



**RAPORT PRIVIND CALITATEA  
AERULUI ÎNCONJURĂTOR  
ÎN JUDEȚUL COVASNA PENTRU ANUL  
2014**

Iuliana MORARU

Serv. Monitorizare și Laboratoare

Sfântu Gheorghe, 30.03.2015



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

### CUPRINS

---

SUMAR .....	3
1. INTRODUCERE .....	3
1.1 Poluarea aerului .....	5
1.2 Obiectivele raportului .....	6
1.3 Efectele poluării aerului .....	8
1.4 Glosar de termeni .....	10
ABREVIERI .....	11
2. REȚEAUA DE MONITORIZARE A CALITĂȚII AERULUI .....	13
3. POLUANȚI MĂSURAȚI CU ANALIZOARE AUTOMATE .....	21
3.1 Particule în suspensie (PM <sub>10</sub> ) .....	21
3.2 Monoxid de carbon (CO) .....	30
3.3 Dioxid de sulf (SO <sub>2</sub> ) .....	33
3.4 Ozon de joasă altitudine (O <sub>3</sub> ) .....	38
3.5 Benzen, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> .....	43
3.6 Dioxidul de azot, NO <sub>2</sub> .....	46
4. INDICI DE CALITATE A AERULUI .....	50
5. TENDINȚE DE EVOLUȚIE, CONCLUZII .....	54



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

### SUMAR

Acest raport este realizat în format enciclopedic și prezintă aspectele privind calitatea aerului în județul Covasna, fiind destinat informării tuturor celor interesați de acest aspect care în trecut nu a făcut parte din normalitatea cotidiană.

Este prezentată în primul rând rețeaua de monitorizare a calității aerului.

De asemenea sunt prezentate cerințele pentru nivelurile acestor poluanți în aerul înconjurător, care au fost preluate din legislația europeană în cea românească

Sunt prezentate comparativ pe ani nivelurile medii anuale pentru poluanții măsurați pe parcursul unei perioade de funcționare de 4 ani de la înființarea rețelei automate de monitorizare.

Calitatea aerului este prezentată și pe baza indicilor de calitate a aerului sub formă de statistici temporale

În încheiere sunt amintite principalele probleme de calitatea aerului în județ

### 1. INTRODUCERE

Alături de multele alte probleme cu care omenirea, continuă să se confrunte acum, la începutul noului mileniu, cea a poluării aerului înconjurător nu pare a fi mai puțin serioasă și este departe de a fi rezolvată cu toate progresele incontestabile realizate în acest domeniu.

După efectiv jumătate de secol de studii realizate în țările vestice asupra nivelurilor de poluți din atmosferă și a efectelor acestora asupra sănătății se confirmă pe cale științifică, cât se poate de limpede, că o calitate rea a aerului duce la o stare de sănătate precară

Există efecte pe termen scurt, de exemplu asupra sistemului respirator, dar și impactul mai serios datorat expunerii pe termen lung care poate duce la deteriorări permanente ale funcționării plămânilor.

Poluarea aerului a fost asociată cu afecțiuni ca: astm, bronșită cronică, insuficiență cardiacă și circulatorie și nu în cele din urmă cancer.

Particulele în suspensie sunt suspectate a avea cel mai devastator impact asupra sănătății.



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

Ozonul și particulele în suspensie sunt responsabile de smogul pe timpul verii.

În multe țări din Occident au fost realizate statistici privind surplusul de mortalitate datorat nivelurilor sporite ale poluanților atmosferici, sau cu cât ar crește speranța de viață cumulată în

cazul aplicării unor măsuri de reducere a acestor niveluri.

Toate statele civilizate au legislație bine structurată pentru gestionarea calității aerului.

În acest sens, Uniunea Europeană este un model pe care și țara noastră l-a adoptat.

Directiva Europeană pentru un aer mai curat în Europa afirmă:

*„Pentru a proteja sănătatea umană și mediul ca întreg, este deosebit de important să fie combătute la sursă emisiile de poluanți și să fie identificate și puse în aplicare cele mai eficiente măsuri de reducere a emisiilor pe plan local, național și comunitar.*

*În consecință, emisiile de poluanți atmosferici nocivi ar trebui evitate, combătute sau reduse și ar trebui stabilite obiective corespunzătoare pentru calitatea aerului înconjurător, luându-se în*

*considerare standardele, Ghidurile și programele Organizației Mondiale a Sănătății.”*

Astfel, în România a fost înnoită legislația în materie, prin intrarea în vigoare a Legii nr.104 din 15 iunie 2011 privind calitatea aerului înconjurător. Acest act normativ își propune să asigure suportul pentru protejarea sănătății umane și a mediului, ca întreg, prin reglementarea măsurilor destinate menținerii calității aerului înconjurător, acolo unde aceasta corespunde obiectivelor pentru calitatea aerului înconjurător stabilite prin respectiva lege și îmbunătățirea acestora în celelalte cazuri.

Primul pas în gestionarea problemelor de calitate a aerului constă în evaluarea calității aerului.

Modalitatea cea mai bună pentru a face acest lucru este implementarea unei rețele de puncte fixe de măsurare care să asigure o rezoluție spațio-temporală corespunzătoare.

Din rațiuni de costuri, trebuie realizat un compromis între numărul de puncte de măsurare (respectiv densitatea geografică a acestora) și numărul de probe prelevate în unitatea de timp (cea mai dezirabilă fiind măsurarea continuă).



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

### 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, atât pe termen scurt și lung, afectarea ecosistemelor și producerea fenomenului de eroziune, coroziune precum și deteriorarea materialor, 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 șaselea program de acțiune pentru mediu (6EAP) la nivelul UE.

Ulterior au fost stabilite obiective intermediare pentru îmbunătățirea sănătății umane și a mediului, prin îmbunătățirea calității aerului în anul 2020 în strategia tematică privind poluarea aerului a Comisiei Europene (CE, 2005).

În județul Covasna 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 conformitate cu prevederile art. 63 alin. (1) din Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, anual, până la data de 30 martie a anului următor, APM Covasna, ca autoritate teritorială pentru protecția mediului, are obligația de a elabora și aduce la cunoștința publicului un raport anual privind calitatea aerului înconjurător, referitor la toți poluanții care intră sub incidența acestei legi, monitorizați la nivelul județului Covasna.

Ca urmare, APM Covasna a elaborat prezentul Raport privind calitatea aerului înconjurător în județul Covasna pentru anul 2014, pe baza rezultatelor monitorizării calității aerului, prin măsurători continue, în stația automată de monitorizare aparținând Rețelei Naționale pentru Monitorizarea Calității Aerului (RNMCA) din localitatea Sfântu Gheorghe

Până în prezent datele privind calitatea aerului înconjurător măsurate pe parcursul anului 2014 și care au stat la baza prezentului raport au fost doar validate la nivel local, de către personalul APM Covasna, urmând a fi certificate ulterior de către Centrul de Evaluare



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

a Calității Aerului din cadrul ANPM București.

În consecință, acest raport este unul preliminar, urmând ca APM Covasna să facă eventualele modificări după certificarea datelor de către CECA.

În prezent, pulberile în suspensie (PM), dioxidul de azot (NO<sub>2</sub>) și ozonul (O<sub>3</sub>) troposferic (de la nivelul solului) 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).

Un succes evident al politicii privind limitarea poluării aerului a fost reducerea semnificativă a emisiilor

de poluanți acidifianți, în special dioxid de sulf (SO<sub>2</sub>).

Dar în ceea ce privește azotul (N), este necesară implementarea unor măsuri pentru reducerea concentrației compușilor cu azot, aceștia fiind acum principalul component acidifiant din aerul ambiental.

Excesul de poluare cu N poate provoca, deasemenea, eutrofizarea, cauzată de excesul de nutrienți cu azot din depunerile atmosferice, dar în special din utilizarea îngrășămintelor cu azot pe terenurile agricole, și eutrofizarea ulterioară a ecosistemelor terestre, de apă

### 1.2 Obiectivele raportului

Raportul cuprinde o analiză a rezultatelor obținute în anul 2014, în raport cu valorile limită, valorile țintă, obiectivele pe termen lung, pragurile de informare și de alertă stabilite prin legea 104/2011, pentru perioadele de mediere corespunzătoare.

Totodată, a fost inclusă în raport o scurtă prezentare a rețelei de monitorizare și respectiv a stației automate de monitorizare a calității aerului (tipul stației, amplasament,



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

echipamente utilizate, poluanți măsurați), precum și unele caracteristici ale indicatorilor monitorizați (proprietăți, surse de emisie, efecte asupra sănătății umane).

Informațiile publice privind calitatea aerului sunt puse permanent la dispoziția publicului, în timp real, prin intermediul unui panou electronic exterior de informare, amplasat pe str. B-dul Grigore Bălan nr.10, pe fațada sediului APM Covasna cât și pe site-ul național [www.calitateaer.ro](http://www.calitateaer.ro).

Informarea publicului se realizează totodată și pe site-ul APM Covasna, <http://apmcv.anpm.ro/web/apm-covasna/calitatea-aerului> unde sunt publicate zilnic buletine de informare și lunar informări cu privire la indicii generali zilnici de calitate a aerului, stabiliți conform Ordinului MMGA nr. 1095/2007 pentru aprobarea Normativului privind stabilirea indicilor de calitate a aerului în vederea facilitării informării publicului, raportul fiind disponibil și în format hârtie pentru a fi consultat la sediul APM Covasna.

Raportul este o sinteză și analiză a calității aerului la stația de fond regional din județul Covasna,

bazându-se pe datele achiziționate în rețeaua locală de monitorizare a calității aerului și validate în perioada 2009 – 2014.

Evaluarea calității aerului s-a realizat prelucrând datele achiziționate și validate din monitorizarea continuă a aerului ambiental la stația de fond regional CV-FR1

Pentru fiecare poluant este prezentată o privire de ansamblu asupra politicilor și măsurilor implementate.

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, privind calitatea aerului în vigoare, transpusă prin Legea 104/2011 privind calitatea aerului și descrie politicile și măsurile implementate pentru a îmbunătăți calitatea aerului și a reduce impactul poluării aerului asupra sănătății publice și a ecosistemelor.



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

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 a aerului

### 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 acvatic, putând determina pierderea florei și a faunei;

eutrofizarea ecosistemelor terestre și acvatic, 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 persistenți 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.

#### 1.3.1 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;





---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

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.

### *1.3.2 Impactul asupra ecosistemelor*

Poluarea aerului afectează și ecosistemele. De exemplu, ozonul troposferic poate dăuna culturilor agricole sau altor plante, afectând creșterea acestora.

