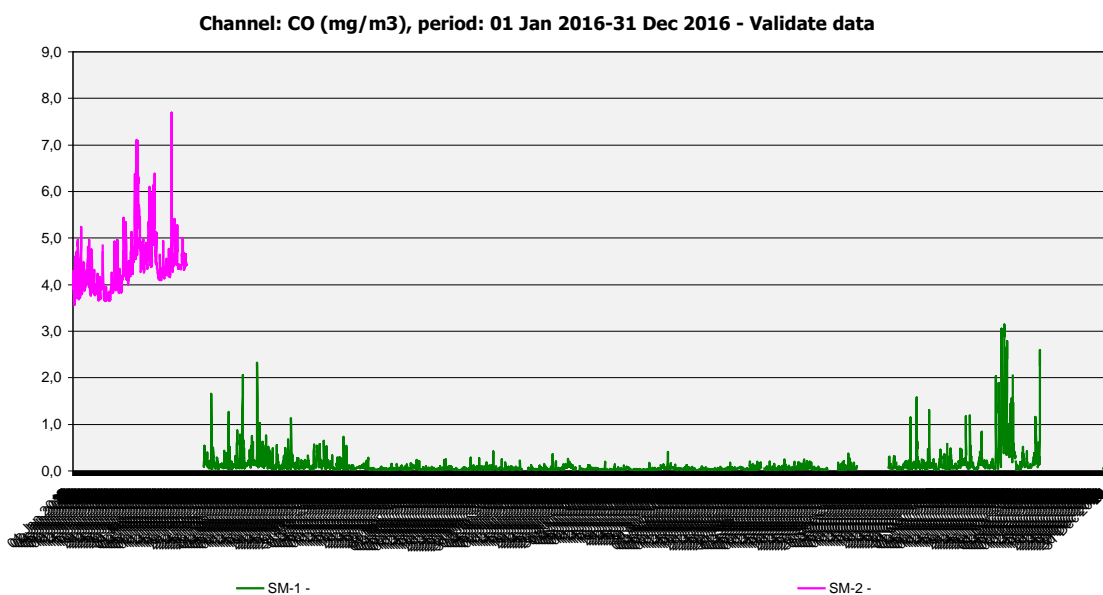


Fig. 6 Variația valorilor medii zilnice a concentrațiilor de CO prelevate prin stațiile automată SM1 și SM2

## 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.

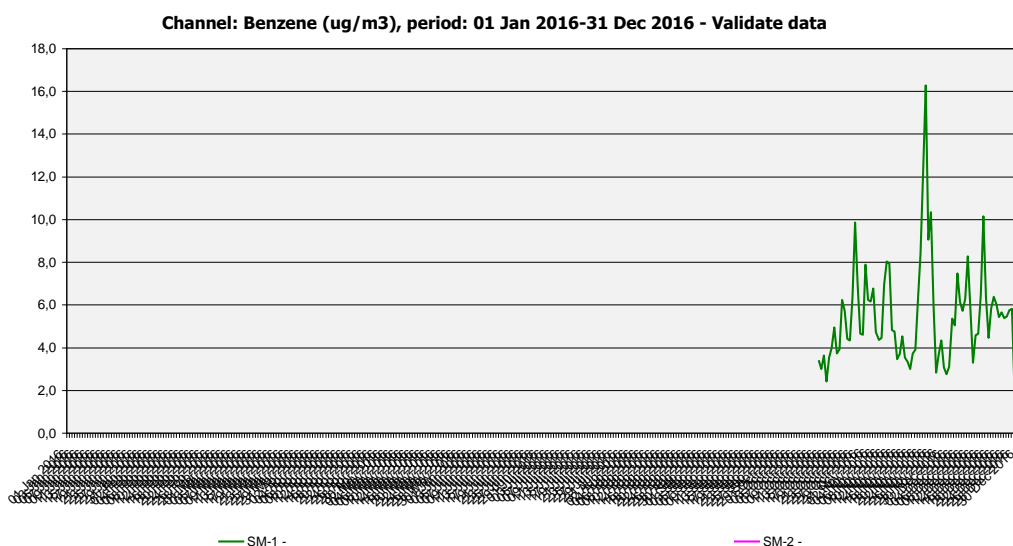
### **Efecte asupra sănătății**

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 stația automată SM1 analizorul de BTX s-a defectat în data de 01.07.2012, în stația SM2 în data de 01.08.2012 și din lipsa fondurilor nu s-a mai reparat.**

Analizorul BTX s-a repus în funcțiune în stația SM1 din data de 14.10.2016, obținându-se valoarea medie anuală de **5,53**  $\mu\text{g}/\text{mc}$ , cu o captură de date de **21,3** %, insuficient pentru evaluarea calității aerului.



