



# RAPORT privind STAREA MEDIULUI ÎN JUDEȚUL BRAȘOV pentru luna septembrie 2021

## 1. Caracterizarea factorilor de mediu

### 1.1. Factor de mediu AER

La nivelul A.P.M. Brașov, supravegherea calității aerului se realizează prin următoarele rețele:

#### a). Rețeaua manuală

În rețeaua manuală de monitorizare au fost prelevate probe pentru determinarea concentrației de amoniac, hidrogen sulfurat și analiza unor parametri ai apelor de precipitații.

Metodele folosite pentru determinarea poluanților din rețeaua manuală prevăzute STAS 12574 / 1987 „Aer din zonele protejate. Condiții de calitate” sunt indicate tabelul următor.

Tabelul 1.1.1: Metode de determinare a poluanților în rețeaua manuală de monitorizare

Nr. crt.	Poluant	Metoda de determinare	Standard de determinare
1	Amoniac	spectrofotometrie	STAS 10812-76
2	Hidrogen sulfurat	spectrofotometrie	STAS 10814-76
3	Analiza unor parametri ai apelor de precipitații	potențiometrie pentru pH	SR EN ISO 10523:2012
		volumetrie pentru alcalinitatea probelor cu pH>5	Ghid Metodologic pentru Supravegherea Calității Precipitațiilor, elaborat de ICIM, 1995
		spectrofotometrie pentru NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	
		volumetrie pentru Cl <sup>-</sup>	

Interpretarea datelor se realizează comparativ cu prevederile STAS 12574 / 1987 „Aer din zonele protejate. Condiții de calitate”, care prevede o concentrație maxim admisă de 0,3 mg/m<sup>3</sup> pentru valoarea mediei de scurtă durată de amoniac și 0,0150 mg/m<sup>3</sup> pentru valoarea mediei de scurtă durată de hidrogen sulfurat.

#### b). Rețeaua automată.

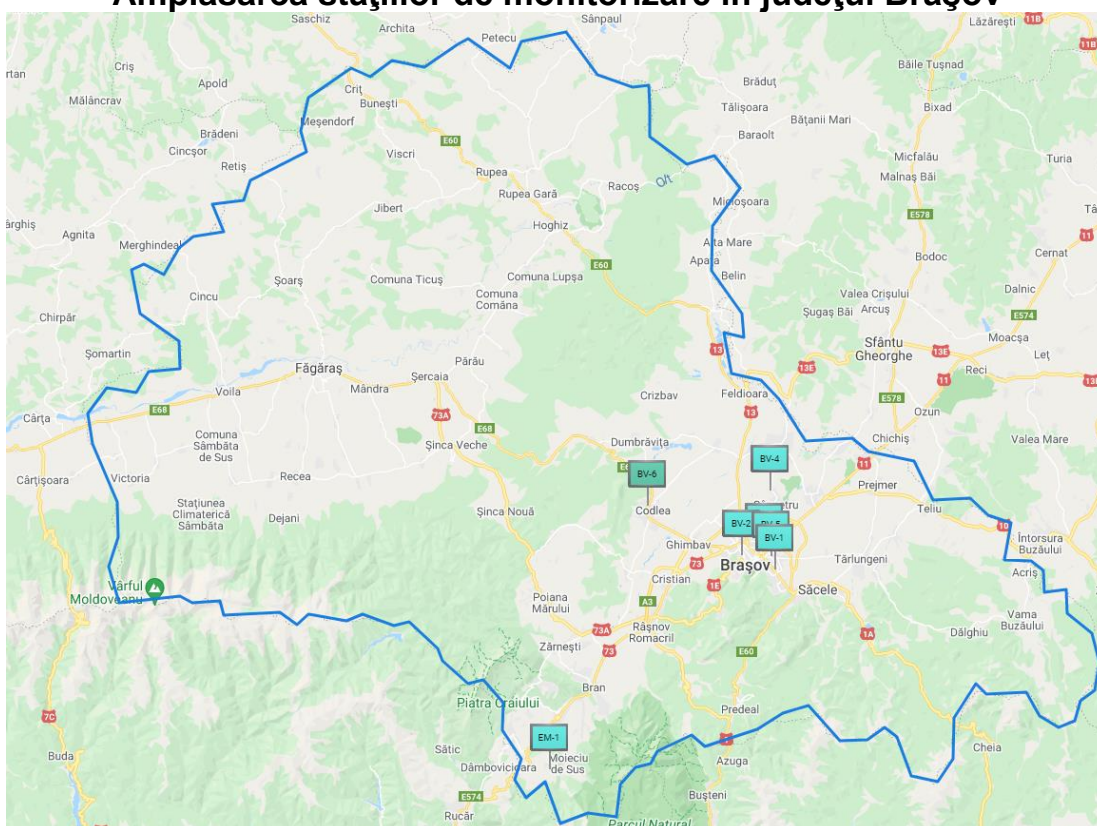
Calitatea aerului în aglomerarea Brașov este monitorizată prin măsurători continue în 6 stații automate amplasate, conform criteriilor indicate în legislație, în zone reprezentative pentru fiecare tip de stație:

- **Stație de trafic: stația BV1 – B-dul Calea București, Brașov** – amplasată în zonă cu trafic intens;
- **Stație de trafic: stația BV3 – B-dul Gării** – amplasată în zonă cu trafic intens;

- **Stație de fond urban: stația BV2 – str. Memorandului, Brașov** – amplasată în zonă rezidențială, pentru a evidenția gradul de expunere a populației la nivelul de poluare urbană din aglomerarea Brașov;
- **Stație industrială: stația BV5 – B-dul Al. Vlahuță, Brașov** – al cărei amplasament a rezultat din evaluarea preliminară a calității aerului pentru a evidenția influența emisiilor din zona industrială asupra nivelului de poluare din zona de sud a municipiului Brașov;
- **Stație de fond suburban: stația BV4 – comuna Sânpetru** – având ca obiectiv evaluarea expunerii la ozon a populației și vegetației de la marginea aglomerației.
- **Stație de fond urban: stația BV6 – str. 9 Mai, Codlea** - amplasată în zonă rezidențială, pentru a evidenția gradul de expunere a populației la nivelul de poluare urbană din județul Brașov;
- **Stație de tip EMEP: EM-1 – comuna Fundata** – monitorizează și evaluează poluarea aerului în context transfrontier la lunga distanță.

În legea 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător a fost stabilită aglomerarea Brașov în limitele administrative ale municipiului Brașov, aglomerarea reprezentând o zonă cu o populație al cărei număr depășește 250.000 locuitori fiind astfel justificată necesitatea evaluării și gestionării aerului înconjurător.

### Amplasarea stațiilor de monitorizare în județul Brașov



#### Legendă:

- Stația de trafic BV-1; adresa Brașov, Calea București / Str. Soarelui
- Stația de fond urban BV-2; adresa: Brașov, Str. Memorandului, fn
- Stația de trafic BV-3; adresa: Brașov, B-dul Gării / Str. Lăcrămioarelor
- Stația de fond suburban BV-4; adresa: Sânpetru, Str. Morii fn
- Stația industrială BV-5; adresa: Brașov, B-dul Al. Vlahuță/Parcul Mic
- Stația de fond urban BV-6; adresa: Codlea, Str. 9 Mai, nr.10
- Stația EMEP EM-1; adresa: Fundata

Poluanții monitorizați sunt cei prevăzuți în legislația română, transpusă din cea europeană, valorile limită impuse prin Legea 104/2011 (actualizată) având scopul de a evita, preveni și reduce efectele nocive asupra sănătății umane și a mediului în întregul său.

În stațiile de monitorizare din aglomerarea Brașov, parte integrantă a rețelei naționale de monitorizare a calității aerului, se efectuează măsurări continue 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). Corelarea nivelului concentrației poluanților cu sursele de poluare, se face pe baza datelor meteorologice obținute în stațiile prevăzute cu senzori meteorologici de direcție și viteză vânt, temperatură, presiune, umiditate, precipitații și intensitate a radiației solare.

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 1.1.1 sunt indicate metodele de măsurare a poluanților în rețeaua națională de monitorizare a calității aerului:

Tabelul 1.1.2: Metode de referință pentru monitorizarea poluanților în rețeaua națională de monitorizare a calității aerului

Nr. crt.	Poluant	Metoda de determinare	Standard de referință
1	Dioxidul de sulf	metoda fluorescenței în ultraviolet	SR EN 14212 Calitatea aerului înconjurător – Metodă standard de măsurare a concentrației de dioxid de sulf prin fluorescență în ultraviolet
2	Oxizi de azot	metoda prin chemiluminiscentă	SR EN 14211 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	SR EN 14626 Calitatea aerului înconjurător – Metodă standard de măsurare a concentrației monoxid de carbon prin spectroscopie în infraroșu nedispersiv
4	Ozon	metoda fotometrică în ultraviolet	SR EN 14625 Calitatea aerului înconjurător – Metodă standard de măsurare a concentrației de ozon prin fotometrie în ultraviolet
5	Pulberi în suspensie PM 10 și PM <sub>2,5</sub>	metoda gravimetrică	SR EN 12341 Calitatea aerului înconjurător – Metodă standardizată de măsurare gravimetrică pentru determinarea fracției masice de PM <sub>10</sub> sau PM <sub>2,5</sub> a particulelor în suspensie
6	Benzen	gaz cromatografie	SR EN 14662 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.

Tabelul 1.1.3. 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 km <sup>2</sup> sau pentru o întreagă zonă sau aglomerare
		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 calendaristic și iarna 1 martie – 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 km <sup>2</sup> sau pentru o întreagă zonă sau aglomerare
		Valori limită	<b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> NO<sub>2</sub></b> – valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane <b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> NO<sub>2</sub></b> – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane <b>30 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> NO<sub>x</sub></b> – 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
		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 pe termen lung	<b>120 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – obiectivul 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

Nr. Crt.	Poluant	Obiective de calitate a aerului	
4	PM 10	Valori limită	<b>50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> PM 10 – valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane <b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> PM10 – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane
5	PM 2,5	Valoare limită	<b>25 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – valoare limită pentru media anuală (1 ianuarie 2015)
6	Monoxid de carbon	Valoare limită	<b>10 <math>\text{mg}/\text{m}^3</math></b> – valoare limită pentru protecția sănătății umane
7	Benzen	Valoare limită	<b>5 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane

### 1.1.1. Rețeaua manuală

#### 1.1.1.1. Amoniacul

Amoniacul este un gaz alcalin cu miros înțepător, mai ușor decât aerul, ușor solubil în apă (482 g/L la temperatura de 25°C), inflamabil (poate forma amestecuri inflamabile / explozive cu aerul în concentrații cuprinse în intervalul 16 - 27%  $\text{NH}_3$  poate exploda când se aprinde), toxic la inhalare, corosiv și periculos pentru mediul acvatic.

În zonele urbane este emis în principal din trafic, dar și din alte surse difuze, cum ar fi depozitele de deșuri urbane sau sistemele de canalizare, fiind un produs de degradare anaerobă a materiei organice care conține azot. De asemenea, amoniacul poate proveni din activități agricole (creșterea animalelor, fertilizarea solului) și din surse industriale (combinat chimice).

Amoniacul este, alături de  $\text{NO}_2$  și  $\text{SO}_2$ , un *un precursor al pulberilor în suspensie – fracția  $\text{PM}_{2,5}$* , determinând formarea azotatului de amoniu și sulfatului de amoniu (componentă majoră a  $\text{PM}_{2,5}$ ) în prezența  $\text{NO}_2$  și  $\text{SO}_2$  (oxidat în atmosferă pentru a forma acid azotic și respectiv acid sulfuric). Reacțiile chimice din atmosferă (procesele de transformare și de echilibru) în care sunt implicați  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  și  $\text{NH}_3$  cu formarea de pulberi în suspensie ( $\text{PM}_{2,5}$ ) secundare sunt influențate de condițiile meteo și de variabilitatea prezenței precursorilor în atmosferă.

*Dioxidul de sulf* (poluant primar) se poate transforma în sulfat și ulterior în particule prin mai multe reacții chimice în atmosferă, reacția de oxidare cu radicalul hidroxil fiind mecanismul dominant. În faza gazoasă dioxidul de sulf reacționează cu radicalii hidroxil din atmosferă și formează sulfatul acid, care, reacționează rapid cu oxigenul și vaporii de apă și formează acidul sulfuric gazos ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Acidul sulfuric gazos, care are presiune de vapori scăzută în prezența vaporilor de apă formează picături de acid sulfuric sau condensează pe particule existente. Aceste particule acide sunt neutralizate în prezența amoniacului cu formare de sulfat sau sulfat acid de amoniu.