Poate fi redusă capacitatea plantelor de a prelua CO<sub>2</sub> din atmosferă și afectează în mod indirect ecosisteme întregi și clima planetei.

Depunerile atmosferice de compuși cu sulf și cu azot are 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 scurgerii 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, dar 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 concentrațiilor de poluanți.

### *1.3.3 Impactul asupra schimbării climei*

Poluarea aerului poate influența, de asemenea, clima Pământului. Unii poluanți atmosferici, gaze (de



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

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 de topirea.

### *1.3.4 Impactului asupra materialelor*

Poluarea aerului poate deteriora 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 oxidarea compusi) și depunerile de pulberi

### *1.4 Glosar de termeni*

**Aer înconjurător** – aerul din troposferă, cu excepția celui de la locurile de muncă

**Poluant** – orice substanță prezentă în aerul înconjurător și care poate avea efecte dăunătoare asupra sănătății umane și/sau a mediului ca întreg

**Nivel** – concentrația unui poluant în aerul înconjurător sau depunerea acestuia pe suprafețe într-o perioadă de timp dată

**Evaluare** – orice metodă utilizată pentru a măsura, calcula, previziona sau estima niveluri de poluanți

**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

**Nivel critic** – nivelul stabilit pe baza cunoștințelor științifice, care dacă



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

este depășit se pot produce efecte adverse directe asupra anumitor receptori, cum ar fi copaci, plante sau ecosisteme naturale, dar nu și asupra oamenilor

**Marjă de toleranță** – procentul din valoarea-limită cu care poate fi depășită valoarea măsurată, conform condițiilor stabilite în Legea 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător

**Planuri de calitate a aerului** – planurile prin care se stabilesc măsuri pentru atingerea valorilor-limită

sau ale valorilor-țintă

**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

**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

**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

**Contribuții din surse naturale** – emisii de poluanți care nu rezultă direct sau indirect din activități umane, incluzând evenimente naturale cum ar fi erupțiile vulcanice, activitățile seismice, activitățile geotermale, incendiile de pe terenuri sălbatice, furtuni, aerosoli marini, resuspensia sau transportul în atmosferă al particulelor naturale care provin din regiuni uscate

**Limită de detecție** – concentrația minimă în aer a unui contaminant (poluant) care poate fi determinată printr-o anumită metodă analitică

**Poluant primar** – contaminant care este emis direct în atmosferă

**Poluant secundar** – contaminant care se formează din alți poluanți prezenți în atmosferă

## ABREVIERI

**APMCV** – Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

**TSP** – *engl. Total Suspended Particulate Matter*, particule în suspensie fără discriminare dimensională



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

**PM10** – *engl. Particulate Matter up to 10 microns*, particule în suspensie cu diametrul aerodinamic până la 10 microni

**ppb** – părți contaminant per miliard părți aer

**ppm** – părți contaminant per milion părți aer

**ng/m<sup>3</sup>** – nanograme contaminant per metru cub aer

**μg/m<sup>3</sup>** – micrograme contaminat per metru cub aer

**mg/m<sup>3</sup>** – miligrame contaminant per metru cub aer



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

### 2. REȚEAUA DE MONITORIZARE A CALITĂȚII AERULUI

La nivelul A.P.M. Covasna, supravegherea calității aerului pentru anul 2014, cu referire la toți poluanții care intră sub incidența Legii nr.104/2011 s-a realizat prin rețeaua automată de monitorizare a calității aerului



Legendă:

CV-1: Str. Lunca Oltului, FN, Sfântu Gheorghe

#### Figura 2.1 Amplasarea stației de monitorizare a calității aerului în județul Covasna

Stația de fond regional face parte din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului, fiind o stație de referință - pentru evaluarea calității

aerului, departe de orice tip de sursă, naturală sau antropică, care ar putea contribui la deteriorarea calității aerului.



Figura 2.2 Stația de monitorizare a calității aerului în județul Covasna

Poluanții monitorizați la stația automată - SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, CO, benzen, particule în suspensie și ozon sunt monitorizați și evaluați în conformitate cu Legea nr.104/2011, privind calitatea aerului înconjurător. La rețeaua de supraveghere a calității aerului în perioada 01 Ianuarie – 31 Decembrie 2014 au fost efectuate măsurători zilnice (probe 24 de ore)



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

pentru dioxid de sulf (SO<sub>2</sub>), oxizi de azot (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), monoxid de carbon (CO), pulberi în suspensie (PM<sub>10</sub>) automat (prin nefelometrie ortogonală), ozon (O<sub>3</sub>) și precursori organici ai ozonului (benzen, toluen, etilbenzen, o-xilen, m-xilen și p-xilen) Concentrațiile poluanților monitorizați pe parcursul anului 2014, valorile maxime, minime, deviația standard, eficiența, diferența față de medie, amplitudinea sunt prezentate mai

detaliat în anexa nr.1, la sfârșitul acestui raport.

Corelarea nivelului concentrației poluanților cu sursele de poluare, se face pe baza datelor meteorologice obținute în stația de aer prevăzută cu senzori meteorologici de direcție și viteză vânt, temperatură, presiune, umiditate, precipitații și intensitate a radiației solare.



**Figura 2.3 Interior stație de monitorizare a calității aerului în județul Covasna**

O stație automată pentru monitorizarea calității aerului se compune din următoarele componente:

- cabină izolată termic care găzduiește echipamentul științific și sistemele auxiliare;
- analizoare automate pentru CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, BTX, PM<sub>10</sub>;



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

- linii de prelevare cu sisteme de condiționare și protecție;
- prelevator pentru  $PM_{10}$  cu accesoriile aferente;
- stație meteo compusă din senzori meteo și sistem electronic de achiziție;
- sistem de achiziție a datelor generate de analizoare;
- sistem de transmitere a datelor către server bazate pe protocol GPRS;
- sistem pneumatic (pompe și tubulatură din teflon);
- sistem de distribuție electrică și UPS de mare capacitate;
- sistem de condiționare a aerului din interiorul cabinei;
- butelii de calibrare cu gaze etalon;
- sistem de generare a aerului zero utilizat în calibrări manuale;
- sistem automat pentru verificarea indicativă a răspunsului analizoarelor.

Cu toate că stațiile funcționează fără asistență umană, datorită complexității și funcționării continue „24/7” este absolut necesară o *activitate programată de întreținere și reglaj*.

În acest sens, stația este vizitată zilnic de către tehnicienii de stații pentru: înlocuire consumabile, recoltare și

înlocuire set filtre pentru prelevarea  $PM_{10}$ , verificări ale funcționalității sistemelor susmenționate, recalibrări ale analizoarelor cu gaze etalon. Frecvent apar situații neprevăzute de disfuncționalitate, până la defectare totală, care cer intervenții la fața locului.

În acest fel se asigură corectitudinea intrinsecă a datelor generate, ca parte a procesului de *asigurare a calității măsurărilor*.

O activitate de mare importanță este *validarea datelor* generate de stațiile automate.

Validarea datelor reprezintă un filtru uman prin care sunt eliminate acele date care sunt eronate contextual. Cu alte cuvinte, sunt păstrate doar acele date care sunt plauzibile, respectiv reflectă scopul pentru care a fost instalată stația respectivă.

Metodele de măsurare folosite pentru determinarea poluanților specifici sunt metodele de referință prevăzute în Legea 104/2011, sau metode echivalente pentru care se determină factorul de echivalență. În tabelul 2.1 sunt indicate metodele de măsurare a poluanților în rețeaua națională de



**Agenția pentru Protecția Mediului Covasna**

monitorizare a calității aerului pentru  
stația CV-FR1:

**Tabel 2.1 Metode de măsurare a poluanților**

Nr. crt.	Poluant	Metoda de determinare	Standard de referință
1	Dioxidul de sulf	Metoda fluorescenței în ultraviolet	EN14212-2007 Calitatea aerului înconjurător – Metodă standard de măsurare a concentrației de dioxid de sulf prin fluorescență în ultraviolet
2	Oxizi de azot	Metoda prin chemiluminiscentă	EN14211-2007 Calitatea aerului înconjurător Metodă standard de măsurare a concentrației de dioxid de azot și oxizi de azot prin chemiluminiscentă
3	Monoxid de carbon	Metoda spectrometrică în infraroșu nedispersiv	EN 14626-2007 Calitatea aerului înconjurător – Metodă standard de măsurare a concentrației monoxid de carbon prin spectroscopie în infraroșu nedispersiv
4	Ozon	Metoda fotometrică în UV	EN 14625-2007 Calitatea aerului înconjurător – Metodă standard de măsurare a





**Agenția pentru Protecția Mediului Covasna**

			concentrației de ozon prin fotometrie în ultraviolet
5	Particule în suspensie PM 10	Metoda gravimetrică	EN 12401-2002 Calitatea aerului înconjurător - Determinarea concentrației de PM10 din pulberi în suspensie - Metoda de referință și procedura de testare pe teren pentru demonstrarea echivalenței metodelor de măsurare cu cea de referință
6	Benzen	Gaz cromatografie	EN 14662-2007 partea 3 Calitatea aerului înconjurător- Metodă standard de măsurare a concentrației de benzen

Obiectivele de calitate a aerului ambiental sunt impuse prin Legea 104/2011 și au scopul de a evita, preveni și reduce efectele nocive asupra sănătății umane și a mediului.