## 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 problemă importantă o reprezintă particulele cu diametrul aerodinamic mai mic de 10 micrometri, care trec prin nas și gât și patrund 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 înrăutățește 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.

Analizorul PM 2,5 nu mai funcționează din data de 19.07.2015.

**Datorită defecțiunii prelevatorului de PM10 din stația SM1 pentru a asigura determinarea gravimetrică a pulberilor în suspensie, determinarea gravimetrică s-a efectuat cu prelevatorul Sven-Leckel din dotarea laboratorului, amplasat la sediul APM, până la repararea celui din stația SM1.**

Pulberile în suspensie fracțiunea de 10 μm prelevate la stația SM1 s-a înregistrat o captură de date de **100%**.

**La stația SM1** valoarea maximă gravimetrică obținută este de **83,04 μg/mc**, în data de 25.11.2016. Valoarea medie anuală a fost de **13,06 μg/mc** și s-au obținut **8 depășiri** ale valorilor admise de 50 μg/mc, conform Legii privind calitatea aerului 104/2011.

**La stația SM2** valoarea maximă gravimetrică obținută este de **89,53 μg/mc**, în data de 23.01.2016. Valoarea medie anuală a fost de **18,46 μg/mc** și s-au obținut **9 depășiri** ale valorilor admise de 50 μg/mc, conform Legii privind calitatea aerului 104/2011.

Valorile medii zilnice mai crescute în lunile de iarnă se datorează arderii deșeurilor vegetale din gospodărie, caracteristic acestei perioade a anului și încălzirii domestice datorată răcirii vremii. De asemenea, condițiile meteorologice de inversie atmosferică, împiedică dispersia fumului provenit din arderea domestică, încălzirea locuințelor, producând un miros înecăcios de fum, persistent în fiecare seară. Cu încetarea perioadei reci, calitatea aerului s-a îmbunătățit considerabil. Un alt factor posibil cauzator de depășiri ale valorilor zilnice, pot fi acțiunile de stropire a drumurilor cu materiale antiderapante, care din cauza traficului se ridică în aer și apoi se depun.