*Oxidul de azot* (poluant primar) se transformă în *dioxid de azot* (poluant secundar) prin oxidare cu ozon troposferic. Dioxidul de azot poate suferi în atmosferă mai multe transformări: se poate reduce la monoxid de azot în prezența radiației ultraviolete; se poate transforma în specii gazoase sau radicali de scurtă durată (de exemplu,  $\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ); poate forma azotați organici, cum ar fi azotatul de peroxiacetil (PAN); sau se poate oxida cu radicalii hidroxil pentru a forma acidul azotic. Toate aceste produse sunt gaze invizibile, care nu afectează concentrațiile sau vizibilitatea particulelor. În prezența unei cantități suficiente de amoniac acidul azotic format din oxidarea  $\text{NO}_2$  cu radicalii hidroxil formează azotatul de amoniu, al cărui echilibru cu amoniacul și acidul azotic gazos este puternic influențat de temperatură și umiditate relativă. Azotatul de amoniu poate disocia și forma acidul azotic și amoniacul, procesul fiind favorizat de temperatura ridicată și umiditatea relativă scăzută.

*Prin urmare, pot exista fluctuații importante diurne și sezoniere ale concentrației de amoniac în aer.*

Creșterea poluării cu azot în aer –  $\text{NH}_y$  (amoniac și ioni de amoniu) și  $\text{NO}_x$  (dioxid de azot și monoxid de azot), care se depun pe sol sunt una dintre *amenințările majore ale biodiversității* din ultimii ani. Azotul este un nutrient limitator pentru creșterea plantelor în multe ecosisteme. Multe specii de plante din unele habitate, fiind adaptate condițiilor sărace de nutrienți, se pot dezvolta pe soluri cu niveluri scăzute de azot.

Pentru determinarea amoniacului, probele au fost prelevate în soluție absorbantă dintr-un punct de prelevare, amplasat în municipiul Brașov în zonă rezidențială (Terasa Laboratorului APM

Brașov). Probele de scurtă durată (30 minute) prelevate săptămânal, de luni până vineri în zilele fără precipitații, au fost prelucrate în laborator pentru a se determina concentrația de amoniac prin spectrofotometrie UV/VIS.

Metoda folosită pentru prelevarea și măsurarea concentrației de  $\text{NH}_3$  din aerul ambiental este cea prezentată în STAS 10812/76 "Puritatea aerului. Determinarea amoniacului", elaborată pentru determinarea cantitativă a  $\text{NH}_3$  din aerul ambiental în domeniul de concentrații 0,4....2 $\mu\text{g}/\text{mL}$  respectiv în domeniul de concentrații 0,267  $\text{mg}/\text{m}^3$ ....1,333  $\text{mg}/\text{m}^3$  pentru probele de scurtă durată, la un debit de prelevare de 2,5L/min.

Evoluția concentrației de  $\text{NH}_3$  (medii pe scurtă durată) în municipiul Brașov în luna **septembrie 2021** este prezentată în tabelul de mai jos.

Tabel 1.1.1.1.1. Evoluția mediilor de scurtă durată de amoniac în luna septembrie 2021

Nr. Crt.	Data	Concentrația de amoniac, $\text{mg}/\text{m}^3$	Concentrația maximă admisă conform STAS 12574/87
1	6-Sep-21	0,0371	0,300 $\text{mg}/\text{m}^3$
2	15-Sep-21	<0,0215 (0,0103)	
3	21-Sep-21	0,0253	
4	27-Sep-21	<0,0215	

**Notă:** În Laboratorul APM Brașov limita de detecție a metodei este 0,0215  $\text{mg}/\text{m}^3$  și limita de cuantificare a metodei este 0,0646  $\text{mg}/\text{m}^3$

Din tabelul de mai sus se observă că valorile concentrațiilor de amoniac măsurate au fost mai mici decât concentrația maximă admisă (CMA) de 0,300  $\text{mg}/\text{m}^3$ , înregistrându-se *fluctuații în funcție de umiditatea și temperatura aerului ambiental*. Valoarea maximă înregistrată a fost de 0,0371  $\text{mg}/\text{m}^3$ , rezultatele măsurărilor fiind exprimate în condiții de referință pentru aerul ambiental de 20°C și 101,3 kPa, conform SR ISO 8756/1996 "Calitatea aerului. Prelucrarea datelor de temperatură, presiune și umiditate".

Trebuie menționat faptul că valorile determinate pentru concentrația de  $\text{NH}_3$  în aerul ambiental între limita de detecție a metodei și limita de cuantificare a metodei (scrise cu caractere italice în tabelul anterior) sunt concentrații de  $\text{NH}_3$  în aerul ambiental care au fost detectate dar nu neapărat determinate cantitativ în condițiile date ale încercării (RSD a variat între 20% și 50%) în laboratorul APM Brașov. Concentrațiile de  $\text{NH}_3$  în aerul ambiental determinate cantitativ, cu eroare acceptabilă de laborator (RSD<10%), sunt cele pentru care valorile măsurate sunt mai mari decât limita de cuantificare a metodei (0,0646  $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

### 1.1.1.2. Hidrogenul sulfurat

Hidrogenul sulfurat este un gaz incolor, inflamabil, cu un miros caracteristic de ouă stricate, solubil în apă (solubilitatea în apă la 20°C este de 1 g în 242 mL). Hidrogenul sulfurat este, de asemenea, solubil în alcool, eter, glicerol, benzină, kerosen, țitei și disulfură de carbon.

Hidrogenul sulfurat poate proveni din surse naturale și din activități antropice. Sursele naturale includ degradarea anaerobă (reducerea bacteriană anaerobă) a sulfatilor și a compușilor organici cu conținut de sulf. Hidrogenul sulfurat se găsește în mod natural în petrolul brut, gazele naturale, gazele vulcanice și izvoarele termale, precum și în apele subterane. Este emis din apele stătătoare (mlaștini) sau ape poluate și din gunoiul de grajd sau cărbune.

Hidrogenul sulfurat poate fi emis printr-o varietate de surse antropice: purificarea gazelor naturale și de rafinare (unde este recuperat ca produs secundar), de la producerea celulozei și hârtiei prin procedeul kraft, producere sulfurii de carbon, fabricarea acidului sulfuric și a sulfurilor anorganice (unde se utilizează ca intermediar), fabricarea vopselelor, producerea de sulf, fabricarea de substanțele chimice care conțin sulf, fabricile de prelucrare a produselor alimentare și tăbăcării.

În zonele urbane poluarea aerului cu hidrogen sulfurat nu este o problemă răspândită, fiind în general localizată în vecinătatea unei surse de emisie, cum ar fi fabricile de celuloză și hârtie prin procedeul kraft, iazuri industriale de eliminare a deșeurilor, depozitele de deșeuri, stații de epurare, tăbăcării și rafinării.

Sistemul respirator este principala cale de expunere a omului la hidrogen sulfurat, atât la locul de muncă, cât și în aerul înconjurător. În forma sa acută, intoxicația cu hidrogen sulfurat este în principal rezultatul acțiunii asupra sistemului nervos. La concentrații de 15  $\text{mg}/\text{m}^3$  și mai mari, hidrogenul sulfurat provoacă iritarea conjunctivală, afectează nervii senzoriali ai conjunctivei

(membrană cu rol de protecție a globului ocular) și la concentrații mai mari (peste 225 mg/m<sup>3</sup>) apare iritarea respiratorie, existând și riscul de edem pulmonar. (World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen, Air Quality Guidelines).

Pentru determinarea hidrogenului sulfurat, probele au fost prelevate în soluție absorbantă dintr-un punct de prelevare, amplasat în municipiul Brașov în zonă rezidențială (Terasa Laboratorului APM Brașov). Probele de scurtă durată (30 minute) prelevate săptămânal, în zilele fără precipitații, au fost prelucrate în laborator pentru a se determina concentrația de hidrogen sulfurat prin spectrofotometrie UV/VIS.

Metoda folosită pentru prelevarea și măsurarea concentrației de H<sub>2</sub>S din aerul ambiental este cea prezentată în STAS 10814/76 "Puritatea aerului. Determinarea hidrogenului sulfurat", elaborată pentru determinarea cantitativă a H<sub>2</sub>S din aerul ambiental în domeniul de concentrații 0,02....2 mg/m<sup>3</sup> pentru probele de scurtă durată (la un debit de prelevare de 1 L/min).

Evoluția concentrației de H<sub>2</sub>S (medii pe scurtă durată) în municipiul Brașov în luna **septembrie 2021** este prezentată în tabelul de mai jos.

Tabel 1.1.1.2.1. Evoluția mediilor de scurtă durată de hidrogen sulfurat în luna septembrie 2021

Nr. Crt.	Data	Concentrația de hidrogen sulfurat, mg/m <sup>3</sup>	Concentrația maximă admisă conform STAS 12574/87
1	6-Sep-21	0,0081	0,0150 mg/m <sup>3</sup>
2	15-Sep-21	0,0075	
3	21-Sep-21	<0,0051 (0,0043)	
4	27-Sep-21	0,0058	

**Notă:** În Laboratorul APM Brașov limita de detecție a metodei este 0,0051 mg/m<sup>3</sup> și limita de cuantificare a metodei este 0,0153 mg/m<sup>3</sup>, mai mare decât CMA de 0,0150 mg/m<sup>3</sup> prevăzută de STAS 12574/87. Domeniul stabil de STAS 10814/76 pentru determinarea H<sub>2</sub>S din aer este pentru probele de scurtă durată în domeniul de concentrații 0,020....2 mg/m<sup>3</sup>, mai mare decât CMA de 0,0150 mg/m<sup>3</sup> prevăzută de STAS 12574/87.

Din tabelul de mai sus se observă că valorile concentrațiilor de hidrogen sulfurat măsurate au fost mai mici decât concentrația maximă admisă (CMA) de 0,0150 mg/m<sup>3</sup>. Valoarea maximă înregistrată a fost de 0,0081 mg/m<sup>3</sup>, rezultatele măsurărilor fiind exprimate în condiții de referință pentru aerul ambiental de 20°C și 101,3 kPa, conform SR ISO 8756/1996 "Calitatea aerului. Prelucrarea datelor de temperatură, presiune și umiditate".

Trebuie menționat faptul că valorile măsurate pentru concentrația de H<sub>2</sub>S în aerul ambiental mai mici decât limita de detecție (raportate în tabelul anterior < 0,0051 mg/m<sup>3</sup>) sunt considerate nedetectabile (concentrațiile probelor de H<sub>2</sub>S măsurate nu se pot deosebi de valorile blank ale metodei), iar valorile măsurate între limita de detecție a metodei și limita de cuantificare (scrise cu caractere italice în tabelul anterior) sunt concentrații de H<sub>2</sub>S în aerul ambiental care au fost detectate dar nu neapărat determinate cantitativ în condițiile date ale încercării (RSD a variat între 20% și 50%). Concentrațiile determinate cantitativ, cu eroare acceptabilă de laborator (RSD<10%), sunt cele pentru care valorile măsurate sunt mai mari decât limita de cuantificare a metodei (0,0153mg/m<sup>3</sup>).

### 1.1.1.3. Analiza unor parametri ai apelor de precipitații

Parametrii fizico-chimici analizați din probele de precipitații prelevate în luna **septembrie** 2021 dintr-un punct de prelevare amplasat în municipiul Brașov în zonă rezidențială (Terasa Laboratorului APM Brașov) includ pH-ul, alcalinitatea pentru probele cu pH>5, amoniu (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) și cloră (Cl<sup>-</sup>).

Perioada pentru prelevarea probelor a fost zilnică în zilele lucrătoare și cel mult la un interval de 4 zile, în zilele nelucrătoare. Sistemul de prelevare folosit a fost manual, de tip pânle/vas colector din sticlă.

Pentru analiza parametrilor probele de precipitații prelevate au fost prelucrate în laborator pentru a se determina pH-ul prin potențiometrie, alcalinitatea pentru probele cu pH>5 prin volumetrie, concentrația ionului amoniu (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) prin spectrofotometrie UV/VIS și concentrația ionului clorură (Cl<sup>-</sup>) prin volumetrie.



Metodele folosite pentru prelevarea și măsurarea pH, alcalinitate,  $\text{NH}_4^+$  și  $\text{Cl}^-$  din probele de precipitații sunt cele prezentate în Manual for the GAW precipitation programme. Guidelines, Data Quality Objectives and Standard Operating Procedures, respectiv în SR EN ISO 10523:2012 și Ghidul Metodologic pentru Supravegherea Calității Precipitațiilor, elaborat de ICIM, 1995.