**Tabel 2.2 Obiective de calitate a aerului ambiental**

Nr. Crt.	Poluant	Obiective de calitate a aerului	
1	Dioxid de sulf	Prag de alertă	<b>500 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – măsurat timp de 3 ore consecutive în puncte reprezentative pentru calitatea aerului, pe o suprafață de cel puțin 100 $\text{km}^2$ sau pentru o întreagă zonă sau aglomerare



**Agenția pentru Protecția Mediului Covasna**

		Valori limită	<b>350 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane <b>125 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane <b>20 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – valoarea limită pentru protecția ecosistemelor (an calendarisitic și iarna 1 octombrie – 31 martie)
2	Oxizi de azot	Prag de alertă	<b>400 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – măsurat timp de 3 ore consecutive în puncte reprezentative pentru calitatea aerului, pe o suprafață de cel puțin 100 $\text{km}^2$ sau pentru o întreagă zonă sau aglomerare
		Valori limită	<b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> $\text{NO}_2$ – valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane <b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> $\text{NO}_2$ – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane <b>30 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> $\text{NO}_x$ – valoarea limită anuală pentru protecția vegetației
3	Ozon	Prag de alertă	<b>240 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – media pe 1 oră Prag de informare: <b>180 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
		Valori țintă	<b>120 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – valoare țintă pentru protecția sănătății umane <b>18.000 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}</math></b> – valoare țintă pentru protecția vegetației
		Obiectiv	<b>120 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – obiectivul pe termen lung



### Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

		pe termen lung	pentru protecția sănătății umane <b>6000 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}</math></b> – obiectivul pe termen lung pentru protecția vegetației
4	PM <sub>10</sub>	Valori limită	<b>50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> PM <sub>10</sub> – valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane <b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> PM <sub>10</sub> – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane
5	Monoxid de carbon	Valoare limită	<b>10 <math>\text{mg}/\text{m}^3</math></b> – valoare limită pentru protecția sănătății umane
6	Benzen	Valoare limită	<b>5 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane



**Agencia pentru Protecția Mediului Covasna**

Județ/Oraș	Stația	Tipul Stației	Tip poluant	Număr Determinări	Percentila 98	medie anuală	UM	Tip depășire conf. Legii 104/2011	Număr depășiri	Captura de date validate în anul 2014
				Orare						
Covasna/Sf. Gheorghe	Fond Regional CV 1	Automată	SO <sub>2</sub> *	6339	36.34	15.60	μg/m <sup>3</sup>	-	-	72.3%
			NO <sub>2</sub> *	693	36.02	11.54	μg/m <sup>3</sup>	-	-	7.9%
			NO <sub>x</sub> *	713	72.14	23.68	μg/m <sup>3</sup>	-	-	8.1%
			O <sub>3</sub>	6636	71.15	31.09	μg/m <sup>3</sup>	-	-	75.7%
			CO	6896	1.11	0.13	mg/m <sup>3</sup>	-	-	78.7%
			C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> *	-		-	μg/m <sup>3</sup>	-	-	-
			PM <sub>10</sub> *	-		-	μg/m <sup>3</sup>	Valoare limită zilnică	-	-
			PM <sub>10</sub> grv *	2928	27.29	10.91	μg/m <sup>3</sup>	Valoare limită zilnică	-	33.4%

**Tabelul 2. 3 Sinteza - valorile de monitorizare ale calității aerului în anul 2014**

Notă\* Nu s-a realizat captura minimă de date pentru a calcula media anului 2014



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

### 3. POLUANȚI MĂSURAȚI CU ANALIZOARE AUTOMATE

#### 3.1 Particule în suspensie ( $PM_{10}$ )

La nivelul A.P.M. Covasna, supravegherea calității aerului pentru anul 2014 cu referire la toți poluanții care intră sub incidența Legii nr.104/2011 s-a realizat prin rețeaua automată de monitorizare a calității aerului.

Termenul „particule în suspensie” este larg utilizat pentru a descrie un amestec de particule solide microscopice și picături lichide suspendate în aer. Particulele în suspensie se clasifică în funcție de diametrul aerodinamic, în principal datorită efectului diferit asupra sănătății al particulelor de diverse diametre.

Traficul rutier contribuie la poluarea cu particule produsă de pneurile mașinilor atât la oprirea acestora cât și datorită arderilor incomplete. Dimensiunea particulelor este direct legată de potențialul de a cauza efecte.

Monitorizarea particulelor mai mici de 10 micrometri ( $PM_{10}$ ) este

deosebit de importantă. Aceste particule au probabilitatea cea mai ridicată de a fi inhalate și depozitate în plămâni (regiunea toracică). APMCV folosește simultan două metode pentru a măsura nivelul acestor particule în aerul înconjurător. Pentru a obține rezultate rapide (valori medii orare), se utilizează metoda nefelometrică, aparatul fiind bazat pe fenomenul împrăstierii luminii de către aerosoli.

Dezavantajul acestei metode este dat de posibilitatea de alterare a răspunsului instrumentului electronic, fapt care necesită o recalibrare pe baza metodei de referință.

Această metodă din urmă, numită metoda gravimetrică, face uz de un prelevator cu care un anumit volum (circa 55 metri cubi, mășurați cu precizie) din aerul înconjurător este aspirat timp de 24 ore, particulele antrenate în prelevator fiind reținute pe un filtru din fibre de cuarț.

Concentrația de particule inhalabile este calculată din masa

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

particulelor colectate și volumul de aer prelevat. Dezavantajul metodei gravimetrice constă în faptul că se obțin valori medii zilnice, rezultatul fiind cunoscut abia peste câteva zile, fiind necesar un tratament special asupra filtrelor, aplicat în laborator, premergător și ulterior prelevării, într-o cameră de condiționare (vezi foto). Aceasta asigură condiții de microclimat controlate (temperatură  $20 \pm 1$  °C, umiditate relativă  $50 \pm 5$  % și menținerea la minimum a electricității statice), atât pentru filtre cât și pentru balanța analitică

Metoda gravimetrică pentru măsurarea nivelului de  $PM_{10}$  în aerul înconjurător este considerată metodă de referință și este bazată pe prevederile standardului SR EN 12341.



**Figura 3.1.1** Cameră de condiționare filtre - Balanță Activa

Pulberi 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  $\mu m$  sau mai puțin, iar  $PM_{10}$  se referă la particulele cu diametrul de 10  $\mu m$  sau mai puțin.  $PM_{10}$  include fracția de particule grosiere, pe lângă fracția  $PM_{2,5}$ .

PM sunt emise direct ca particule primare sau se formează în atmosferă din reacția chimică a emisiilor de gaze primare – precursori – acestea fiind numite particule secundare. Cei mai importanți precursori pentru particule secundare sunt dioxidul de sulf, de azot, oxizi de azot, amoniac și compușii organici volatili (COV).

Principalii precursori de  $SO_2$ ,  $NO_x$  și  $NH_3$  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.



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

PM sunt de origine naturală (sare de mare, praf suspendat, polenul, cenușa vulcanică), sau din surse antropice, în special din arderea combustibililor pentru producerea de energie termică și electrică, incinerare, 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  $PM_{10}$  și  $PM_{2,5}$  măsurată în micrograme ( $\mu g$ ) pe metru cub ( $m^3$ ) de aer (OMS, 2005; OMS, 2007). Frația grosieră de  $PM_{10}$  poate afecta căile respiratorii și plămâni.

Frația 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  $PM_{10}$  și valori limită pentru  $PM_{2,5}$

O problemă importantă o reprezintă particulele cu diametrul aerodinamic mai mic de 10 micrometri, care trec prin nas, gât și pătrund în alveolele pulmonare provocând inflamații și intoxicații. Sunt afectate în special persoanele cu boli cardiovasculare și respiratorii, copiii, vârstnicii și astmaticii.

Poluarea cu particule accentuează simptomele astmului, respectiv tuse, dureri în piept și dificultăți în respirație

Valorile concentrațiilor de particule în suspensie fracțiunea  $PM_{10}$  - monitorizate prin măsurători automate (metoda nefelometrică) în stația de monitorizare sunt valori orientative, pentru informare rapidă, metoda de măsurare de referință prevăzută de în Legea 104/2011, pentru acest indicator este metoda gravimetrică, care se bazează pe colectarea pe filtre a fracțiunilor  $PM_{10}$  din particule în suspensie din aer și determinarea masei acestora prin metoda cântării în laborator.



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

Pentru o identificare mai precisă este necesară cunoașterea compoziției chimice a fracțiilor de pulberi în suspensie.

### 3.1.1 Obiective de calitate a aerului pentru PM<sub>10</sub>

Limita pentru PM<sub>10</sub> precum și valorile țintă pentru protecția sănătății sunt indicate în Legea 104/2011 privind calitatea aerului ambienatal și sunt prezentate în tabelul 3.1.1.1 Valoarea limită pentru PM<sub>10</sub> este în vigoare de la 1 ianuarie 2007.

Tabelul 3.1.1.1 Obiective de calitate a aerului

Nr. Crt.	Fracția de PM	Perioada de mediere	Valoarea	Comentarii
1	PM <sub>10</sub> , valoarea limită	zi	50 μg/m <sup>3</sup>	A nu se depăși de mai mult de 35 ori într-un an calendaristic
2	PM <sub>10</sub> , valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane	an	40 μg/m <sup>3</sup>	

Pentru PM<sub>10</sub> există valori limită pentru expunere pe termen scurt (24 ore) și pe termen lung (anual)

Pe termen scurt valoarea limită zilnică pentru PM<sub>10</sub> (concentrația medie zilnică de peste 50 μg/m<sup>3</sup>, 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.

### 3.1.2 Monitorizarea PM<sub>10</sub>

În anul 2014, PM<sub>10</sub> nefelometric nu a funcționat. Captura de date (%) pentru PM<sub>10</sub> gravimetric a fost foarte mica 33.4%, datorită defecțiunilor apărute





## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

respectiv: lampă PM<sub>10</sub> arsă și pompa FOX (analizorul Tecora) defectă.

În anii 2009, 2011, 2012 captura de date pentru PM<sub>10</sub> a fost de peste 70%, iar din datele monitorizate observăm că populația nu a fost expusă la concentrații mai mari decât valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane de 50 μg/m<sup>3</sup>, care nu trebuie depășită de mai mult de 35 într-un an calendaristic, conform legislației în vigoare referitoare la calitatea aerului ambiental.