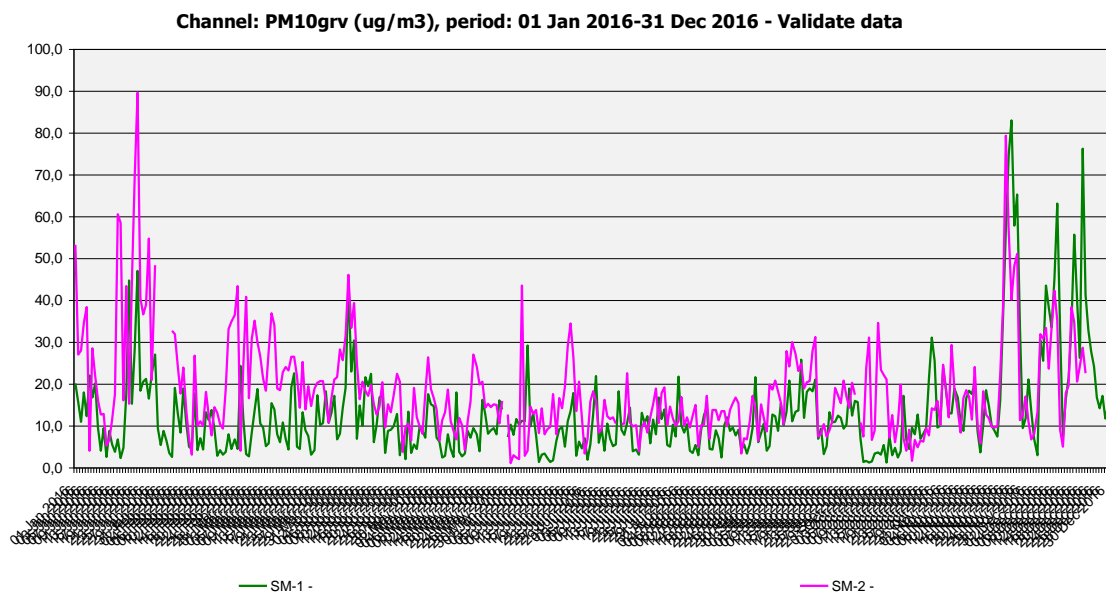


Fig.8. Variația valorilor medii zilnice a concentrațiilor de pulberi în suspensie PM10 determinate gravimetric de la stațiile SM1 și SM2

## 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. Menționăm faptul că datorită defecțiunii prelevatorului de PM10 din stația SM1, pentru **a asigura determinarea gravimetrică a pulberilor în suspensie PM10, s-a trecut la determinarea gravimetrică a prelevatorului Sven-Leckel din dotarea laboratorului, amplasat la sediul APM.**

În tabelul de mai jos s-au prezentat concentrațiile de **plumb** obținute în cursul anului 2016 în stația de fond urban SM1 și fond suburban/trafic SM2 . Captura mică de date fiind din cauza defecțiunii prelevatorului PM10, a spectrofotometrului de absorbție atomică sau lipsa lămpii specifice.

Concentratia Plumb	Stația SM1	Stația SM2	Admis cf Legii 104/2011
Valoare maxima $\mu\text{g}/\text{mc}$	0,0573	0.0626	0,500
Valoare medie anuala $\mu\text{g}/\text{mc}$	0,0212	0.0175	
Captura de date (%)	72	67	

Tab.2. Variația concentrației de Pb, în  $\mu\text{g}/\text{mc}$  determinat din PM10 pentru stațiile SM1 si SM2