Rezultatele obținute din analiza parametrilor pH, alcalinitate,  $\text{NH}_4^+$  și  $\text{Cl}^-$  din probele de precipitații din municipiul Brașov în luna **septembrie** 2021 sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 1.1.1.3.1. Rezultatele obținute din analiza parametrilor din probele de precipitații din luna septembrie

Nr. crt.	Perioada de prelevare	Ora prelevării	Parametru determinat	Metoda de încercare	Volum de precipitații prelevat, (L)	Rezultatul măsurării (u.m.)
1	31.08.2021 - 01.09.2021	9 <sup>00</sup>	pH	potențiometrie	0,053	<b>5,78 upH</b>
			[H <sup>+</sup> ]	volumetrie		<b>40,8 μe/L</b>
2	17.09.2021 - 20.09.2021	9 <sup>00</sup>	pH	potențiometrie	0,630	<b>5,55 upH</b>
			[H <sup>+</sup> ]	volumetrie		<b>52 μe/L</b>
			[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ]	spectrofotometrie UV/VIS		<b>37 μe/L</b>
			[Cl <sup>-</sup> ]	volumetrie		<b>48 μe/L</b>
3	20.09.2021 - 21.09.2021	9 <sup>00</sup>	pH	potențiometrie	0,220	<b>5,54 upH</b>
			[H <sup>+</sup> ]	volumetrie		<b>55,2 μe/L</b>
			[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ]	spectrofotometrie UV/VIS		<b>51,6 μe/L</b>
			[Cl <sup>-</sup> ]	volumetrie		<b>48 μe/L</b>
4	22.09.2021 - 23.09.2021	9 <sup>00</sup>	pH	potențiometrie	0,017	<b>5,50 upH</b>
5	27.09.2021 - 28.09.2021	9 <sup>00</sup>	pH	potențiometrie	0,200	<b>3,24 upH</b>
			[H <sup>+</sup> ]	volumetrie		<b>56 μe/L</b>
			[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ]	spectrofotometrie UV/VIS		<b>52 μe/L</b>
			[Cl <sup>-</sup> ]	volumetrie		<b>320 μe/L</b>
6	28.09.2021 - 29.09.2021	9 <sup>00</sup>	pH	potențiometrie	0,260	<b>5,14 upH</b>
			[H <sup>+</sup> ]	volumetrie		<b>56 μe/L</b>
			[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ]	spectrofotometrie UV/VIS		<b>80,2 μe/L</b>
			[Cl <sup>-</sup> ]	volumetrie		<b>80 μe/L</b>

În mod obișnuit pH-ul precipitațiilor este ușor acid datorită prezenței acizilor slabi, pH-ul precipitațiilor fiind considerat neutru la valori cuprinse în intervalul de pH:5.....6 upH. Astfel se poate afirma că probele de precipitații prelevate în septembrie au avut pH neutru sau ușor acid, cu excepția unei probe cu pH acid cauzat de transportul posibil de poluanți (gaze acide) de la mare distanță în urma erupției vulcanice din La Palma, Insulele Canare.

**Întocmit:** Mihaela Marean

### 1.1.2. Rețeaua automată de monitorizare a calității aerului în aglomerarea Brașov

Datele transmise de analizoare și senzorii meteo au fost achiziționate continuu ca medii pe minut în cele cinci stații de monitorizare. Aceste valori singulare reprezintă înregistrări ale concentrațiilor poluanților, care nu oferă informații despre apariția poluanților, variațiile din timpul anului sau despre intensitatea sau durata unui episod cu concentrații mari sau mici de poluant.

Pentru a interpreta și compara datele achiziționate, valorile medii pe minut au fost procesate în medii orare. Media orară, influențată de vârfurile atipice de concentrație de scurtă durată permite identificarea unor cicluri anuale în funcție de ciclul de funcționare a surselor de emisie și variația condițiilor meteorologice de dispersie. Pentru a atenua variațiile întâmplătoare și a identifica variațiile în timp valorile orare au fost mediate pe diferite perioade: medii mobile pe 8 ore, medii zilnice, sau medii lunare. Pentru anumiți poluanți, cum ar fi poluanții proveniți din trafic și

ozonul, care prezintă o variație zilnică sistematică, s-a calculat media fiecărei ore din zi din mediile orare disponibile pentru luna **septembrie 2021** și s-a prezentat ciclul zilnic.

Rezultatele obținute pentru poluanții normați sunt prezentate în paragrafele următoare, ca medii lunare, zilnice, maxime orare, zilnice și lunare sau maxime zilnice ale mediei mobile pe 8 ore și sunt comparate cu obiectivele de calitate indicate în tabelul 1.1.2.

Setul de date validate disponibile conține un număr de medii orare sau zilnice diferit pentru parametrii monitorizați. *Perioadele cu date lipsă* sunt inerente în orice program de măsurare pentru monitorizare continuă, oricât de bine ar fi conceput și operat. Acestea au fost generate de programul de calibrare și mentenanță planificată, variații sau perturbări în funcționarea echipamentelor din stațiile de monitorizare, dar și de funcționări defectuoase ale echipamentelor de măsurare și prelevare.

### 1.1.2.1. Dioxidul de sulf

Dioxidul de sulf este un gaz incolor, amărui, neinflamabil, cu miros pătrunzător care irită ochii și căile respiratorii. Poate să provină din surse naturale (erupțiile vulcanice, fitoplanctonul marin, fermentația bacteriană în zonele mlăștinoase, oxidarea gazului cu conținut de sulf rezultat din descompunerea biomasei) și surse antropice (sistemele de încălzire a populației care nu utilizează gaz metan, centralele termoelectrice, procesele industriale – siderurgie, rafinărie, producerea acidului sulfuric, industria celulozei și hârtiei – și din emisiile provenite de la motoarele diesel în mai mică proporție).

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 roșii și negre, frasinului alb, lucernei și murei. Creșterea concentrației de dioxid de sulf accelerează coroziunea metalelor și erodarea monumentelor.

Rezultatele monitorizării dioxidului de sulf în județul Brașov în luna septembrie sunt prezentate în tabelul 1.1.2.1.1:

Tabelul 1.1.2.1.1. Rezultatele monitorizării dioxidului de sulf

Nr. crt.	Stația de monitorizare	Valoarea medie lunară, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valoarea maximă a mediei orare, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valoarea maximă a mediei zilnice, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	Stația de trafic BV1 – Calea București	4,3	7,4	5,4
2	Stația de trafic BV3 – B-dul Gării	7,31	10,4	8,0
3	Stația fond urban BV2 – Memorandului	5,1	7,0	5,5
4	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	4,3	7,0	5,6
5	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	4,4	7,8	4,9
6	Stația EM1 – Fundata	5,9	14,0	8,0

Conform datelor prezentate în tabelul 1.1.2.1.1 la stațiile de monitorizare:

- valorile medii orare înregistrate sunt mai mici decât valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane de  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  și decât pragul de alertă pentru  $\text{SO}_2$  de  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- valorile medii zilnice înregistrate sunt mai mici decât valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane de  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

Evoluția mediilor zilnice de  $\text{SO}_2$  înregistrate în luna septembrie la stațiile de monitorizare din județul Brașov este prezentată în figura 1.1.2.1.1.



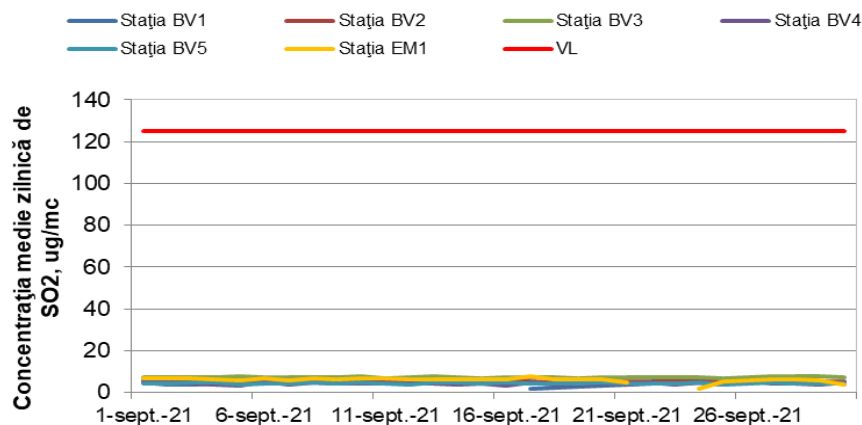


Figura 1.1.2.1.1. Evoluția mediilor zilnice de SO<sub>2</sub> în luna septembrie

Concentrațiile medii zilnice de SO<sub>2</sub> determinate sunt scăzute, mult mai mici decât valoarea limită zilnică pentru protecția umană de 125 µg/m<sup>3</sup>, variind într-un interval îngust.

### 1.1.2.2. Oxizii de azot

Oxizii de azot sunt gaze foarte reactive, care conțin azot și oxigen în cantități variabile. În stații se monitorizează monoxidul de azot (NO), gaz incolor și inodor, dioxidul de azot (NO<sub>2</sub>), gaz de culoare brun-roșcat cu miros puternic înecăcios și NOx.

Oxizii de azot se formează la temperaturi înalte în procesul de ardere al combustibililor, cel mai adesea rezultând din traficul rutier și activitățile de producere a energiei electrice și termice din combustibili fosili.

În funcție de tipul lor, concentrația și perioada de expunere oxizii de azot au diferite efecte asupra sănătății umane. Gradul de toxicitate al dioxidului de azot este de 4 ori mai mare decât cel al monoxidului de azot. Prin expunere la concentrații reduse de oxizi de azot este afectat țesutul pulmonar, iar la concentrații ridicate expunerea este fatală. Expunerea pe termen lung la o concentrație redusă produce dificultăți în respirație, iritații ale căilor respiratorii, disfuncții ale plămânilor și emfizem pulmonar prin distrugerea țesuturilor pulmonare. Copiii sunt cei mai afectați de expunerea la oxizii de azot.

Expunerea vegetației la oxizii de azot produce vătămarea plantelor, prin albirea sau moartea țesuturilor vegetale și reducerea ritmului de creștere a acestora.

Oxizii de azot sunt responsabili pentru formarea smogului, a ploilor acide, deteriorarea calității apei, acumularea nitraților la nivelul solului, intensificarea efectului de seră și reducerea vizibilității în zonele urbane. De asemenea, provoacă deteriorarea țesăturilor, erodarea monumentelor, corodarea metalelor și decolorarea vopselelor.

Rezultatele monitorizării dioxidului de azot în județul Brașov în luna septembrie sunt prezentate în tabelul 1.1.2.2.1.:

Tabelul 1.1.2.2.1. Rezultatele monitorizării dioxidului de azot

Nr. crt.	Stația de monitorizare	Valoarea medie lunară, µg/m <sup>3</sup>	Valoarea minimă a mediei orare, µg/m <sup>3</sup>	Valoarea maximă a mediei orare, µg/m <sup>3</sup>
1	Stația de trafic BV1 – Calea București	16,0	0,5	48,8
2	Stația de traffic BV3 – B-dul Gării	22,6	1,5	48,4
3	Stația de fond urban BV2 – Memorandului	11,9	LD	39,4
4	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	4,6	0,2	27,2
5	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	16,8	0,2	55,2
6	Stația EM1 – Fundata	5,4	1,3	21,2

Conform datelor prezentate în tabelul 1.1.2.2.1. la stațiile de monitorizare amplasate în județul Brașov au fost respectate obiectivele de calitate pentru dioxidul de azot, valorile medii orare înregistrate fiind mai mici decât valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane de  $200\mu\text{g}/\text{m}^3$  și mai mici decât pragul de alertă de  $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Evoluția mediilor orare de  $\text{NO}_2$  înregistrate în luna septembrie la stațiile de monitorizare este prezentată în figura 1.1.2.2.1.

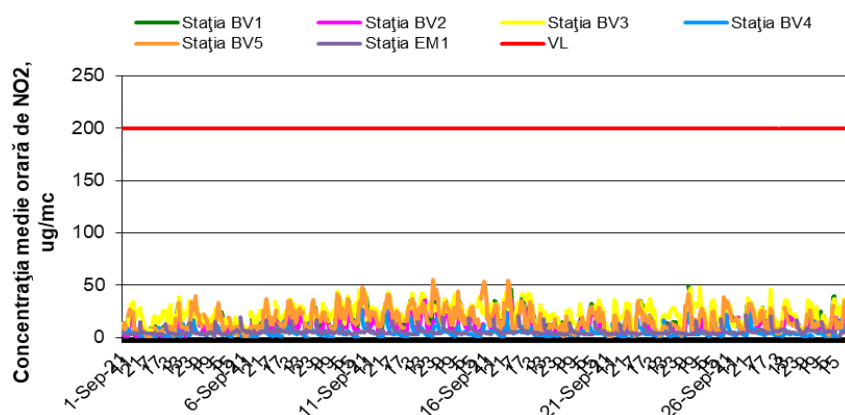


Figura 1.1.2.2.1. Evoluția mediilor orare de  $\text{NO}_2$  în luna septembrie

În graficul anterior se observă că cele mai mari concentrații au fost măsurate la stațiile amplasate în zone cu trafic intens.

Ciclul zilnic al  $\text{NO}_2$  și  $\text{NO}$  în baza datelor înregistrate și validate în luna septembrie de la stațiile de monitorizare din Brașov este prezentat în figura 1.1.2.2.2.