**Tabelul 3.1.2.1 Numărul de depășiri ale valorii limită zilnică pentru PM<sub>10</sub> nefelometric la stația CV FR-1**

Anul	Captura de date validate(%)	PM <sub>10</sub> - Număr depășiri ale valorii limită zilnică pentru sănătatea umană		PM <sub>10</sub> Valoarea limită/an
		Stația CV-FR1	Permis*	
2008	21.3	0	35	
2009	77.8	1	35	
2010	48.4	2	35	40
2011	75.8	20	35	40
2012	90.71	16	35	40



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

2013	21.6	4	35	40
2014	0	0	35	40

\*A nu se depăși de mai mult de 35 ori într-un an calendaristic

Nu s-au calculat valorile medii anuale rezultate din măsurătorile prin metoda automata nefelometrică la stația CV- 1 pentru anul 2014, deoarece lampa PM 10 a fost arsă

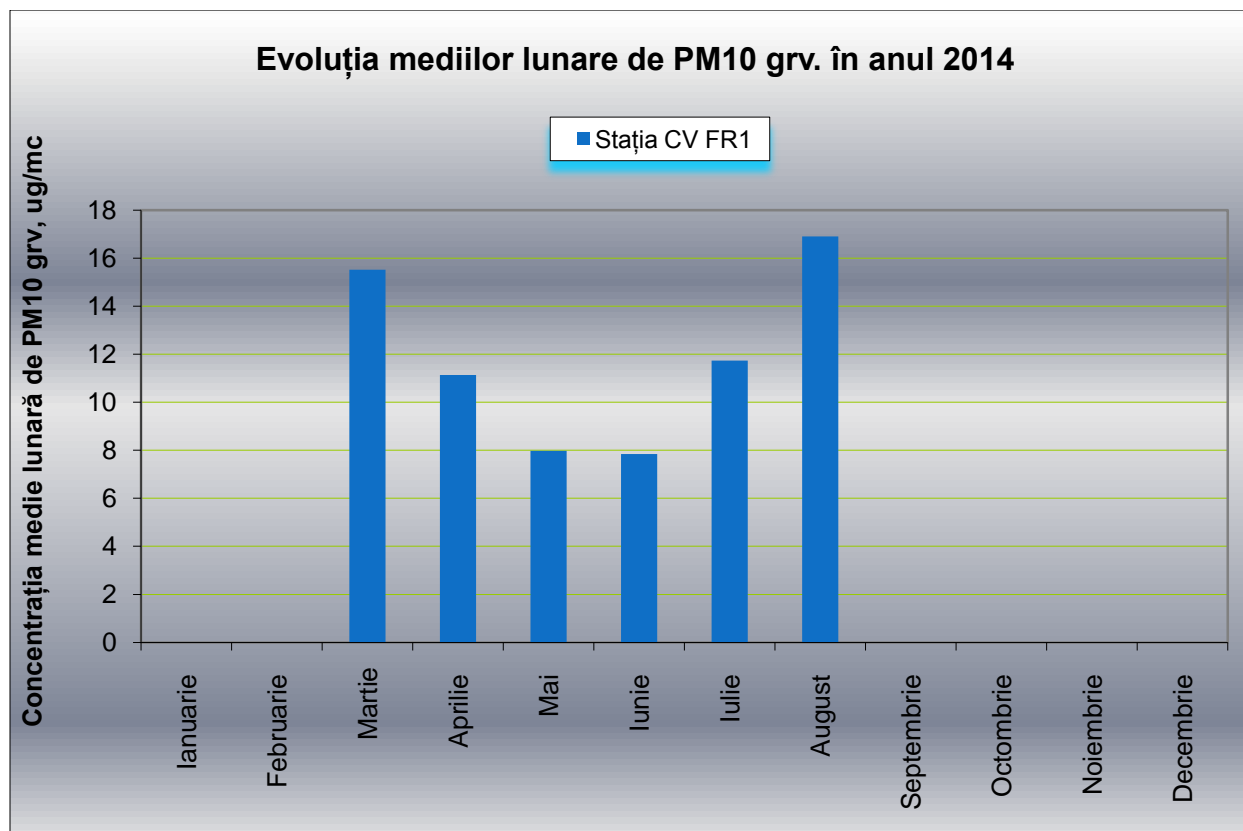
Există mai multe surse care contribuie la apariția particulelor în suspensie, cum ar fi arderea incompletă a combustibililor în motoarele autovehiculelor, alte procese de combustie (arderii pentru încălzirea rezidențială, incinerarea deșeurilor, etc), procese industriale (prelucrarea metalelor), dar trebuie

avute în vedere și fenomenele de transport a PM la distanță, resuspensia particulelor în urma tratării carosabilului cu nisip sau sare, gradul de curățenie al drumurilor și al autovehiculelor, precum și sursele naturale.

Evoluția mediilor lunare de  $PM_{10}$  înregistrate prin metoda gravimetrică de referință în anul 2014 și calculate în baza datelor disponibile validate pentru stația de monitorizare este prezentată în figura 3.1.2.1



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna



**Figura 3.1.2.1 Evoluția mediilor lunare de PM<sub>10</sub> grv. în anul 2014**

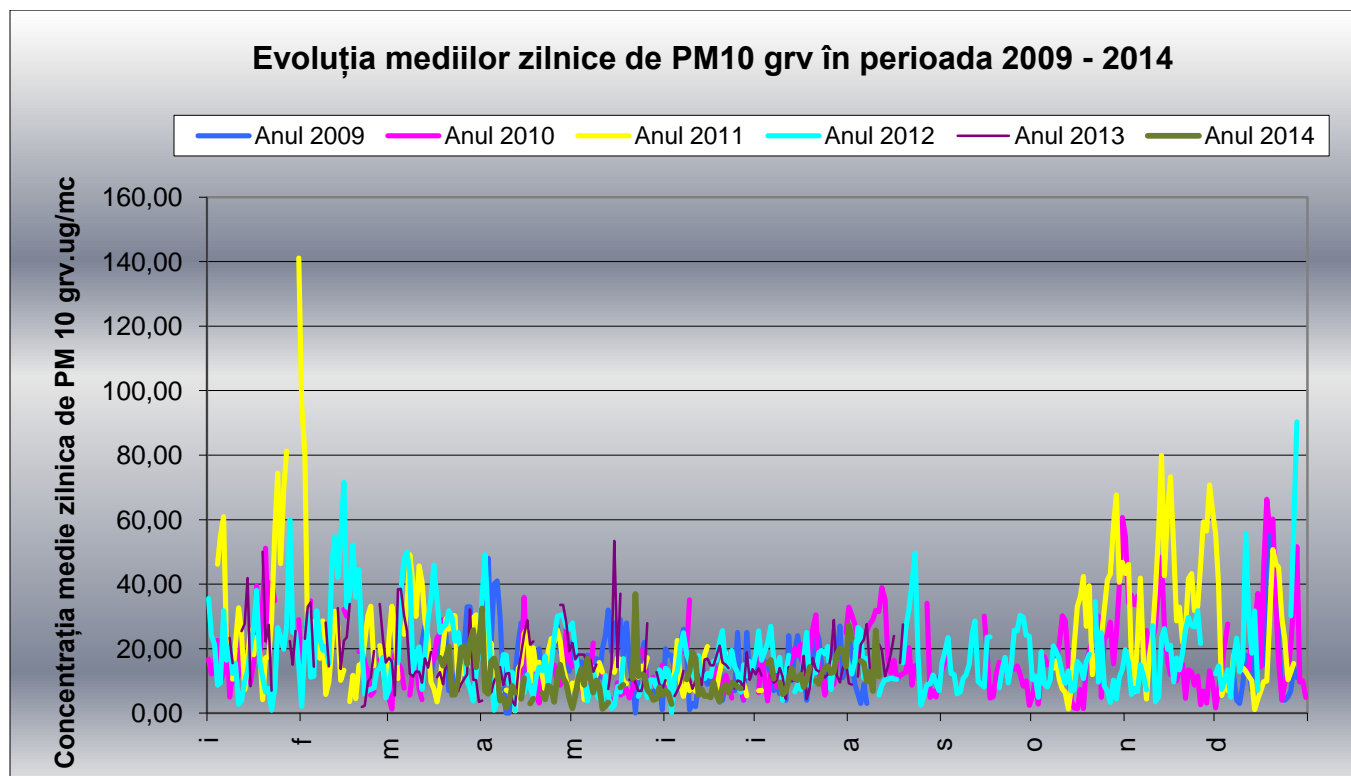
Nu se pot trage concluzii referitor la evoluția graficelor de PM<sub>10</sub> gravimetric și nefelometric datorită datelor insuficiente, însă pe parcursul anilor s-a observat că în perioada de vară valorile înregistrate au fost mai mici decât în perioada de iarnă.

De asemenea trebuie menționat faptul că în perioada iunie – decembrie nu au căzut precipitații,

ceea ce a determinat creșterea progresivă a concentrației de PM<sub>10</sub> în aerul ambiental, în special ca urmare a resuspensiei și a arderilor de vegetație în octombrie – noiembrie.



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna



**Figura 3.1.2.2 Evoluția mediilor zilnice de PM<sub>10</sub> grv. în anii 2009 - 2014**

Din graficul anterior se observă că în timpul iernii concentrația de PM<sub>10</sub> este mai mare decât vara. Această variație ar putea fi corelată cu scăderea temperaturii de la sfârșitul toamnei până la începutul primăverii, care favorizează formarea PM<sub>10</sub>

### **3.1.3 Evoluția concentrației de PM<sub>10</sub> în perioada 2009 – 2014**

Variația medie în concentrația de PM<sub>10</sub> din 2009 până în 2014, inclusiv este prezentată în tabelul nr.

3.1.3.1 pentru stația CV1. Deoarece datele disponibile sunt limitate pentru a trage concluzii ferme cu privire la trendul evoluției concentrației de PM<sub>10</sub> în aerul ambiental, nu sunt prezentate tendințele de evoluție a PM<sub>10</sub> în aerul ambiental



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

**Tabelul 3.1.3.1 Valorile  
concentrației medii anuale de PM<sub>10</sub>  
grv**

Anul	Valoarea medie anuală, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ la stația CV 1	Valoarea maximă a mediei zilnice la stația CV 1
2009	16.45	20.27
2010	17.05	24.79
2011	23.86	38.77
2012	17.66	27.08
2013*	16.59	31.01
2014*	10.91	36.9

\*Notă: *captură de date insuficientă*

### 3.1.4 Măsuri de reducere a PM<sub>10</sub>

Cum pulberile în suspensie din aerul ambiental sunt atât PM primare emise direct de surse, cât și secundare formate în atmosferă, reducerea concentrațiilor din mediul urban și rural trebuie să vizeze atât emisiile de PM primar cât și a precursorilor gazosi. Cele mai importante surse

antropice a acestor compuși sunt vehicule rutiere și instalațiile industriale.

Introducerea standardelor EURO la vehicule, a dus la scăderea emisiilor de CO, NO<sub>x</sub>, COVNM și PM primar provenite din traficul rutier, emisiile de NO<sub>x</sub> și PM<sub>10</sub> fiind relevante pentru concentrațiile PM în aerul ambiental. Scăderea limitelor admise pentru aceste emisii au avut ca efect reducerea emisiilor de PM<sub>10</sub> și NO<sub>x</sub> provenite din traficul rutier, deși numărul de vehicule și volumul activităților de trafic au crescut.

Legea 104/2011 privind calitatea aerului ambiental prevede stabilirea unor aglomerări și zone de management al calității aerului în care concentrațiile ambientale de poluanți nu respectă obiectivele de calitate a aerului (valorile limită sau valorile țintă). Pentru aceste zone este necesară gestionarea calității aerului prin elaborarea și implementarea unor planuri/programe de calitate a aerului, care trebuie să includă pe lângă măsurile de reducere a emisiilor și măsuri pentru protejarea grupurilor sensibile de populație, inclusiv copii



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

### Știați că?

**O particulă de PM10 este de circa 7 ori mai mică decât diametrul mediu al părului uman.**

### 3.2 Monoxid de carbon (CO)

Monoxidul de carbon (CO) este un gaz incolor, fără miros, fără gust, otrăvitor la concentrații ridicate. Gazul poate pătrunde în circuitul sangvin și diminuează capacitatea de transport a oxigenului către organe și țesuturi.