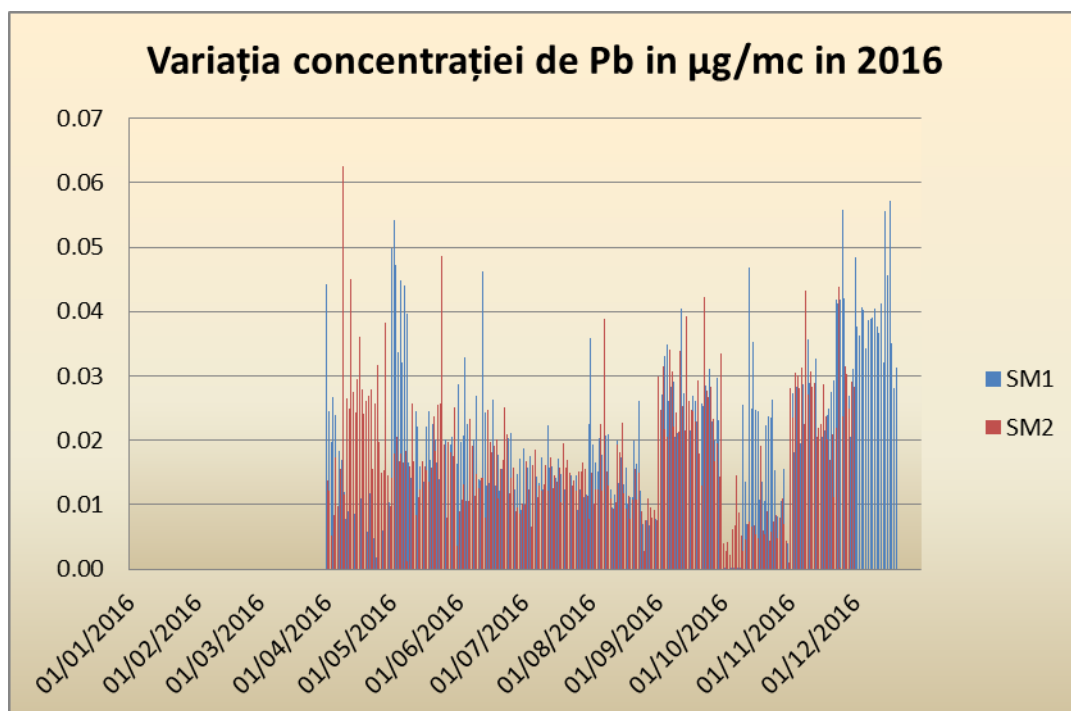


Fig. 9 Variația concentrației de plumb  $\mu\text{g}/\text{mc}$  din pulberi în suspensie PM10 la stația SM1 și SM2

În tabelul de mai jos s-au prezentat concentrațiile de **cadmiu** obținute în cursul anului 2015 în stația de fond urban SM1 și fond suburban/trafic SM2 . Captura mică de date fiind din cauza defectiunii prelevatorului PM10, a spectrofometruului de absorbție atomică sau lipsa lămpii specifice.

Concentrația Cadmiu	Stația SM1	Stația SM2	Admis cf Legii 104/2011
Valoare maxima ng/mc	0.609	0.7417	5,00
Valoare medie anuala ng/mc	0.0981	0.0896	
Captura de date (%)	92	97,25	

Tab.3. Variația concentrației de Cd, in ng/mc determinat din PM10 pentru stațiile SM1 si SM2

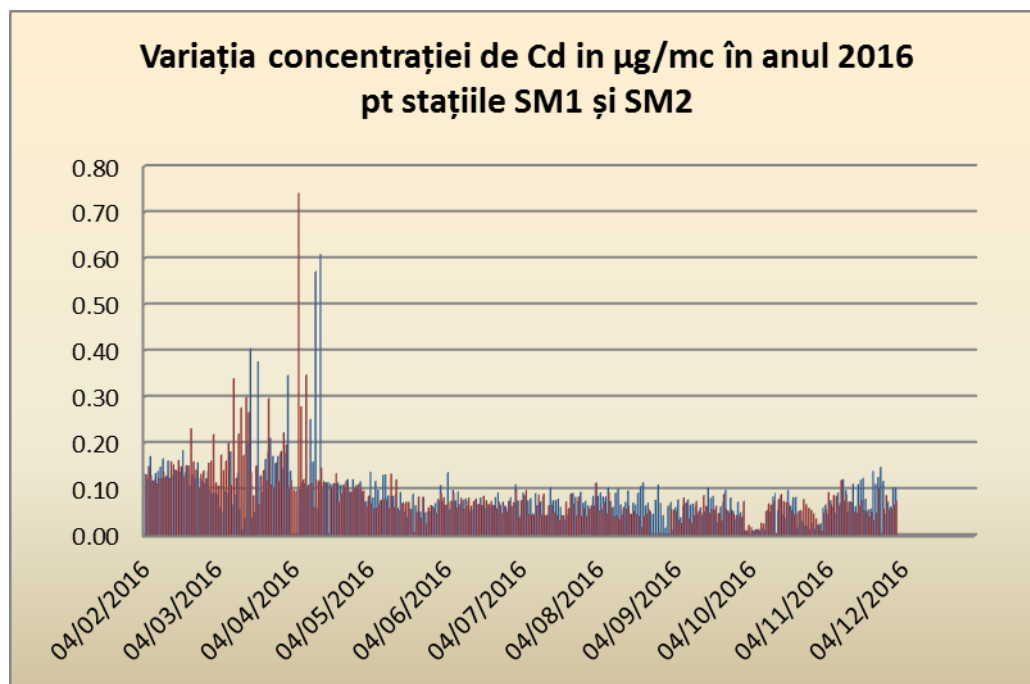


Fig. 10 Variația concentrației de cadmiu din pulberi în suspensie PM10 la stația SM1

În tabelul de mai jos s-au prezentat concentrațiile de **nicel** obținute în cursul anului 2015 în stația de fond urban SM1 și fond suburban/trafic SM2 . Captura mică de date fiind din cauza defectiunii prelevatorului PM10, a spectrofometruului de absorbție atomică sau lipsa lămpii specifice.