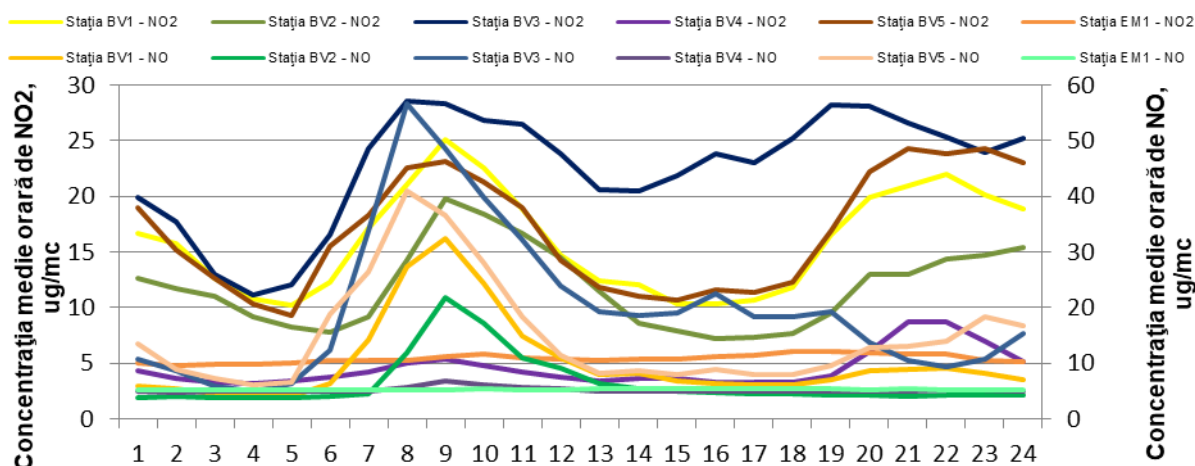


Figura 1.1.2.2.2. Ciclul zilnic al  $\text{NO}_2$  și  $\text{NO}$

Figura 1.1.2.2.2. prezintă evoluția concentrației de oxizi de azot în timpul zilei în funcție de variația fluxului traficului rutier și a condițiilor de dispersie. Valorile concentrației de  $\text{NO}$  prezintă un maxim în timpul dimineții, în intervalul orar în care traficul este mai intens și scade pe parcursul restului zilei. Se observă un pic similar în timpul serii datorat emisiilor echivalente și stabilității atmosferice care împiedică dispersia poluanților.

În urma proceselor de ardere a combustibililor se formează un amestec de  $\text{NO}$  și  $\text{NO}_2$ , în care aproximativ 90% este  $\text{NO}$ . Deși este emis direct de surse într-o proporție mică,  $\text{NO}_2$  se formează în atmosferă prin oxidarea  $\text{NO}$  produs la arderea combustibililor fosili cu  $\text{O}_3$  troposferic prezent în atmosferă. În aceste condiții în zonele urbane cu trafic intens concentrația oxizilor de azot este mai mare fiind favorizată prezența  $\text{NO}$ . În zona rurală, la Sânpetru și Fundata valorile concentrației de  $\text{NO}$  și  $\text{NO}_2$  sunt mai mici, stațiile fiind amplasate la distanță de surse care emit oxizi de azot.

În figura 1.1.2.2.3. este prezentat ciclul zilnic al oxizilor de azot pentru zilele lucrătoare din săptămână și pentru zilele de weekend în municipiul Brașov în baza datelor validate achiziționate la stațiile de monitorizare în luna septembrie.

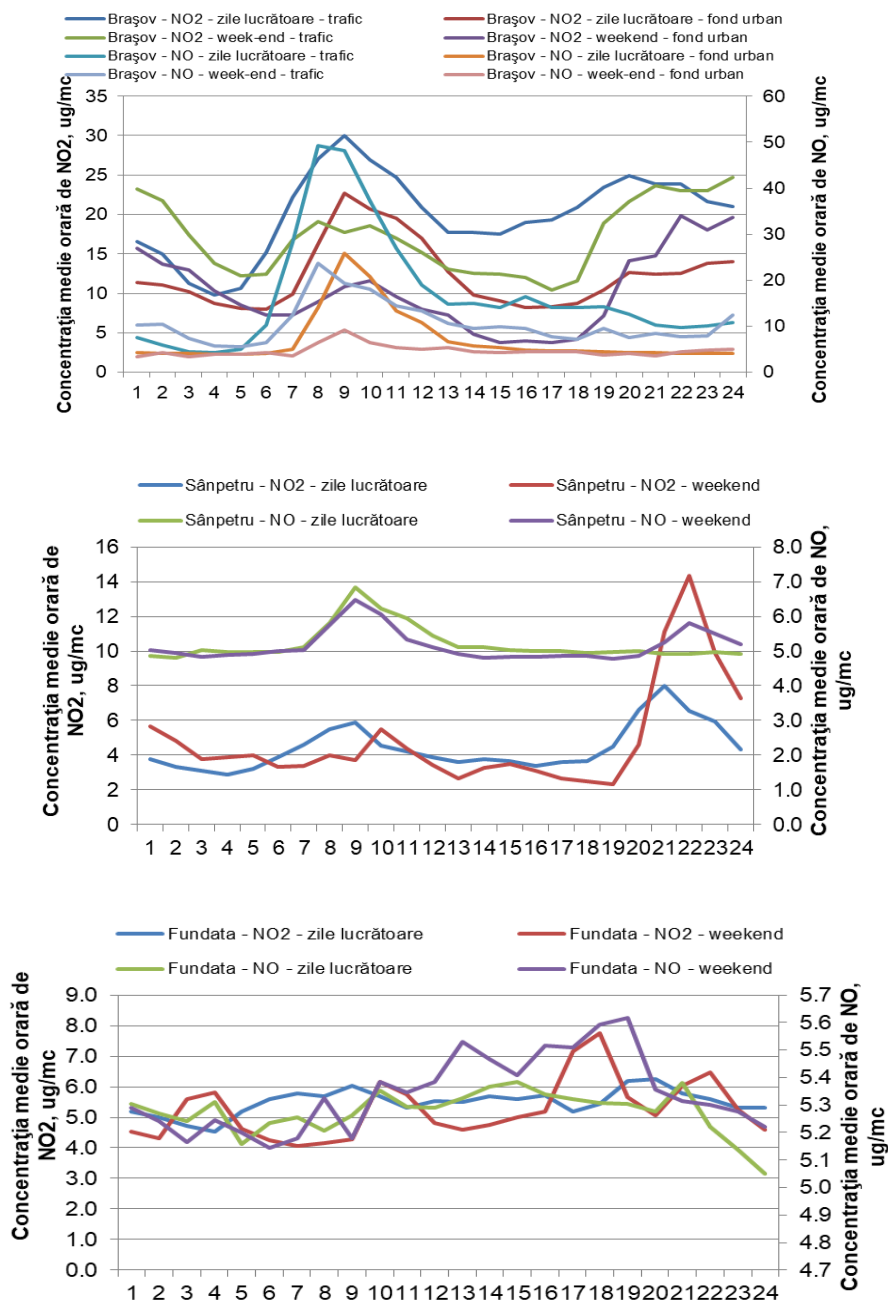


Figura 1.1.2.2.3. Ciclul zilnic al oxizilor de azot în timpul săptămânii

În figura 1.1.2.2.3. se poate observa variația diurnă a concentrației de NO în funcție de variația fluxului de trafic și a condițiilor de dispersie. Datele indică un pic în intervalul 7 și 11 am, corespunzător orelor cu trafic intens în zilele lucrătoare din săptămână și unei stabilități atmosferice ridicate. În timpul serii, deși emisiile sunt echivalente se observă apariția unui pic mai mic datorată dispersiei poluanților, ca urmare a instabilității atmosferice. Concentrația de NO la stația de fond urban și în week-end este mai scăzută în comparație cu stațiile de trafic și zilele lucrătoare, în principal, datorită traficului redus, iar perioadele în care apar picuri coincid cu intervalul în care traficul este mai intens pentru activitățile de weekend.

Ciclul zilnic al NO<sub>2</sub> evidențiază un nivel de fond de NO<sub>2</sub> prezent în atmosferă și o creștere a concentrației pe timpul zilei, ca urmare a reacțiilor fotochimice și a prezenței NO în concentrații mai mari, în special în zilele lucrătoare. În week-end concentrația de NO<sub>2</sub> este mai mică, în principal datorită traficului rutier mai redus.

Concentrațiile cele mai mari de NO și NO<sub>2</sub> au fost înregistrate în zonele și în perioadele cu traficul cel mai intens.

La Sânpetru și Fundata valorile concentrației de NO și NO<sub>2</sub> sunt mai mici, stațiile fiind amplasate la distanță de surse care emit oxizi de azot.

Ciclul zilnic al NO și CO în baza datelor înregistrate în luna septembrie la stațiile de monitorizare din Brașov, Sânpetru și Fundata este prezentat în figura 1.1.2.2.4.

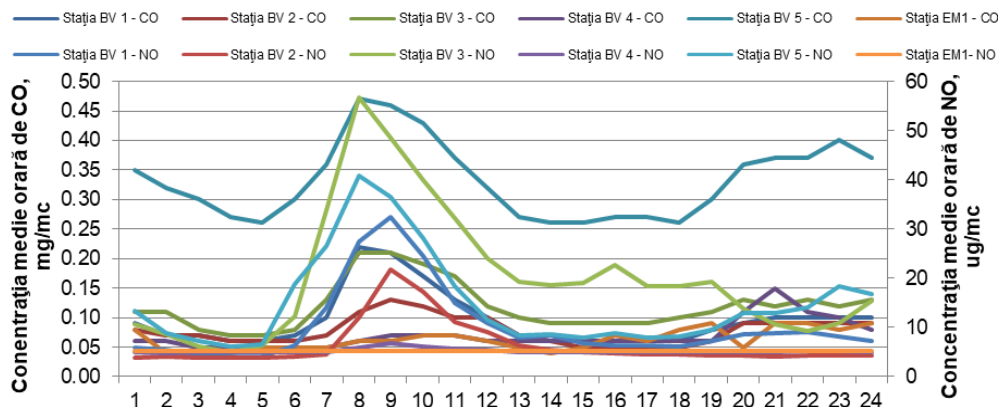


Figura 1.1.2.2.4. Ciclul zilnic al NO și CO

Evoluția mediilor orare prezentate în figura 1.1.2.2.4. confirmă faptul că traficul rutier este o sursă importantă pentru prezența NO și CO în aerul ambiental din Brașov. Corelând variația concentrației celor doi poluanți specifici traficului rutier se observă că valorile concentrațiilor medii orare de NO și CO înregistrate în Brașov au același trend, cresc simultan pe același interval orar și prezintă un maxim în intervalul orar în care traficul este mai intens. Concentrația de NO și CO la Sânpetru și Fundata este mai mică, datorită traficului redus din zona stației.

În figura 1.1.2.2.5. este prezentat ciclul zilnic al CO și NO pentru zilele lucrătoare din săptămână și pentru zilele de weekend în baza datelor achiziționate la stațiile de monitorizare din Brașov în luna septembrie.