Persoanele cu afecțiuni cardiace sunt deosebit de sensibile la CO. Expunerea la niveluri ridicate de CO este asociată cu înrăutățirea vederii, diminuarea capacității de muncă, de învățare și a efectuării activităților complexe.

Monoxidul de carbon este produs în primul rând prin arderea incompletă a combustibililor fosili. În general transporturile sunt responsabile de peste 80% din totalul emisiilor de CO.

Monoxidul de carbon este măsurat prin spectrofotometrie de absorbție în infraroșu, în deplin acord cu prevederile standardului SR EN14626.

#### 3.2.1 Surse și efecte ale CO

La temperatura mediului ambiental, monoxidul de carbon este un gaz incolor, inodor și insipid, care provine din surse naturale (arderea pădurilor, emisiile vulcanice și descărcările electrice) sau din surse antropice (arderea incompletă a combustibililor fosili, dar și de la producerea oțelului și a fontei, rafinarea petrolului și din trafic).

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.

Efectele asupra sănătății populației depind de concentrația CO în aerul ambiental și de perioada de expunere. În concentrații mari (de



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

aproximativ 100 mg/m<sup>3</sup>) este un gaz toxic, fiind letal prin reducerea capacității de transport a oxigenului în sânge, cu consecințe asupra sistemului respirator și a sistemului cardiovascular.

La concentrații relativ scăzute afectează sistemul nervos central, slăbește pulsul inimii, reduce acuitatea vizuală și capacitatea fizică.

Expunerea pe o perioadă scurtă poate cauza oboseală acută, dificultăți respiratorii și dureri în piept persoanelor cu boli cardiovasculare și determină iritabilitate, migrene, lipsă de coordonare, greață, amețeală, confuzie, reduce capacitatea de concentrare.

Grupele de populație cele mai afectate de expunerea la monoxid de carbon sunt: copiii, vârstnicii, persoanele cu boli respiratorii și cardiovasculare, persoanele anemice, fumătorii.

La concentrațiile monitorizate în mod obișnuit în atmosferă CO nu are efecte asupra plantelor, animalelor sau mediului.

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



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

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, de 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.

### 3.2.2 Obiective de calitate aerului pentru CO

Obiectivul de calitate aerului pentru CO este stabilit în Legea 104/2011 privind calitatea aerului ambiental, fiind indicată o valoare limită pentru protecția sănătății umane, ca maximă zilnică a mediei mobile pe 8 ore și este prezentată în tabelul 3.2.2.1

**Tabelul 3.2.2.1: Obiective de calitate aerului pentru CO**

Nr. Crt.	Obiectiv de calitate	Perioada de mediere	Valoarea
1	Protecția sănătății	maxima zilnică a mediei mobile pe 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>

### 3.2.3 Monitorizarea CO la stația CV-FRI

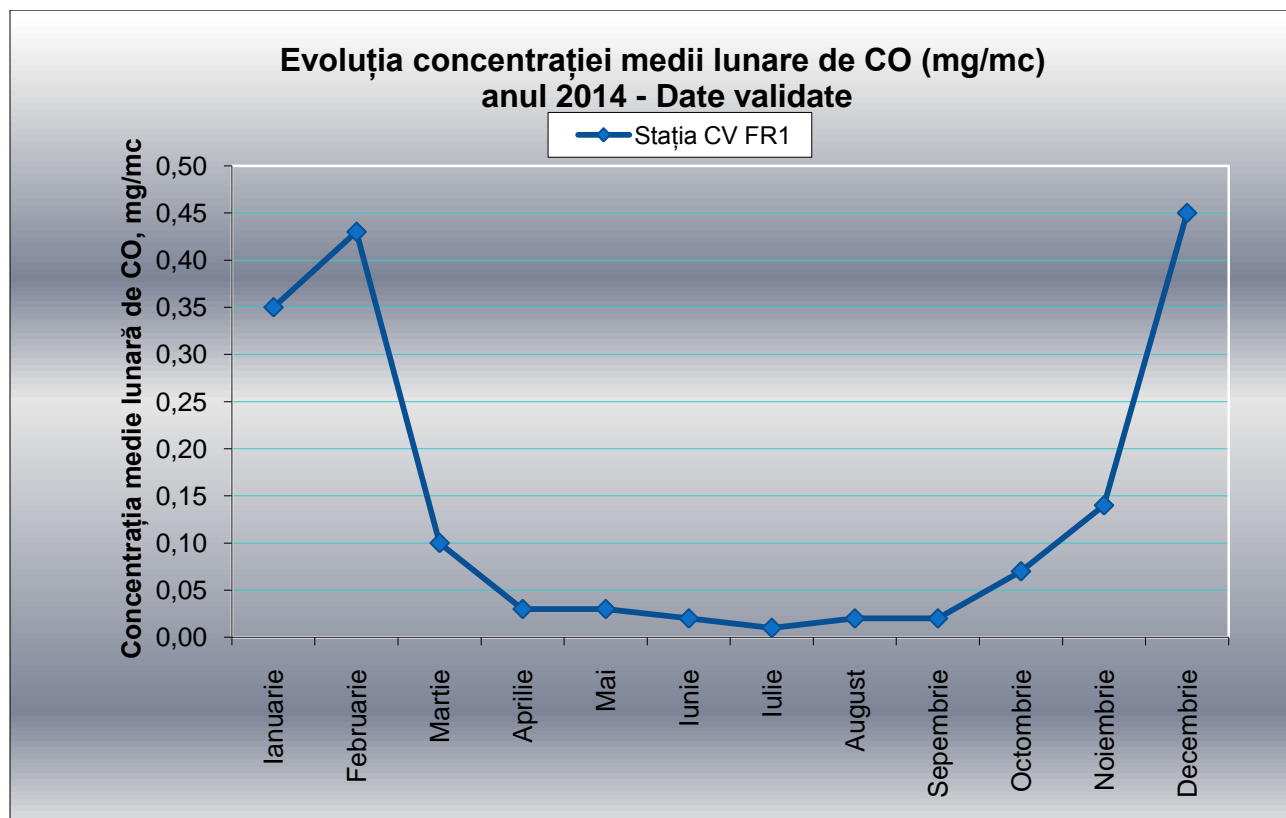
Măsurătorile au indicat o calitate corespunzătoare a aerului în raport cu monoxidul de carbon în anul 2014. Astfel, valorile maxime zilnice ale mediilor de 8 ore la CO s-au situat mult sub valoarea limită pentru protecția sănătății umane (10 μg/m<sup>3</sup>, în vigoare de la 01.01.2007)

Populația nu a fost expusă la concentrații mari de monoxid de carbon în anul 2014. Evoluția mediilor lunare înregistrate la stația de monitorizare calculate în baza datelor disponibile pentru anul 2014 este prezentată în în figura 3.2.3.1





**Agenția pentru Protecția Mediului Covasna**



**Figura 3.2.3.1 Evoluția mediilor lunare de CO, în anul 2014**

### **3.3 Dioxid de sulf (SO<sub>2</sub>)**

#### **3.3.1 Surse și efecte ale SO<sub>2</sub>**

**D**ioxidul de sulf (SO<sub>2</sub>) este un gaz incolor cu miros de chibrituri arse. Prin oxidare, dioxidul de sulf poate forma chiar și aerosoli de acid sulfuric. Pe lângă aceasta, dioxidul de sulf este un precursor al sulfaților, una

dintre componentele principale ale particulelor în suspensie.

Termocentralele, topitoriile de metale neferoase și fabricile de acid sulfuric



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

sunt contributorii principali ai emisiilor antropogene de SO<sub>2</sub>.

Alte procese industriale (rafinarea țițeiului, fabricarea cimentului, etc.) sunt în mai mică măsură responsabile de acest poluant.

Sectorul transporturilor nu contribuie semnificativ.

Erupțiile vulcanice reprezintă sursele naturale cele mai importante.

Expunerea la niveluri ridicate de SO<sub>2</sub> crează dificultăți în respirație și exacerbează afecțiunile respiratorii și cardiovasculare.

Persoanele suferind de astm, afecțiuni pulmonare cronice sau cardiace sunt cele mai sensibile la SO<sub>2</sub>.

Dioxidul de sulf poate vătăma arborii și culturile agricole. Dioxidul de sulf, la fel ca NO<sub>2</sub>, este și un precursor al ploilor acide, contribuind pe această cale la acidifierea solurilor, lacurilor și cursurilor de apă, accelerând coroziunea clădirilor și reducând vizibilitatea.

Dioxidul de sulf poate duce la formarea de particule microscopice, care au implicații serioase privind sănătatea și contribuie la schimbările climatice.

Pentru măsurarea nivelului de dioxid de sulf din aerul înconjurător APMCV utilizează *spectrofotometria de fluorescență în ultraviolet*, procedura fiind bazată pe prevederile standardului SR EN 14212.\*\*\*

Din punct de vedere legal, în cazul neîndeplinirii condițiilor precizate în tabelul 3.3.2.1, se trece la aplicarea planurilor de calitate a aerului (Legea 104/2011).

În cazul apropierii de nivelul pragului de alertă în proporție de 90%, se declanșează procedura de desfășurare a acțiunilor prevăzute de *planul de acțiune pe termen scurt*. Acesta, în esență cuprinde măsuri menite a remedia situația creată în *maximum 3 zile* (de ex. restricționarea traficului, oprirea activității anumitor agenți economici).

Depășirea repetată și sistematică a valorilor limită face necesară aplicarea planurilor de calitate a aerului.

În acest sens demersurile sunt mai complicate, calendarul acțiunilor desfășurându-se pe o perioadă de aproximativ 5 ani.

Aici poate fi vorba de ex. de o ajustare mai fină a activităților



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

economice desfășurate într-o comunitate, care de cele mai multe ori necesită investiții substanțiale sau se impune o revizuire a strategiei naționale într-un anumit sector (de ex. cel al transporturilor).

Facem precizarea că legislatorul a introdus aceste cerințe cu marjă suficientă încât sănătatea populației să nu aibă de suferit în cazul unor ușoare depășiri ale nivelurilor respective.

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 afecțiuni severe ale căilor respiratorii, în special persoanelor cu astm, copiilor, vârstnicilor și persoanelor 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 contribuie la acidifierea precipitațiilor, având efecte toxice asupra solului și vegetației, în special asupra pinului, legumelor, ghindei rosii și negre, frasinului alb, lucernei și murei. Creșterea concentrației de dioxid de sulf accelerează coroziunea metalelor și erodarea monumentelor.