Concentrația Ni ng/mc	Stația SM1	Stația SM2	Admis cf Legii 104/2011
Valoare maxima ng/mc	9.827	10.763	20
Valoare medie anuala ng/mc	2.978	1.983	
Captura de date (%)	92	97,25	

Tab.4. Variația concentrației de Ni, in ng/mc determinat din PM10 pentru stațiile SM1 si SM2

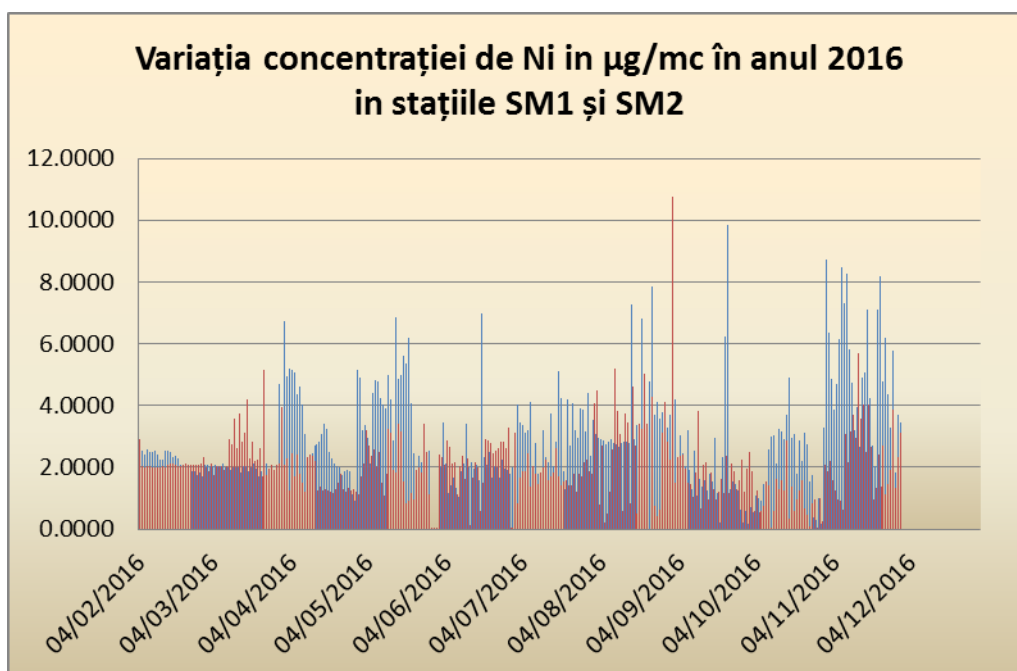


Fig. 11. Variația concentrației de nichel, în ng/mc din pulberi în suspensie PM10 la stația SM1 și SM2

Tabel sinteză a poluanților determinați prin stațiile automate amplasate în județul Satu Mare în anul 2016

Județ	Oraș	Stația	Tipul stației	Tip poluant (SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , TSP, PM <sub>10</sub> , Pb, Cd, etc)	Număr determinări valide	Media anuală	UM	Frecvența depășirii VL sau CMA (%)
<b>SM</b>	<b>Satu Mare</b>	<b>SM1</b>	<b>FU</b>	NO <sub>x</sub>	4008	51,04	µg/m <sup>3</sup>	-
				NO <sub>2</sub>	4008	34,85	µg/m <sup>3</sup>	
				SO <sub>2</sub>	2980	5,66	µg/m <sup>3</sup>	-
				CO	6652	0,10	mg/m <sup>3</sup>	-
				O <sub>3</sub>	4892	41,61	µg/m <sup>3</sup>	-
				Benzen	1873	5,53	µg/m <sup>3</sup>	-
				PM <sub>2,5</sub> gravimetric	-	-	µg/m <sup>3</sup>	
				PM <sub>10</sub> nefelometric	1872	24,88	µg/m <sup>3</sup>	-
				PM <sub>10</sub> gravimetric	366	13,06	µg/m <sup>3</sup>	2,85
				Pb	264	0,0212	µg/m <sup>3</sup>	-
				Cd	335	0,0985	ng/m <sup>3</sup>	-
				Ni	335	2,978	ng/m <sup>3</sup>	-
<b>SM</b>	<b>Carei</b>	<b>SM2</b>	<b>FSU/T</b>	NO <sub>x</sub>	2228	34,16	µg/m <sup>3</sup>	-
				NO <sub>2</sub>	2228	18,68	µg/m <sup>3</sup>	
				SO <sub>2</sub>	7051	14,36	µg/m <sup>3</sup>	-
				CO	959	4,35	mg/m <sup>3</sup>	-