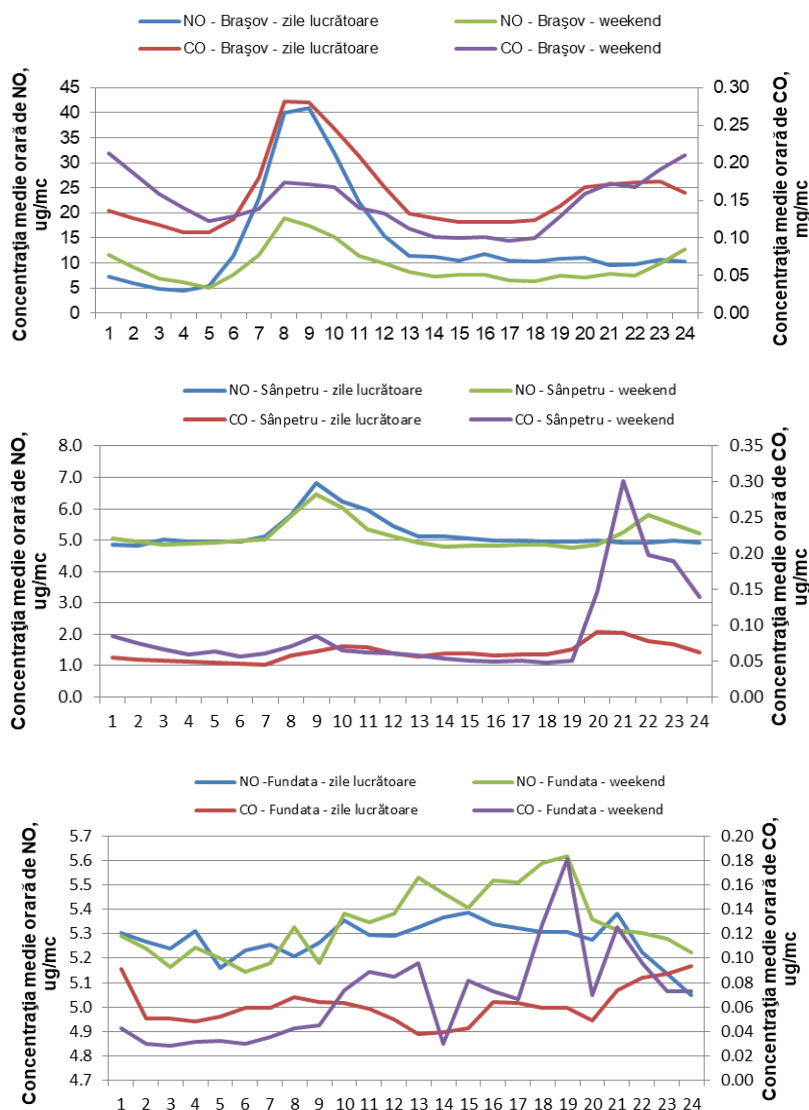


Figura 1.1.2.2.5. Ciclul zilnic al NO și CO în timpul săptămânii

În figura 1.1.2.2.5. se poate observa variația diurnă a concentrației de NO și CO în funcție de variația fluxului de trafic și a condițiilor de dispersie. În Brașov datele indică apariția unui pic de concentrație simultan pentru NO și CO dimineața, în perioada cu trafic intens și stabilitate atmosferică ridicată, ulterior o scădere a concentrației pe măsură ce intensitatea traficului rutier scade și apariția unui pic similar seara. În week-end concentrația celor doi poluanți este mai mică, în principal datorită traficului rutier mai redus, creșterile fiind cauzate de intensificarea traficului pentru activitățile de weekend.

La Sânpetru valorile concentrației de NO și CO sunt mai mici decât în Brașov, stația fiind amplasată la distanță de surse care emit NO și CO, seară se observă apariția unui pic mai mare la CO în zilele de weekend, ca urmare a intensificării emisiilor provenite din diverse procese de ardere.

La Fundata valorile concentrației de NO și CO sunt mici, stația fiind amplasată la distanță de surse care emit NO și CO.

### 1.1.2.3. Ozonul

Ozonul, gaz oxidant, foarte reactiv, cu miros înecăcios este concentrat în stratosferă și asigură protecția împotriva radiației UV dăunătoare vieții. În urma unor reacții fotochimice între oxizii de azot și compușii organici volatili se formează la nivelul solului ozonul troposferic. Alături de pulberile în suspensie este o componentă a "smogului fotochimic" în timpul verii.

Efectele ozonului asupra sănătății umane sunt diferite în funcție de concentrația ozonului troposferic prezent în aerul ambiental. Concentrațiile mici de ozon la nivelul solului provoacă iritarea căilor respiratorii și iritarea ochilor, iar concentrațiile mari de ozon pot provoca reducerea funcției respiratorii. Prin acțiunea agresivă exercitată asupra vegetației, pădurilor și recoltelor, care poate ajunge până la atrofierea unor specii, ozonul este poluantul regional responsabil pentru cele mai mari daune produse în sectorul agricol în Europa.

Rezultatele monitorizării O<sub>3</sub> la stațiile de monitorizare din Brașov în luna septembrie sunt prezentate în tabelul 1.1.2.3.1.

Tabelul 1.1.2.3.1. Rezultatele monitorizării ozonului

Nr. crt.	Stația de monitorizare	Valoarea maximă zilnică a mediei mobile pe 8 ore, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valoarea minimă a mediei orare, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valoarea maximă a mediei orare, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	Stația fond urban BV2 – Memorandului	82,7	4,3	98,6
2	Stația de trafic BV3 – B-dul Gării	66,9	3,5	80,1
3	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	102,1	3,9	111,9
4	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	74,0	3,5	89,2
5	Stația fond urban BV6 – Codlea	87,0	2,5	94,8
6	Stația EM1 – Fundata	99,3	29,6	106,5

Conform datelor prezentate în tabelul 1.1.2.3.1 valorile mediilor orare înregistrate în luna septembrie la stațiile de monitorizare din Brașov sunt mai mici decât pragul de informare de  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  și pragul de alertă de  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Evoluția maximelor zilnice ale mediilor mobile pe 8 ore de O<sub>3</sub> înregistrate în luna septembrie la stațiile de monitorizare din județul Brașov este prezentată în figura 1.1.2.3.1.

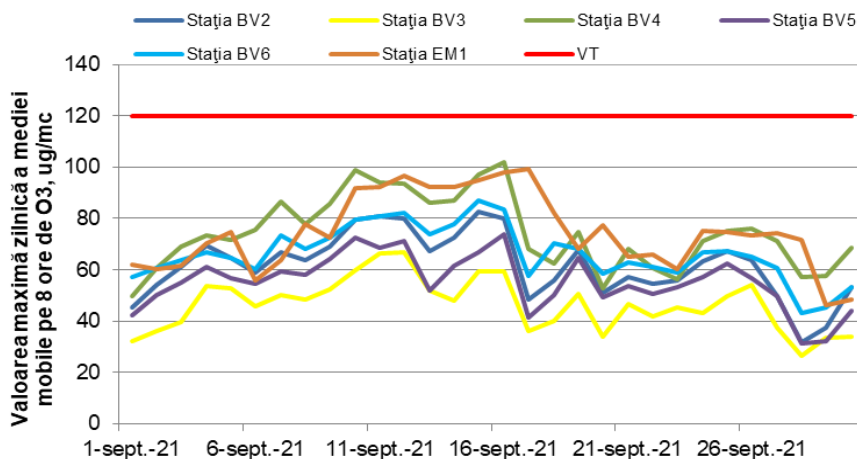


Figura 1.1.2.3.1. Evoluția maximelor zilnice ale mediilor mobile pe 8 ore de O<sub>3</sub> în luna septembrie

În figura 1.1.2.3.1. se observă că în luna septembrie la stațiile de monitorizare din Brașov au fost înregistrate valori mai mici decât obiectivul pe termen lung și valoarea țintă pentru protecția sănătății umane de 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Formarea ozonului este catalizată de prezența radiației solare, concentrațiile de ozon fiind mai mari în perioada în care intensitatea acesteia este mai mare. Spre deosebire de alți poluanți, concentrațiile de ozon sunt în general, mai mari în zonele depărtate de sursele primare de emisie, pe direcția predominantă a vântului dinspre aceste zone. Acest lucru se datorează faptului că la distanțe scurte de sursele de NO<sub>x</sub>, așa cum este cazul la stațiilor de trafic, ozonul este consumat chimic de NO emis.

Figura 1.1.2.3.2. prezintă ciclul zilnic al O<sub>3</sub> pe baza datelor înregistrate în luna septembrie la stațiile de monitorizare din Brașov, Codlea, Sânpetru și Fundata.

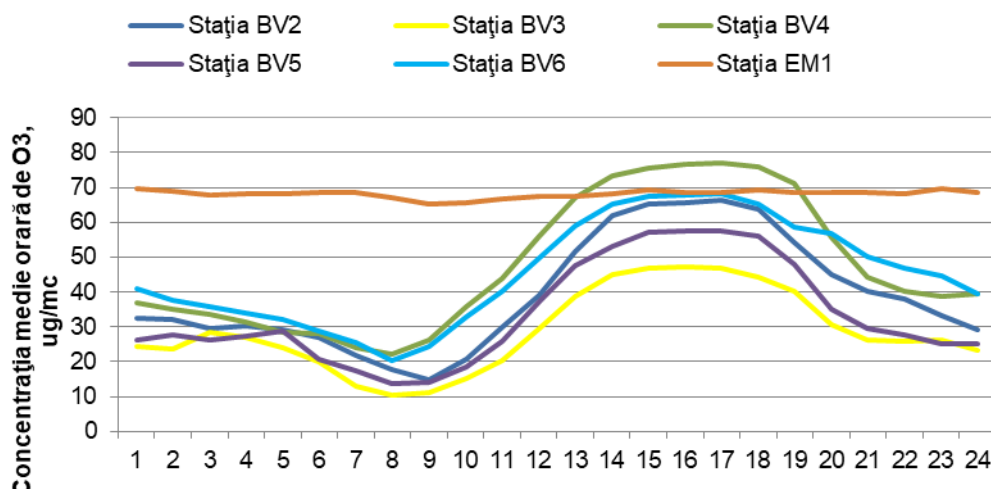
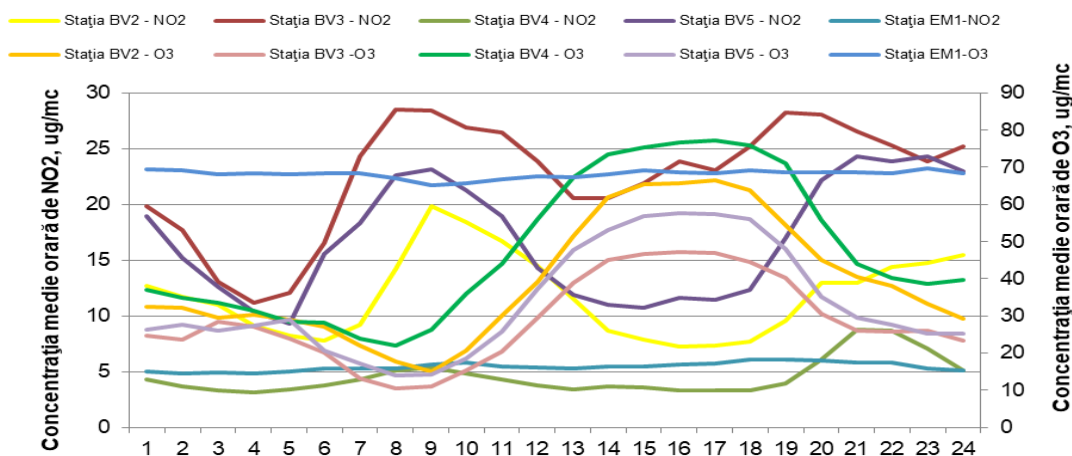


Figura 1.1.2.3.2. Ciclul zilnic al ozonului

Din figura anterioară se observă că formarea ozonului este catalizată de prezența radiației solare, concentrațiile de ozon fiind mai mari în perioada în care intensitatea acesteia este mai mare.

Figura 1.1.2.3.3. prezintă ciclul zilnic al O<sub>3</sub> și NO<sub>2</sub> pe baza datelor înregistrate în luna septembrie la stațiile de monitorizare din Brașov.



Figura 1.1.2.3.3. Ciclul zilnic al O<sub>3</sub> și NO<sub>2</sub>

Examinând figura anterioară se observă că în primele ore ale dimineții, din cauza traficului intens sunt emiși poluanți primari în concentrații mari, care reacționează cu O<sub>3</sub> existent, determinând astfel o ușoară scădere a concentrației de ozon în atmosferă în zona urbană. Odată cu creșterea intensității radiației solare sunt accelerate reacțiile fotochimice determinând creșterea concentrației de NO<sub>2</sub> în cursul dimineții în intervalul orar 7 – 11 în Brașov, creșterea concentrației și apariția picului de ozon la stația de fond urban și suburban, în intervalul orar 11 – 20, format prin reacțiile fotochimice ale NO<sub>2</sub> cu compușii organici volatili – precursori ai ozonului. De asemenea, se observă că în perioada în care O<sub>3</sub> prezintă un maxim, concentrația de NO<sub>2</sub> este minimă, ca urmare a consumării NO<sub>2</sub> la formarea O<sub>3</sub>. La stația EM 1 Fundata se observă că ozonul are o variație mică în timpul zilei, ca urmare a faptului că aportul de poluanți precursori ai ozonului este minim, aproape inexistent, iar reacțiile fotochimice sunt aproape la echilibru.

#### 1.1.2.4. Pulberile în suspensie PM<sub>10</sub> și PM<sub>2,5</sub>

Pulberile în suspensie sunt poluanți primari eliminați în atmosferă din surse naturale (erupții vulcanice, eroziunea rocilor, furtuni de nisip și dispersia polenului) sau surse antropice (activități industriale, procese de combustie, traficul rutier) și poluanți secundari formați în urma reacțiilor chimice din atmosferă în care sunt implicați alți poluanți primari ca SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> și NH<sub>3</sub>.

Fracția PM<sub>10</sub> a pulberilor în suspensie cuprinde particulele care au diametrul aerodinamic mai mic de 10 μm, iar fracția PM<sub>2,5</sub> cuprinde particulele care au diametrul aerodinamic mai mic de 2,5 μm.

Rezultatele monitorizării prin metoda de referință gravimetrică și automată a pulberilor în suspensie fracția PM<sub>10</sub> în județul Brașov în luna septembrie sunt prezentate în tabelul 1.1.2.4.1.