### 3.3.2 Obiective de calitate a aerului pentru SO<sub>2</sub>

Obiectivele de calitate a aerului pentru dioxidul de sulf sunt stabilite în Legea 104/2011 privind calitatea aerului ambiental, fiind indicate valori pentru protecția sănătății umane și pentru protecția vegetației, și sunt prezentate în tabelul 3.3.2.1

**Tabelul 3.3.2.1: Obiective de calitate a aerului pentru SO<sub>2</sub>**

Nr. Crt.	Obiectiv de calitate	Perioada de mediere	Valoarea	Comentarii
1.	Protecția sănătății	oră	350 μg/m <sup>3</sup>	A nu se depăși de mai mult de 24 ori într-un an calendaristic



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

2.	Protecția sănătății	zi	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	A nu se depăși de mai mult de 3 ori într-un an calendaristic
3.	Prag de alertă	oră	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Depășirea pragului este măsurată sau prognozată 3 ore consecutiv
4.	Protecția vegetației	an	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
5.	Protecția vegetației	iarnă	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Perioada: 1 octombrie – 31 martie

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 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 104/2011 stabilește o valoare prag de alertă de 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Dacă este depășită trei ore consecutive în zone reprezentative pentru calitatea aerului pe cel puțin 100  $\text{km}^2$ , într-o zonă de gestionare a calității aerului, APM Covasna trebuie să pună în aplicare un plan de acțiune pe termen scurt, care va conține măsuri referitoare activitățile industriale care emit  $\text{SO}_2$ , precum și încălzirea locuințelor.

În cadrul planului de acțiune pot fi luate în considerare acțiuni specifice vizând protecția grupurilor de populație sensibilă, inclusiv copiii.



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

### 3.3.3 Monitorizarea SO<sub>2</sub> la stația CV - FRI

Concentrațiile medii zilnice/anuale de dioxid de sulf în aerul ambiental se află mult sub CMA. Nu s-au înregistrat depășiri ale valorilor limită sau ale pragului de alertă la stația de monitorizare a calității aerului

Evoluția maximelor lunare ale mediilor zilnice de SO<sub>2</sub> înregistrate în anul 2014 și calculate în baza datelor disponibile pentru stația de monitorizare din Sfântu Gheorghe este prezentată în figura 3.3.3.1

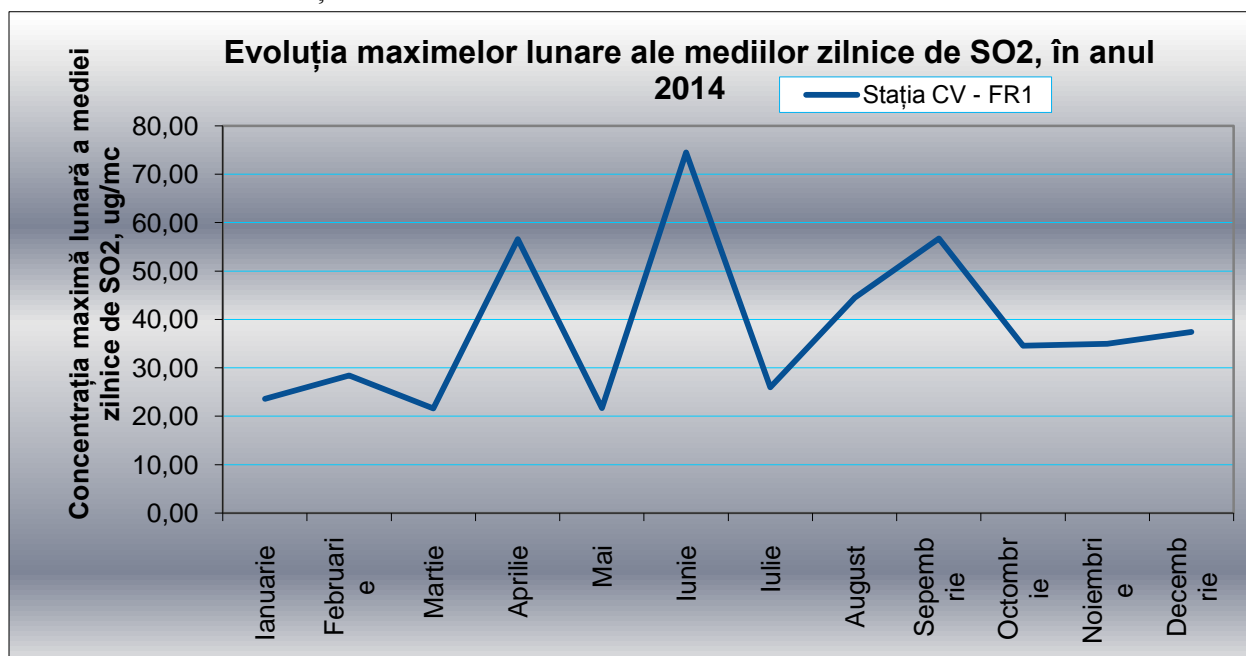


Figura 3.3.3.1 Evoluția maximelor lunare ale mediilor zilnice de SO<sub>2</sub>, în anul 2014

Conform datelor prezentate anterior valorile medii zilnice înregistrate în anul 2014 sunt mai mici decât valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane de 125 μg/m<sup>3</sup>, valoarea pragului superior de evaluare raportat la valoarea limită

zilnică de 75 μg/m<sup>3</sup> și pragul inferior de evaluare raportat la valoarea medie zilnică de 50 μg/m<sup>3</sup>. Cele mai mari valori au fost înregistrate în perioada de iarnă, ca urmare a condițiilor locale care au favorizat acumularea poluantului în zona



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

stațiilor de monitorizare, variațiile valorilor fiind cauzate în special de condițiile meteo.

### 3.4 Ozon de joasă altitudine ( $O_3$ )

Ozonul de joasă altitudine ( $O_3$ ) este un gaz format atunci când oxizii de azot ( $NO_x$ ) și compușii organici volatili (COV) reacționează în prezența luminii solare.

În timp ce ozonul de joasă altitudine (sau troposferic) prezintă importanță majoră pentru protecția mediului și a sănătății, ozonul de proveniență naturală din stratosferă este benefic deoarece acționează ca un scut împotriva radiației ultraviolet periculoase care asaltează Terra. Ozonul este un gaz lipsit de culoare și miros la concentrațiile tipice întâlnite în aerul înconjurător, și reprezintă o component principală a smogului.

Deși ozonul nu este emis direct în atmosferă, formarea și transportul ozonului sunt procese care depind puternic de condițiile meteorologice. Modificarea tiparelor meteorologice contribuie la diferențele în

concentrațiile orare, zilnice, sezoniere și anuale.

În Emisfera Nordică nivelurile ridicate pentru ozon sunt tipice pe vreme însorită și caniculară, în perioadele mai – septembrie, în orele de după-amiază.

Măsurarea concentrației ozonului în aer se face prin fotometrie în ultraviolet, așa cum precizează standardul SR EN 14625.

Ozonul se găsește în natură la niveluri semnificative. Ca atare este utilă cuantificarea nivelurilor maxime și prelucrarea statistică adecvată a acestor valori și exprimarea, ca în cazul monoxidului de carbon, sub formă de „medii mobile anuale”.

#### 3.4.1 Surse și efecte ale $O_3$

Ozon (valoarea țintă pentru protecția sănătății umane-valoarea maximă zilnică a mediilor pe 8 ore  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , prag de alertă-media pentru o ora  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , prag de informare-media pentru o oră  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  conform Legii privind calitatea aerului înconjurător nr. 104/2011)

Ozonul troposferic nu este emis direct în atmosferă, ci se formează în



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

urma reacțiilor chimice între gazele precursorare: oxizi de azot,  $\text{NO}_x$ , monoxid de carbon (CO) și compuși organici volatili, COV.  $\text{NO}_x$  sunt emiși la arderea combustibilului în instalațiile industriale și din transportul rutier și au un rol complex în chimia ozonului: în vecinătatea sursei de  $\text{NO}_x$  vor consuma ozonul, ca urmare a reacției dintre monoxid de azot (NO) proaspăt emis și ozon.

COV sunt emiși de un număr mare de surse instalații de vopsire, curățare chimică, curățare uscată, transportul rutier, rafinării, tipografii și alte utilizări ale solvenților.

COV biogenici sunt emiși de vegetație, cantitatea fiind dependentă de temperatură. Metanul ( $\text{CH}_4$ ) 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 transportul de ozon stratosferic în troposferă.

Nivelurile ridicate de 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  $\text{O}_3$  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 periculoasă 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 plămâniile lor sunt încă în creștere și în curs de dezvoltare. Ei respiră mai rapid și mai profund decât adulții. De asemenea,



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

copiii petrec în aer liber mai mult timp, mai ales vara atunci când nivelurile de O<sub>3</sub> sunt mai mari.

Nivelurile ridicate de O<sub>3</sub> 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 CO<sub>2</sub>, 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.

### 3.4.2 Obiective de calitate a aerului pentru O<sub>3</sub>

Obiectivele de calitate a aerului pentru ozon sunt stabilite în Legea 104/2011 privind calitatea aerului ambiental, fiind indicate valori pentru protecția sănătății umane și pentru protecția vegetației, și sunt prezentate în tabelul 3.4.2.1

**Tabelul 3.4.2.1 Obiective de calitate a aerului pentru O<sub>3</sub>**

Nr. Crt.	Obiectiv de calitate	Perioada de mediere	Valoarea	Comentarii
1.	Protecția sănătății	maxima zilnică a mediei mobile pe 8 ore	120 μg/m <sup>3</sup>	A nu se depăși de mai mult de 25 ori într-un an calendaristic
2.	Protecția vegetației	mai - iulie	18000 μg/m <sup>3</sup> x oră	
3.	LTO sănătate	maxima zilnică a mediei	120 μg/m <sup>3</sup>	





## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

		mobile pe 8 ore		
4.	LTO vegetație	mai - iulie	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{oră}$	
5.	Prag de informare	oră	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
6.	Prag de alertă	oră	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Depășirea pragului este măsurată sau prognozată 3 ore consecutiv

Pentru protecția sănătății umane este specificată valoarea de 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pentru maxima zilnică a mediei mobile pe 8 ore. Valoarea țintă, care urmează să fie aplicată 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 104/2011. 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.