	Benzen	-	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	PM <sub>10</sub> nefelometric	7975	14,00	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	PM <sub>10</sub> gravimetric	221	18,68	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,56
	Pb	244	0,0175	ppm	-
	Cd	232	0,0896	$\text{ng}/\text{m}^3$	-
	Ni	201	1,932	$\text{ng}/\text{m}^3$	-

Tab.5. Numărul de analize și valorile medii determinate prin stația automată SM1 și SM2

### Poluări accidentale. Accidente majore de mediu

În cursul anului 2016 nu au avut loc poluări accidentale pe teritoriul municipiului Satu Mare, ceea ce ar fi afectat calitatea aerului.

### Tendențe de evoluție

Evoluția concentrațiilor poluanților, mediate pe stațiile care au prezentat continuitate și comparabilitate a măsurătorilor arată o menținere a calității aerului în 2015 față de anii anteriori, începând din 2008. Pentru județul Satu Mare nu s-au stabilit măsuri de reducere a emisiilor de poluanți și nu s-a pus în aplicare planuri/programe de gestionare a calității aerului, având în vedere că nici în cursul anului 2015 nu s-au obținut depășiri ale valorilor limită admise. Pulberile în suspensie, fracțiunea PM10 prezintă încă probleme în zonele urbane, deși s-au înregistrat scăderi ale concentrațiilor de pulberi provenite din industrie și transport, totuși încălzirea domestică și managementul necorespunzător al tratării deșeurilor vegetale au cauzat depășiri ale acestor valori în perioada de iarnă.

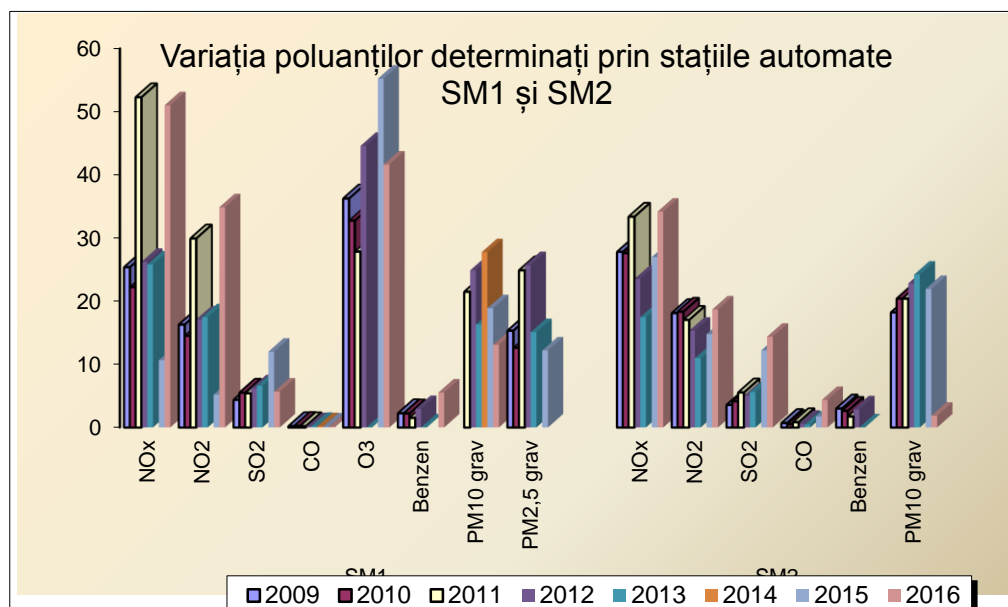


Fig.12. Tendința de evoluție a poluanților determinați prin stațiile automate SM1 și SM2