Tabelul 1.1.2.4.1. Rezultatele monitorizării pulberilor în suspensie, fracția PM<sub>10</sub>

Nr. Crt.	Stația de monitorizare	Metoda gravimetrică		Metoda automată	
		Valoarea medie lunară, μg/m <sup>3</sup>	Valoarea maximă a mediei zilnice, μg/m <sup>3</sup>	Valoarea medie lunară, μg/m <sup>3</sup>	Valoarea maximă a mediei zilnice, μg/m <sup>3</sup>
1	Stația de trafic BV1 – Calea București	19,4	37,8	22,8	40,7
2	Stația de trafic BV3 – B – dul Gării	25,8	44,8	16,9	37,4
3	Stația de fond urban BV2 – Memorandului	19,4	32,4	18,6	42,2
4	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	-	-	12,1	23,4
5	Stația de fond urban BV6 – Codlea	17,6	31,5	-	-
6	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	19,4	43,2	14,6	26,2
7	Stația EM1 – Fundata	10,7	24,0	6,0	31,4



Conform datelor prezentate în tabelul 1.1.2.4. în luna septembrie 2021 nu au fost înregistrate valori ale concentrației medii zilnice de PM<sub>10</sub> gravimetric măsurate prin metoda de referință (gravimetrică) mai mari decât valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane de 50 μg/m<sup>3</sup>.

În figura 1.1.2.4.1. este prezentată evoluția mediilor zilnice de PM<sub>10</sub> în luna septembrie în cele cinci stații de monitorizare din Brașov.

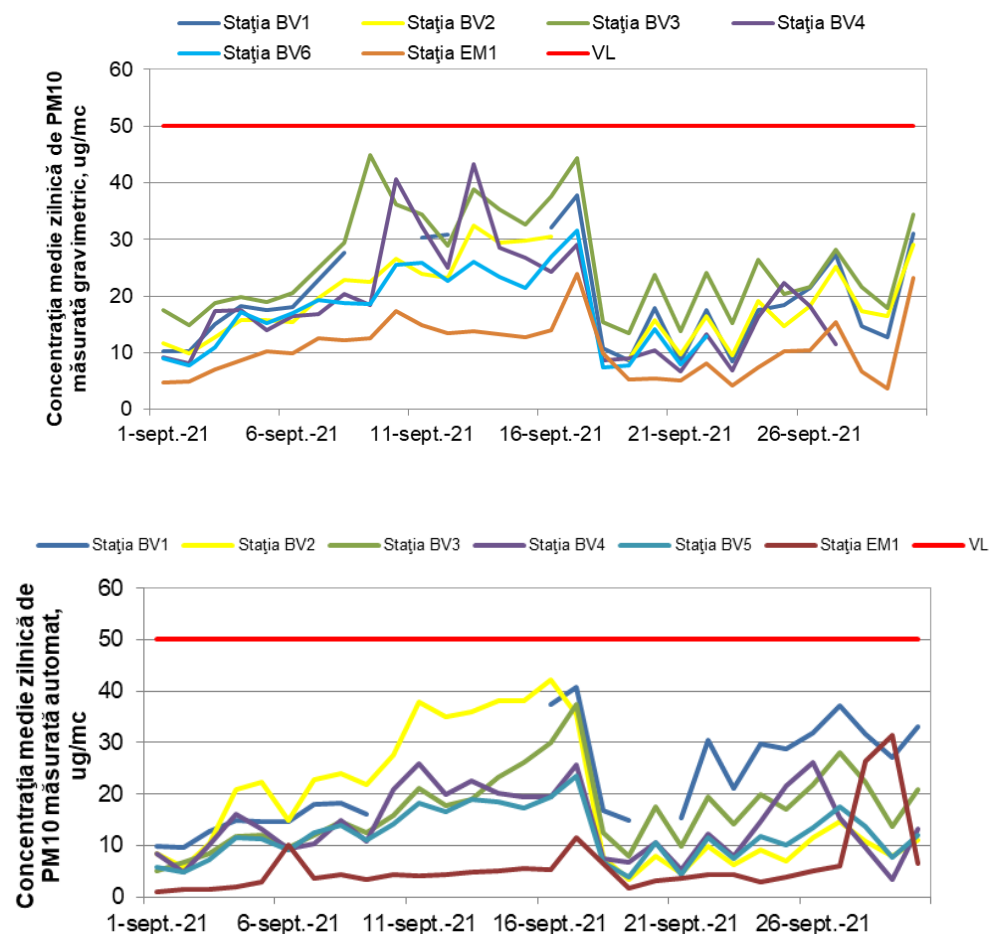
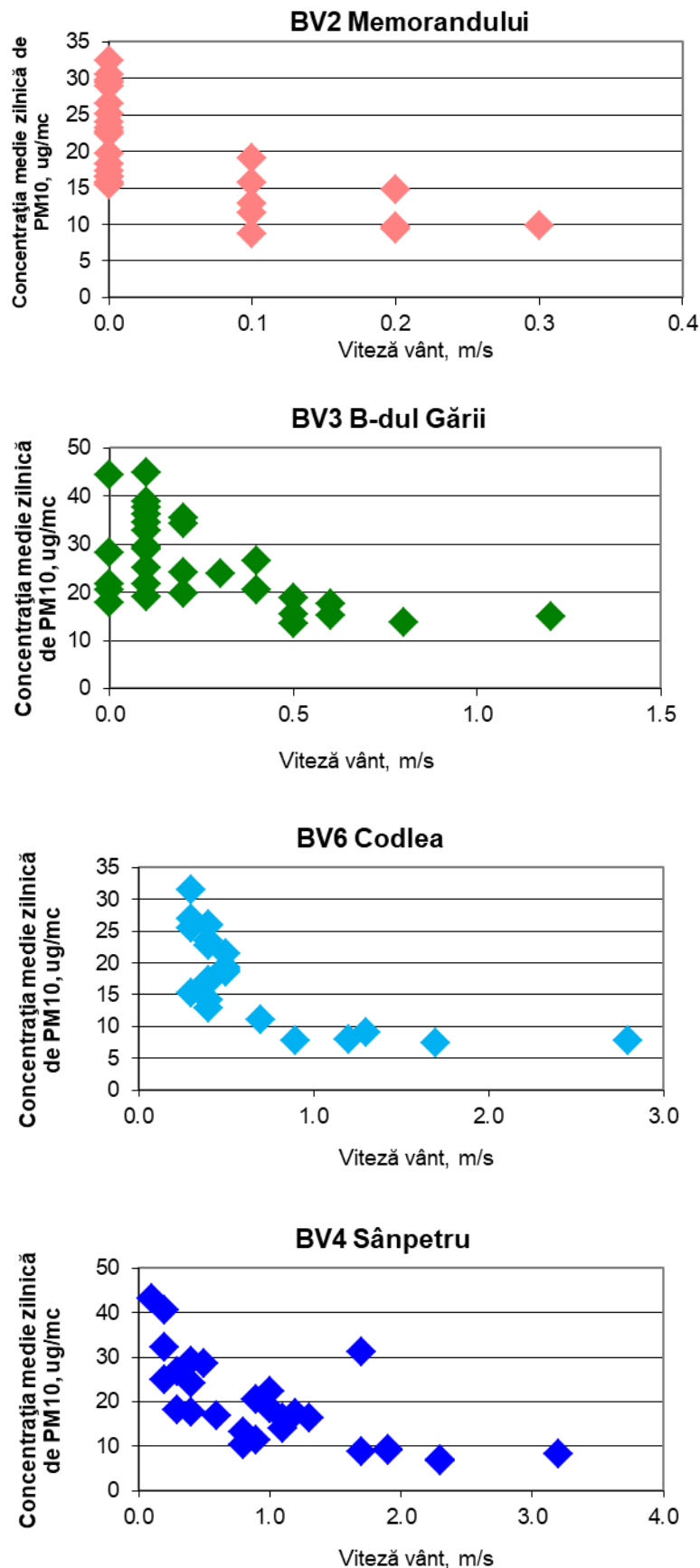


Figura 1.1.2.4.1. Evoluția mediilor zilnice de PM<sub>10</sub> în luna septembrie

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 (*arderi pentru* încălzirea rezidențială, incinerarea deșeurilor, etc), procese industriale (prelucrarea metalelor), **șantierelor**, uzura carosabilului, uzura anvelopelor și corodarea părților metalice ale vehiculelor; dar trebuie avute în vedere și fenomenele de transport a PM la distanță, **resuspensia particulelor**, gradul de curățenie al drumurilor și al autovehiculelor, precum și sursele naturale.

Efectul pulberilor în suspensie asupra sănătății umane, în special asupra aparatului respirator, este influențat de dimensiunea și compoziția chimică a particulelor. Particulele mari sunt oprite în nări, unde aderă la mucus sau în gât, provocând iritații ale căilor respiratorii, dar de unde pot fi eliminate. Particulele mai mici de 1 μm ajung în alveolele pulmonare unde se depun și de unde pot trece în sânge, provocând inflamații și intoxicații, în funcție de compoziția chimică. Sunt afectate în special persoanele cu boli cardiovasculare și respiratorii, copiii, vârstnicii și astmaticii. Poluarea cu pulberi accentuează simptomele astmului, respectiv tuse, dureri în piept și dificultăți în respirație.

În graficul de mai jos este reprezentată evoluția concentrațiilor de PM<sub>10</sub> în funcție de viteza vântului la stațiile BV2 Memorandului și BV3 B-dul Gării din Brașov, precum și BV6 Codlea și BV4 Sânpetru, pentru perioada în care au fost monitorizați simultan cei doi parametrii.



determină condiții foarte slabe pentru dispersia PM10 și în unele perioade permit acumularea pulberilor provenite de la sursele locale dar și a celor transportate pe distanțe lungi.

Aceste date sunt reprezentative pentru a exemplifica **vulnerabilitatea pe care factorii naturali (condițiile meteo și topografia) o conferă Brașovului pentru poluarea aerului cu pulberi în suspensie, fracția PM10.**

În figura 1.1.2.4.3 este prezentat ciclul zilnic al PM10 și CO calculat în baza datelor achiziționate la stațiile de monitorizare din Brașov și Sânpetru în luna septembrie.

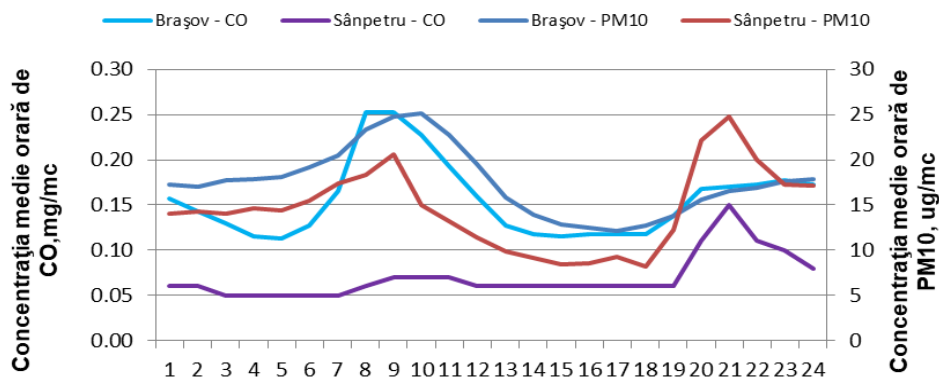


Figura 1.1.2.4.3: Ciclul zilnic al PM10 și CO în Brașov și Sânpetru

Urmărind evoluția similară a datelor prezentate în graficul anterior se poate concluziona că în luna septembrie traficul rutier a fost sursa relevantă pentru PM10 din aerul ambiental în Brașov. În timpul serii se observă apariția unui pic pentru concentrațiile de CO și PM10 la Sânpetru din cauza intensificării emisiilor de CO și PM10 în zona de reprezentativitate a stației BV4 (procese de ardere combustibil solid).

Rezultatele monitorizării fracției PM 2,5 din pulberile în suspensie în stația de fond urban BV2 Memorandului, în luna septembrie sunt prezentate în tabelul 1.1.2.4.2.

Tabelul 1.1.2.4.2. Rezultatele monitorizării pulberilor în suspensie, fracția PM 2,5

Nr. crt.	Stația de monitorizare	Metoda gravimetrică	
		Valoarea medie lunară, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valoarea maximă a mediei zilnice, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	Stația fond urban BV2 – Memorandului	10,8	18,5

Evoluția concentrațiilor medii zilnice de PM 2,5 și PM10 măsurate prin metoda gravimetrică de referință înregistrate în luna septembrie în stația de fond urban BV2 este prezentată în figura 1.1.2.4.4.