### 3.4.3 Monitorizarea $\text{O}_3$ la stația CV-FR1

Analizorul de ozon din stația CV1 a fost defect aproape tot anul, în perioada cât a funcționat nu au fost înregistrate depășiri ale valorii țintă pentru ozon (maxima zilnică a mediei mobile pe 8 ore) de 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , pragului de alertă de 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  și

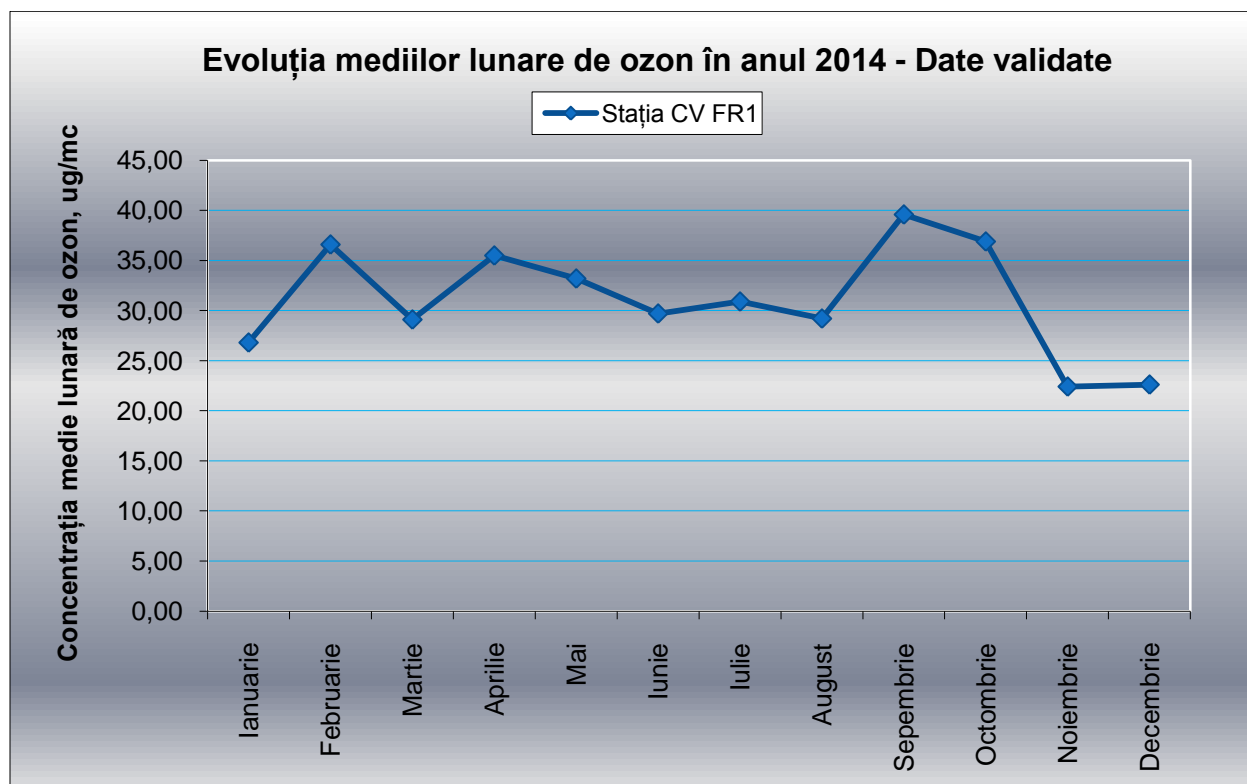


## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

pragului de informare de  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  la stația CV-1

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

În figura 3.4.3.1 este prezentată evoluția mediilor lunare de ozon, calculate în baza datelor achiziționate



**Figura 3.4.3.1** Evoluția mediilor lunare de  $\text{O}_3$  în anul 2014



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

### 3.5 Benzen, $C_6H_6$

Compușii organici volatili (COV) sunt emiși în atmosferă dintr-o varietate de surse antropogene și naturale.

Câteva surse antropogene importante cuprind vehiculele, arderea combustibililor fosili, fabricarea oțelului, rafinarea petrolului, realimentarea vehiculelor la stațiile de carburanți, utilizarea solvenților în industrie și gospodării, aplicarea materialelor peliculogene, fabricarea materialelor sintetice (de ex. materiale plastice, covoare), procesarea produselor alimentare, activitățile agricole, prelucrarea și arderea lemnului.

Vegetația ca sursă contribuie cel mai mult la emisiile naturale de COV-uri.

Anumitor compuși organici volatili (COV) li se acordă atenție specială deoarece joacă un rol

important în formarea ozonului de joasă altitudine și a particulelelor în suspensie.

Compușii organici volatili care contribuie la formarea ozonului, au în general o durată de viață scurtă în atmosferă.

În contrast, COV-urile care sunt cel mai puțin reactive în procesul de

formare a ozonului pot fi transportate pe distanțe foarte lungi deoarece prezintă timpi de înjumătățire lungi în troposferă.

O categorie aparte de compuși organici volatili o reprezintă **hidrocarburile aromatice ușoare**, așa-numita fracțiune **BTX (benzen, toluen, etilbenzen, xileni)**.

**Benzenul** este o hidrocarbură aromatică volatilă cu miros puternic, adesea plăcut, utilizată în primul rând la producerea materialelor plastice și a altor produse chimice. Cantități mari de benzen se obțin din țiței, fie prin extracție directă din anumite tipuri de țiței brut, fie prin tratarea chimică a benzinei.

Benzenul este clasificat ca un *cancerigen* uman.

**Toluenul** este o hidrocarbură aromatică folosită pentru a produce chimicale, explozibili, coloranți și mulți alți compuși. Este utilizat ca solvent pentru cerneluri și tușuri, vopsele, lacuri, rășini, produse pentru curățat, cleiuri și adezivi. Toluenul se găsește în benzină și carburantul de aviație. Diverse studii au scos la lumină faptul că toluenul afectează sistemul nervos central al oamenilor și



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

animalelor; cu toate acestea, există dovezi puține pentru a putea fi clasificat drept cancerigen.

**Etilbenzenul** este o hidrocarbură importantă pentru industria petrochimică, mai cu seamă un intermediar în fabricarea polistirenului, material folosit astăzi pe scară largă la izolarea termică a clădirilor. Este la fel de nociv ca toluenul.

**Xilenul** este un amestec de 3 izomeri (ortoxilen, meta-xilen și para-xilen). Xilenul se produce din petrol și gudron de cărbune, iar pe cale naturală se formează în timpul incendiilor forestiere.

Xilenul este utilizat ca solvent și în tipografie, fabricarea cauciucului, prelucrarea pieilor, precum și ca agent de curățare, diluant pentru lacuri și vopseluri. Xilenul este un depresant al sistemului nervos central, dar nu a fost clasificat drept cancerigen.

Gazele de eșapament ale motoarelor cu combustie reprezintă sursa principală de BTEX. Compușii BTEX sunt *foarte reactivi* în procesul de formare a ozonului de joasă altitudine și a particulelor în suspensie. APMCV folosește *metoda*

*gascromatografică* pentru măsurarea nivelurilor de benzen, toluen, etilbenzen și xileni. Instrumentul este un analizor BTEX dedicat cu funcționare automată continuă, generând de asemenea *valori orare*.

Este capabil „să simtă” concentrații mai mici de 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 3.5.1 Surse și efecte ale $\text{C}_6\text{H}_6$

90% din cantitatea de benzen în aerul ambiental provine din traficul rutier, restul de 10% provine din evaporarea combustibilului la stocarea și distribuția acestuia.

Benzenul, primul termen în seria compușilor aromatici, este un compus organic insolubil în apă, cu volatilitate mare, care provine în special din arderea incompletă a combustibililor (benzină), dar și din evaporarea solvenților organici folosiți în diferite activități industriale și evaporarea în timpul proceselor de producere, transport și depozitare a produselor care conțin benzen.



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

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

Benzenul ajunge în organism prin inhalarea aerului ambiental și a fumului de țigară sau ingerarea unor alimente contaminate. Fumul de țigară conține benzen în concentrații ridicate și este o sursă de expunere importantă pentru fumătorii activi și pasivi.

Benzenul este îndepărtat din atmosferă prin dispersie, la apariția condițiilor meteorologice favorabile acestui fenomen sau prin reacții fotochimice la care benzenul este reactant.

În urma cercetărilor efectuate, benzenul a fost încadrat în clasa A1 a substanțelor cu efect cancerigen.

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).

### *3.5.2 Obiective de calitate a aerului pentru C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>*

Obiectivul de calitate a aerului pentru benzen este stabilit în Legea 104/2011 privind calitatea aerului ambiental, fiind indicată o valoare limită pentru protecția sănătății umane, ca medie anuală 5 μg/m<sup>3</sup>



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

### 3.5.3 Monitorizarea $C_6H_6$ la stația CV – FRI

În anul 2014 monitorizarea benzenului nu s-a făcut datorită lipsei buteliei și defecțiunilor apărute

Concentrația *medie anuală a benzenului nu trebuie să depășească valoarea limită anuală pentru sănătatea umană* (5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , în vigoare la 01.01.2010)

### 3.6 Dioxidul de azot, $\text{NO}_2$

Dioxidul de azot ( $\text{NO}_2$ ) este un gaz brun roșiatic cu miros înțepător, care în atmosferă se transformă în acid azotic gazos și nitrați.

Joacă un *rol principal în reacțiile din atmosferă care produc ozon de joasă altitudine*, component principală a smogului. De asemenea, dioxidul de azot reacționează în aer și formează compuși organici care contribuie la formarea de particule fine.

Astfel se manifestă atât ca poluant primar, cât și ca poluant secundar.

Toate procesele de combustie și descărcările electrice în atmosferă generează oxizi de azot ( $\text{NO}_x$ ),  $\text{NO}_2$  fiind o componentă.

Printre principalele surse de  $\text{NO}_x$  se numără sectorul transporturilor, oțelăriile electrice, centralele electrice și alte industrii.

Dioxidul de azot poate irita plămânii și slăbi rezistența acestora la infecții. Persoanele care suferă de astm și bronșită prezintă sensibilitate sporită la  $\text{NO}_2$ .

Depunerile de acid azotic, format prin transformarea chimică a  $\text{NO}_2$  în atmosferă, contribuie la acidifierea lacurilor și solului.

Acidul azotic poate duce la corodarea metalelor, decolorarea materialelor textile, degradarea cauciucului, deteriorarea arborilor și culturilor agricole. Analizorul care măsoară nivelurile de oxizi de azot în aerul ambiental se bazează pe principiul chemiluminescenței, în acord cu standardul SR EN 14211.

#### 3.6.1 Surse și efecte ale $\text{NO}_2$

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.



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

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<sub>x</sub>, este un termen utilizat pentru a descrie suma de NO și NO<sub>2</sub>.