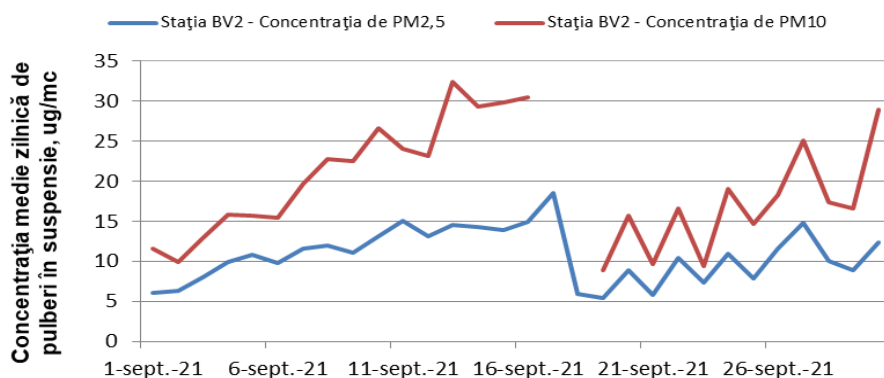


Figura 1.1.2.4.4 Evoluția mediilor zilnice de PM 2,5 și PM10 în luna septembrie

Din graficul anterior se observă că valorile concentrațiilor medii zilnice de PM2, 5 și PM10 înregistrate în Brașov (la stația BV2) au același trend, cresc simultan pe același interval de timp. Evoluția datelor din graficul anterior indică faptul că **particulele grosiere** (cu diametrul mai mic de

10  $\mu\text{m}$  și mai mare de 2,5 $\mu\text{m}$ ) **au fost, preponderent, componenta principală a pulberilor în suspensie** măsurate în luna septembrie.

În graficul de mai jos este reprezentată evoluția concentrațiilor de PM<sub>2,5</sub> în funcție de viteza vântului la stația BV2 – Memorandului pentru perioada în care au fost monitorizați simultan cei doi parametri.

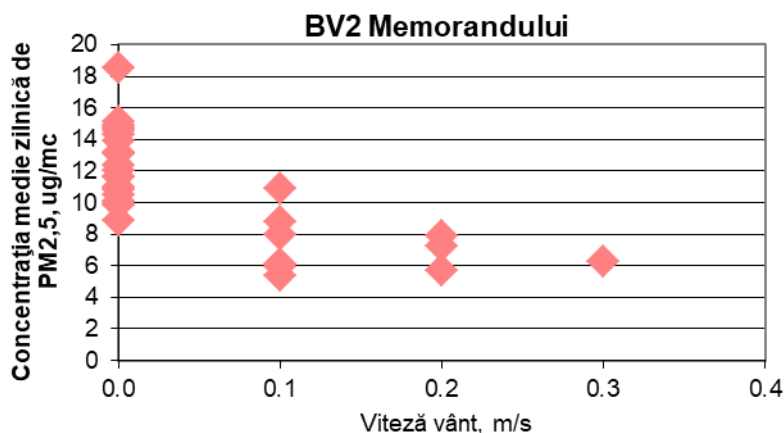


Figura 1.1.2.4.5. Evoluția mediilor zilnice de PM 2,5 în funcție de viteza vântului

Din graficul anterior se observă că **cele mai mari concentrații de PM<sub>2,5</sub> se înregistrează în condițiile de calm atmosferic**, atunci când viteza vântului este mică. În luna septembrie viteza medie lunară a vântului a fost de 0,05 m/s la stația BV2. Vitezele foarte mici ale vântului, explicabile prin relieful zonei, determină condiții foarte slabe pentru dispersia PM<sub>2,5</sub> și în unele perioade permit acumularea pulberilor provenite de la sursele locale dar și a celor transportate pe distanțe lungi.

Aceste date sunt reprezentative pentru a exemplifica **vulnerabilitatea pe care factorii naturali (condițiile meteo și topografia) o conferă Brașovului pentru poluarea aerului cu pulberi în suspensie, fracția PM<sub>2,5</sub>**.

#### 1.1.2.5. Monoxidul de carbon

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 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, amețală, 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.

Rezultatele monitorizării monoxidului de carbon în județul Brașov în luna septembrie sunt prezentate în tabelul 1.1.2.5.1.

Tabelul 1.1.2.5.1. Rezultatele monitorizării monoxidului de carbon

Nr. Crt.	Stația de monitorizare	Valoarea maximă zilnică a mediei mobile pe 8 ore, $\text{mg}/\text{m}^3$	Valoarea maximă a mediei orare, $\text{mg}/\text{m}^3$
1	Stația de trafic BV1 – Calea București	0,28	0,61
2	Stația de trafic BV3 – B-dul Gării	0,31	0,66
3	Stația fond urban BV2 – Memorandului	0,19	0,40
4	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	0,45	1,15
5	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	0,64	0,93
6	Stația EM1 – Fundata	0,48	0,92

Conform datelor prezentate în tabelul 1.1.2.5.1 valorile maxime zilnice ale mediilor mobile pe 8 ore înregistrate la stațiile de monitorizare sunt mai mici decât valoarea limită pentru protecția sănătății umane de  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ .

În figura 1.1.2.5.1 este prezentată evoluția maximelor zilnice ale mediilor mobile pe 8 ore de CO obținute în baza datelor achiziționate în luna septembrie la stațiile de monitorizare din județul Brașov.

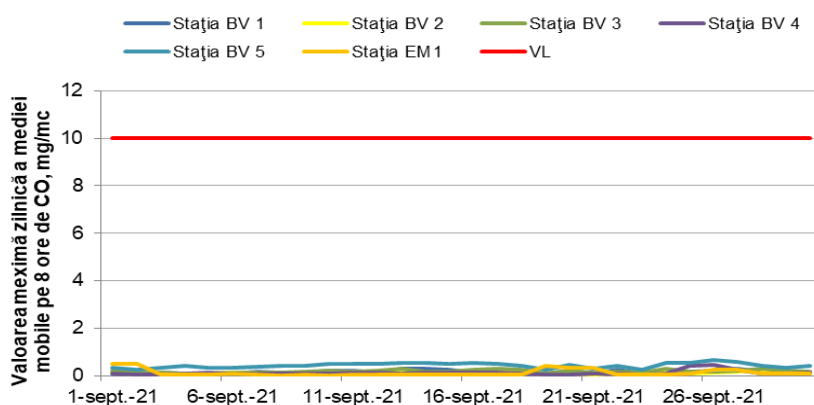


Figura 1.1.2.5.1. Evoluția maximelor zilnice ale mediei mobile de CO în luna septembrie

Din figura 1.1.2.5.1 se observă că în luna septembrie au fost înregistrate valori mai mici decât obiectivul de calitate a aerului ambiental pentru CO.

Ciclul zilnic al CO în baza datelor înregistrate în luna septembrie la stațiile de monitorizare din județul Brașov este prezentat în figura 1.1.2.5.2.

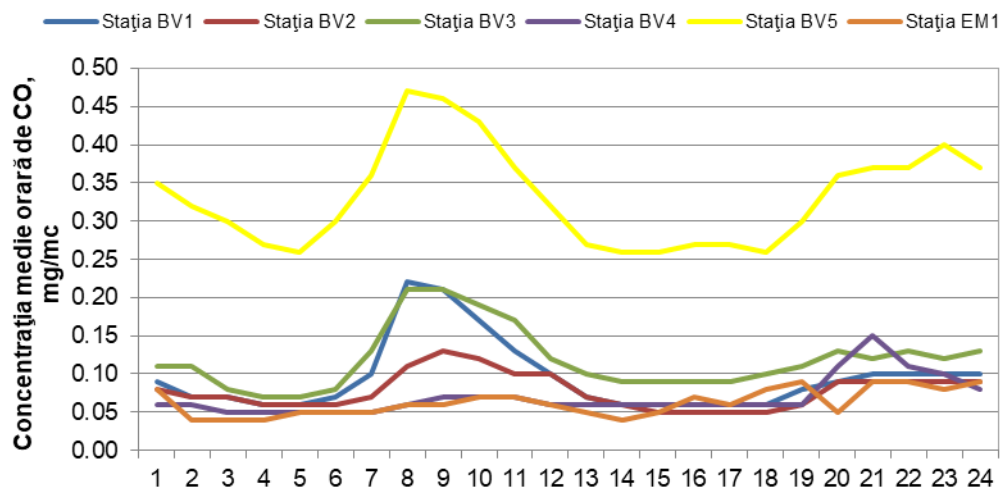


Figura 1.1.2.5.2. Ciclul zilnic al CO

În figura 1.1.2.5.2. se observă că evoluția concentrației CO prezintă un maxim în zonele și perioadele cu trafic intens, din cauza emisiilor provenite din arderea combustibililor în motoarele automobilelor.

În figura 1.1.2.5.3. este prezentat ciclul zilnic al CO pentru zilele lucrătoare din săptămână și pentru zilele de weekend în Brașov, Sânpetru și Fundata, în baza datelor achiziționate în luna septembrie.

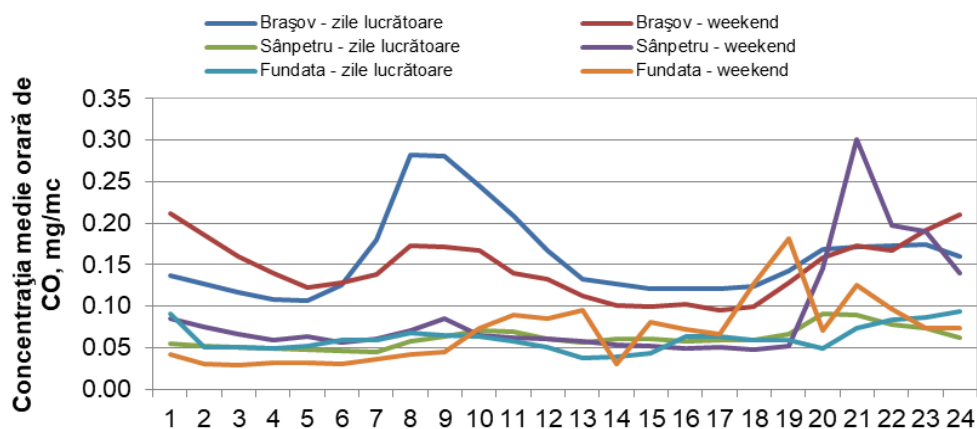


Figura 1.1.2.5.3. Ciclul zilnic al CO în timpul săptămânii

În figura 1.1.2.5.3. se poate observa variația diurnă a concentrației de CO în funcție de variația fluxului de trafic și a condițiilor de dispersie. Datele indică apariția unui pic în intervalul 7 și 12 am, corespunzător orelor cu trafic intens și unei stabilități atmosferice ridicate. Ulterior se observă o scădere graduală, iar în timpul serii, deși emisiile sunt echivalente se observă apariția unui pic mai mic datorată dispersiei poluanților, ca urmare a instabilității atmosferice. La Sânpetru și Fundata valorile sunt mici, stațiile fiind amplasate la distanță de surse locale de emisii. În timpul serii se observă apariția unui pic pentru concentrația de CO la Sânpetru din cauza intensificării emisiilor de CO în zona de reprezentativitate a stației BV4 (procese de ardere combustibil solid).

### 1.1.2.6. Benzenul

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.

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.

Rezultatele monitorizării benzenului în luna septembrie la stațiile de monitorizare din Brașov sunt prezentate în tabelul 1.1.2.6.1.

Tabelul 1.1.2.6.1. Rezultatele monitorizării benzenului

Nr. Crt.	Stația de monitorizare	Captura de date valide	Valoarea medie lunară, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valoarea minimă a mediei zilnice, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valoarea maximă a mediei zilnice, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	Stația de trafic BV1 – Calea București	96,1 %	3,1	1,0	9,9
2	Stația de trafic BV3 – B-dul Gării	86,1 %	1,7	0,8	3,4
3	Stația fond urban BV2 – Memorandului	62,2 %	1,5	0,9	2,4



4	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	98,6 %	2,4	1,0	4,7
5	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	99,0 %	2,8	1,2	9,7
6	Stația fond urban BV6 – Codlea	99,6 %	0,5	0,2	1,2
7	Stația EM1 – Fundata	98,5 %	0,6	0,4	1,1

În figura 1.1.2.6.1 este prezentată evoluția mediilor zilnice de benzen la stațiile de monitorizare din județul Brașov în luna septembrie și se observă că la stațiile din aglomerarea Brașov au fost înregistrate valori medii zilnice mai mari.