Monoxidul de azot (NO) este principalul component al emisiilor de NO<sub>x</sub>. O mică parte este emisă direct ca NO<sub>2</sub>, de obicei 5-10% pentru majoritatea surselor de ardere, cu excepția vehiculelor diesel

Dioxid de azot (valoare limită orară 200 μg/m<sup>3</sup>, valoare limită anuală pentru protecția sănătății umane 40 μg/m<sup>3</sup> conform Legii privind calitatea aerului inconjurator nr. 104/2011);

Oxizii de azot sunt responsabili pentru formarea smogului, a ploilor acide, deteriorarea calității apei, efectului de seră, reducerea vizibilității în zonele urbane. Oxizii de azot contribuie la formarea ploilor acide și favorizează acumularea nitraților la nivelul solului, care pot

provoca alterarea echilibrului ecologic ambiental.

Efectele asupra sănătății pot să apară ca urmare a expunerii pe termen scurt a NO<sub>2</sub> (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 NO<sub>2</sub>. Reducerea funcției pulmonare este, de asemenea, legată de expunerea la concentrații de NO<sub>2</sub> întâlnite la orașele din Europa și America de Nord (OMS, 2008). Trebuie menționat faptul că NO<sub>2</sub> 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. Compuși 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



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

nutrienți) în ecosistemele terestre și acvatic. Surplusul de azot poate duce la schimbări în comunitățile de animal 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  $PM_{10}$

### 3.6.2 Obiective de calitate aerului pentru $NO_2$

Obiectivele de calitate aerului pentru dioxidul de azot sunt stabilite în Legea 104/2011 privind calitatea aerului ambiental, fiind indicate valori pentru protecția sănătății umane și pentru protecția vegetației și sunt prezentate în tabelul 3.6.2.1.

**Tabelul 3.6.2.1: Obiective de calitate aerului pentru  $NO_2$**

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





---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

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 depășită de până la 18 ori pe an.

Pentru protecția vegetației este stabilit un nivel critic pentru media anuală a oxizilor de azot (NO<sub>x</sub>),

definit ca sumă a NO și NO<sub>2</sub> și exprimat în unități de concentrație masică a NO<sub>2</sub>.

De asemenea, Legea 104/2011 stabilește o valoare prag de alertă de 400 μg/m<sup>3</sup>. Dacă este depășit trei ore consecutive în zone reprezentative pentru calitatea aerului pe cel puțin 100 km<sup>2</sup>, într-o zonă de gestionare a calității aerului sau în aglomerare, APM Covasna trebuie să pună în aplicare un plan de acțiune pe termen scurt, care va conține măsuri referitoare la traficul auto, lucrările de construcție și activitățile industriale care emit NO<sub>2</sub>, precum și încălzirea

locuințelor. În cadrul planului de acțiune pot fi luate în considerare acțiuni specifice vizând protecția grupurilor de populație sensibilă, inclusiv copiii.

### *3.6.2 Monitorizarea NO<sub>2</sub> la stația CV - FRI*

În anul 2014 captura de date a fost de 7.9 % pentru NO<sub>2</sub>, datorită faptului că analizorul de NO a fost defect



## Agencia pentru Protecția Mediului Covasna

### 4. INDICI DE CALITATE A AERULUI

Indicele de calitate a aerului este o modalitate simplistă pentru a descrie calitatea aerului, fiind adresată publicului larg și nu specialiștilor. Există indice global și indici specifici. De asemenea vorbim de indici orari și indici zilnici.

Indicele global se stabilește pe baza indicilor specifici pentru fiecare poluant considerat.

Nu toți poluanții măsurați de o anumită stație sunt luați în considerare în acest scop, ci doar dioxidul de sulf ( $\text{SO}_2$ ), dioxidul de azot ( $\text{NO}_2$ ), ozonul ( $\text{O}_3$ ), monoxidul de carbon ( $\text{CO}$ ) și pulberile în suspensie ( $\text{PM}_{10}$ ), fapt care conferă o oarecare subiectivitate acestei caracterizări. Totuși, este un mod destul de bun de reprezentare a implicațiilor calității aerului asupra sănătății. Pentru a stabili un indice global este nevoie de minimum 3 indici specifici. Poluantul cu indicele specific cel mai mare dictează valoarea indicelui global.

Valorile pe care le pot lua indicii globali și specifici sunt cuprinse în următoarea scară:



### Indicele specific pentru *dioxidul de sulf*

Domeniul de concentrații orare, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Indice specific
0,0 – 49,9	1 - excelent
50,0 – 74,9	2 - foarte bun
75,0 – 124,9	3 - bun
125,0 – 349,9	4 - mediu
350,0 – 499,9	5 - rău
> 500	6 - foarte rău

### Implicații asupra sănătății:

1 - excelent	Fără implicații asupra sănătății
2 - foarte bun	Fără implicații asupra sănătății
3 - bun	Pot apărea ușoare iritații; persoanele cu probleme respiratorii sau circulatorii ar trebui să limiteze



## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

	activitățile în aer liber
<b>4 - mediu</b>	Pot apărea ușoare iritații; persoanele cu probleme respiratorii sau circulatorii ar trebui să limiteze activitățile în aer liber
<b>5 - rău</b>	Persoanele sănătoase sunt evident afectate; persoanele cu probleme respiratorii sau circulatorii și vârstnicii ar trebui să stea acasă
<b>6 - foarte rău</b>	Persoanele sănătoase sunt evident afectate; persoanele cu probleme respiratorii sau circulatorii și vârstnicii ar trebui să stea acasă

### Indicele specific pentru *dioxidul de azot*

Domeniul de concentrații orare, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Indice specific
0,0 – 49,9	<b>1 - excelent</b>
50,0 – 99,9	<b>2 - foarte bun</b>
100,0 – 139,9	<b>3 - bun</b>
140,0 – 199,9	<b>4 - mediu</b>
200,0 – 399,9	<b>5 - rău</b>
> 400	<b>6 - foarte rău</b>

### Indicele specific pentru *ozon troposferic*

Domeniul de concentrații orare, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Indice specific
0,0 – 39,9	<b>1 - excelent</b>
40,0 – 79,9	<b>2 - foarte bun</b>
80,0 – 119,9	<b>3 - bun</b>
120,0 – 179,9	<b>4 - mediu</b>
180,0 – 239,9	<b>5 - rău</b>
> 240	<b>6 - foarte rău</b>



**Agenția pentru Protecția Mediului Covasna**

Indicele specific pentru *monoxidul de carbon*

Domeniul de concentrații orare din ultimele 8 ore, mg/m <sup>3</sup>	Indice specific
0,0 – 2,9	1 - excelent
3,0 – 4,9	2 - foarte bun
5,0 – 6,9	3 - bun
7,0 – 9,9	4 - mediu
10,0 – 14,9	5 - rău
> 15	6 - foarte rău

Indicele specific pentru *pulberi în suspensie*

Domeniul de concentrații zilnice, μg/m <sup>3</sup>	Indice specific
0,0 – 19,9	1 - excelent
20,0 – 29,9	2 - foarte bun
30,0 – 49,9	3 - bun
50,0 – 79,9	4 - mediu
80,0 – 99,9	5 - rău
> 100	6 - foarte rău

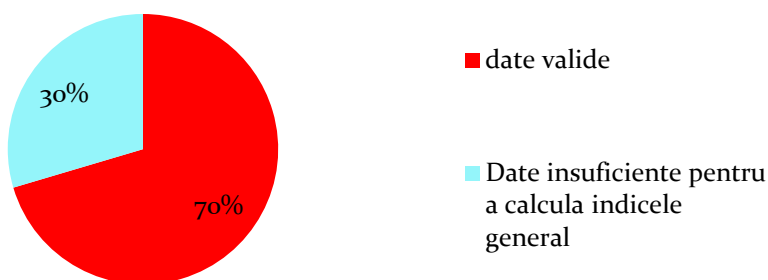
**Tabelul 4.1** Calitatea aerului reflectată prin indici de calitate la stația CV-1 în 2014

Anul	Total zile cu date valide	Nr. zile cu indice 1 („excelent”)	Nr. zile cu indice 2 („foarte bun”)	Nr. zile cu indice 3 („bun”)	Nr. zile cu indice 4 („mediu”)	Nr. zile cu indice 5 („rău”)	Nr. zile cu indice 6 („foarte rău”)
2014	257	92	163	2	0	0	0



**Agenția pentru Protecția Mediului Covasna**

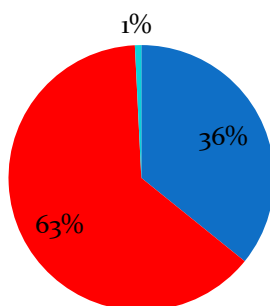
**Procentul datelor valide și  
datelor insuficiente la stația CV<sub>1</sub>,  
pentru anul 2014**



**Figura 4.1 Procentul datelor valide în anul 2014**

**Procentaj din datele valide  
pentru anul 2014**

■ excelent ■ foarte bun ■ bun



**Figura 4.2 Calitatea aerului reflectată prin indici în anul 2014**



---

## Agenția pentru Protecția Mediului Covasna

---

### 5. TENDINȚE DE EVOLUȚIE, CONCLUZII

Calitatea aerului nu reprezintă nicidecum o problemă gravă pentru zona monitorizată

Sectorul industrial nu mai reprezintă un contributor important la poluarea atmosferică.

Rolul principal a fost preluat de traficul auto, cu precădere în orașe și în sezonul cald. La fel ca în alte puncte de pe glob, se observă concentrații de ozon ridicate în perioadele caniculare

S-au întâmpinat greutăți din ce în ce mai mari legate de întreținerea sistemelor tehnice la stația de monitorizare a calității aerului, cu precădere de natură financiară. Ca atare, nu s-a putut realiza programul de monitorizare așa cum a fost conceput inițial

Evoluția concentrațiilor poluanților, arată o menținere a calității aerului în 2014, față de anii anteriori.

Pentru județul Covasna nu s-au stabilit măsuri de reducere a emisiilor de poluanți și nu s-au pus în aplicare planuri/programe de gestionare a calității aerului, având în vedere că în cursul anului 2014 nu s-au obținut depășiri ale valorilor limită admise.

Pulberile în suspensie, fracțiunea  $PM_{10}$  prezintă încă probleme, deși s-au înregistrat scăderi ale concentrațiilor de pulberi, totuși încălzirea domestică și managementul necorespunzător al tratării deșeurilor vegetale au cauzat depășiri ale acestor valori în perioada noiembrie - decembrie pe parcursul anilor.

Se constată chiar o reducere de la an la an, a numărului anual de depășiri ale valorii limită zilnice pentru protecția sănătății umane la  $PM_{10}$ , în anul 2014 nu au fost depășiri la  $PM_{10}$  gravimetric.