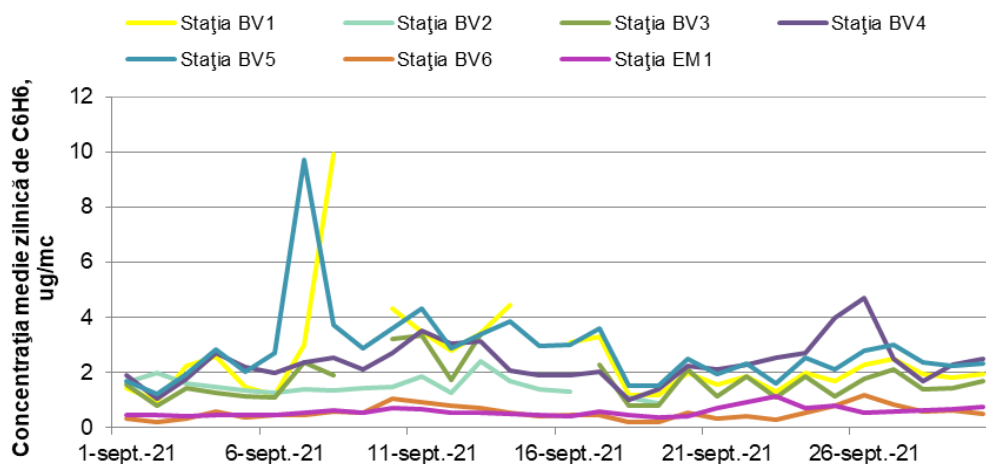


Figura 1.1.2.6.1: Evoluția mediilor zilnice de benzen în luna septembrie

În figura 1.1.2.6.2 este prezentat ciclul zilnic al CO și benzenului calculat în baza datelor achiziționate la stațiile de monitorizare din Brașov în luna septembrie.

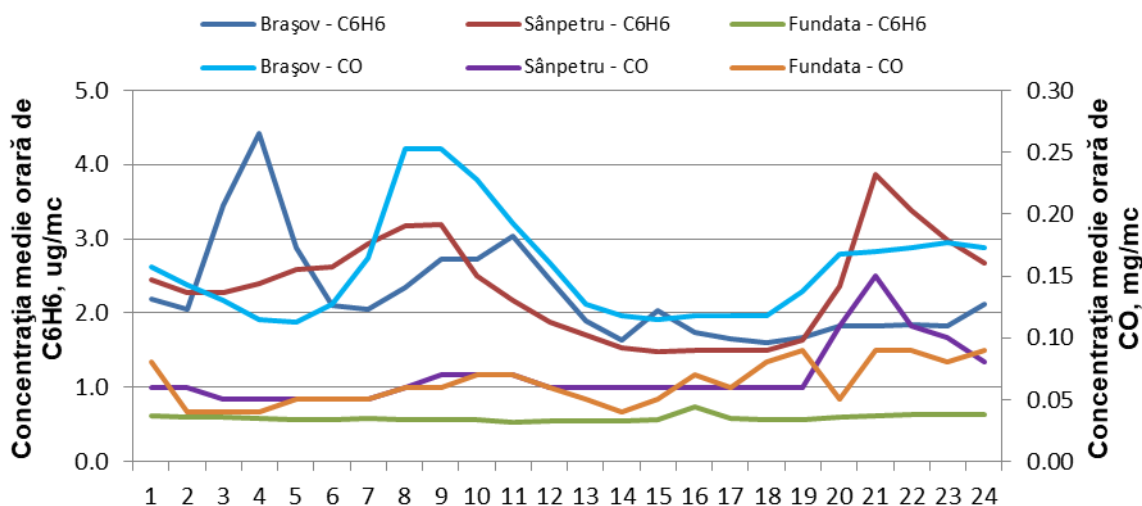


Figura 1.1.2.6.2: Ciclul zilnic al CO și benzenului în Brașov

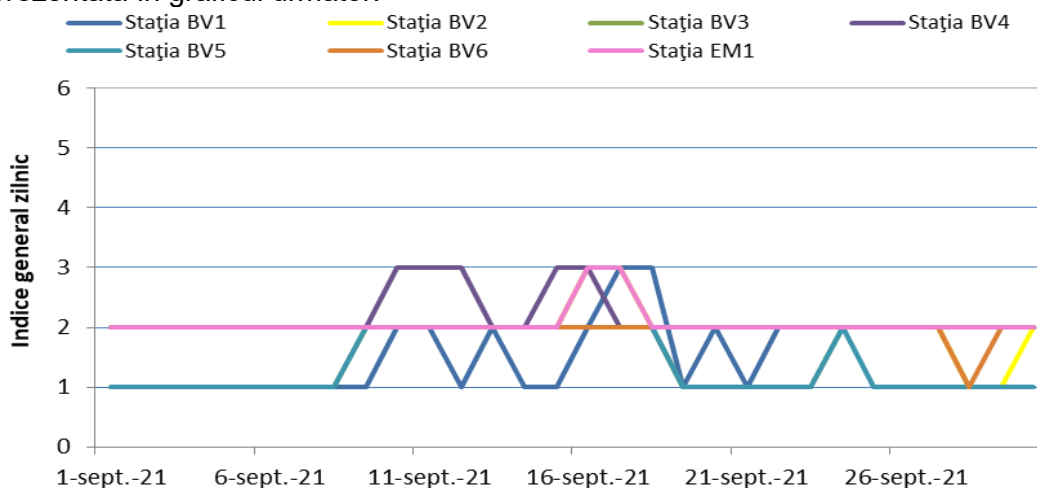
Urmărind evoluția similară a datelor prezentate în graficul anterior, se poate concluziona că în luna septembrie traficul rutier a fost sursa relevantă pentru benzenul din aerul ambiental în Brașov, fiind înregistrate valori ridicate în orele cu trafic intens, dar *au fost și alte surse* (activitățile de asfaltare și marcare rutieră) responsabile pentru prezența benzenului în aeul ambiental. La Sânpetru și la Fundata se observă un nivel mai scăzut, relativ constant de benzen în timpul zilei, conform datelor măsurate. În timpul serii se observă apariția unui pic pentru concentrațiile de CO și benzen la Sânpetru din cauza intensificării emisiilor de CO și benzen în zona de reprezentativitate a stației BV4 (procese de ardere combustibil solid).



### 1.1.2.7. Evoluția indicelui general de calitate a aerului din rețeaua locală de monitorizare a calității aerului

În baza datelor achiziționate de la stațiile automate din rețeaua locală de monitorizare a calității aerului și validate pentru luna septembrie a fost stabilit indicele general zilnic de calitate a aerului ca fiind cel mai mare indice specific calculat pentru **SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO și PM<sub>10</sub>**.

Evoluția indicelui general de calitate a aerului, exprimat prin indici de la 1 la 6, cu următoarea semnificație: 1 – bun, 2 – acceptabil, 3 – moderat, 4 – rău, 5 – foarte rău, 6 – extrem de rău, este prezentată în graficul următor:



**Notă:** Indicele general zilnic de calitate a aerului a fost stabilit conform OM 1818/2020 privind aprobarea indicilor de calitate a aerului, care reprezintă un sistem de codificare utilizat pentru informarea publicului privind calitatea aerului.

Datele sunt furnizate de stațiile automate din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului. Indicele general zilnic de calitate a aerului a fost stabilit ca fiind cel mai mare indice specific calculat pentru fiecare indicator **SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, și PM<sub>10</sub>** în funcție de tipul stațiilor și amplasarea acestora.

Din graficul anterior se observă că în luna **septembrie 2021 au fost zile în care calitatea aerului a fost moderată**, indicele general zilnic de calitate a aerului fiind determinat de indicele specific al O<sub>3</sub> (ozon) și PM<sub>10</sub> (pulberi în suspensie, fracția gravimetrică PM<sub>10</sub>).

### 1.1.2.8. Concluzii legate de calitatea aerului ambiental în aglomerarea Brașov

1. Stațiile de monitorizare a calității aerului din aglomerarea Brașov sunt instrumente în gestionarea calității aerului ambiental, furnizând datele referitoare la evaluarea calității aerului efectuată prin măsurători în puncte fixe.
2. În baza **datelor achiziționate și validate** pentru luna **septembrie** nivelul poluării din zona monitorizată a fost scăzut, fiind înregistrată:
  - a. încadrarea tuturor valorilor medii orare sub pragurile de alertă pentru dioxid de sulf, dioxid de azot și ozon și respectiv sub pragul de informare pentru ozon;
  - b. încadrarea tuturor valorilor medii orare pentru dioxid de sulf, pentru dioxid de azot, a mediilor zilnice pentru PM<sub>10</sub>, a mediilor zilnice de dioxid de sulf și a maximelor zilnice ale mediilor mobile pe 8 ore pentru CO sub valorile limită și a maximelor zilnice ale mediilor mobile pe 8 ore de O<sub>3</sub> sub valoarea țintă.
3. În zona municipiului Brașov o sursă importantă de poluare și implicit de diminuare a calității aerului este traficul rutier, intensitatea sa determinând momente în care apar picuri de concentrație pentru poluanții specifici monitorizați – CO, NO, NO<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> și PM<sub>10</sub>.
4. În zonele situate în Sânpetru, Codlea și Fundata aerul ambiental a avut o calitate mai bună în raport cu concentrațiile poluanților primari, fiind înregistrate concentrații mai mari de ozon troposferic, ca urmare a manifestării condițiilor prielnice formării ozonului troposferic (intensitatea radiației solare ridicată, calm atmosferic, temperatura ambientală peste 20°C și prezența precursorilor de ozon – NO<sub>x</sub>, COV, CO).
5. În luna septembrie 2021 au fost înregistrate valori ale concentrațiilor de amoniac și hidrogen sulfurat în aerul ambiental mai mici decât concentrația maximă admisă prevăzută în STAS12574/87.

6. Probele de precipitații prelevate în luna septembrie au avut pH neutru, cu excepția unei probe cu pH acid cauzat de transportul posibil de poluanți (gaze acide) de la mare distanță în urma erupției vulcanice din La Palma, Insulele Canare.

*Întocmit: Marcela Miloșan și Ioana Benga*

## 1.2. Radioactivitatea mediului

Componentă a Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului (RNSRM), Stația de Radioactivitate Brașov derulează un program zilnic de 11 ore. Programul de lucru presupune măsurători ale activității  $\beta$  globale în raport cu sursa etalon (Sr-Y)<sup>90</sup> asupra factorilor de mediu: aer, depuneri atmosferice, ape brute de suprafață și de adâncime, sol necultivat și vegetație spontană (aprilie-octombrie), precum și măsurători ale debitului de doză gamma.

Avantajul măsurătorilor  $\beta$  globale: eficacitatea de detecție  $\beta$  este mult mai mare, deci volumul probelor colectate poate fi mai mic și implicit timpul necesar obținerii valorilor radioactivității va fi mai mic. Pentru detectarea radionuclizilor prezenți, probele prelucrate se trimit lunar spre analiză  $\gamma$  spectrometrică la Laboratorul Național de Referință din cadrul ANPM București

Tot aici se trimit zilnic în flux rapid rezultatele măsurărilor  $\beta$  globale. După validare, acestea sunt preluate în circuit internațional.

**Radioactivitatea naturală a mediului** este sursa majoră de iradiere (internă și externă) a organismului uman. Radioactivitatea naturală este determinată de prezența în aer, apă, sol, vegetație, organisme animale a substanțelor radioactive de origine terestră, existente în mod natural din cele mai vechi timpuri, la care se adaugă radiația cosmică.

Radioactivitatea atmosferei este dată, în perioade normale de timp, în principal de descendenții gazelor radioactive Radon și Toron. Acestea sunt gaze nobile, produse în sol la un anumit pas al dezintegrării capilor de serie, elementele radioactive U-238 și respectiv Th-232, aflate în scoarța terestră în cantități mici, încă de la formarea Pământului. În procesul de dezintegrare radioactivă, descendenții de viață scurtă sau lungă ai Radonului migrează rapid în aer: o parte rămân în galerii, peșteri, tunele, o altă parte difuzează prin sol și iese rapid la suprafața terestră. În momentul formării, acești descendenți sunt ionizați pozitiv și pot forma complexe care se pot atașa de particulele de praf și aerosoli.

Toronul, având un timp de înjumătățire foarte mic, se dezintegrează foarte repede, deci în mediu este de interes studiul Radonului. Acesta provine din Radiul existent în particulele de sol, provenit el însuși din seriile uraniului și toriului.

**Radioactivitatea aerului** se determină prin procedeele aspirării pe filtre a aerosolilor atmosferici. Se efectuează două aspirații pe zi, timp de 5 ore fiecare. Pentru separarea contribuției radionuclizilor naturali la radioactivitatea unei probe, fiecare filtru este măsurat de 3 ori (la 3 minute de la recoltare, la 20 de ore și la 5 zile).

Pe baza valorilor obținute, se calculează și activitatea beta globală a radioizotopilor naturali cei mai răspândiți în atmosferă: **Radon (Rn-222)** cu timp de înjumătățire de 3,82 zile și **Toron (Rn-220)** cu timp de înjumătățire de 55,6 secunde.

Valorile activității sunt supuse unor fluctuații puternice, în spațiu și timp, ca urmare a condițiilor locale și a influenței factorilor meteorologici. Astfel, în primul rând, fluxul de Radon din sol depinde de tipul rocilor din zona respectivă și de tipul și starea solului (afânat, cu capilarele îmbibate cu apă, acoperit cu zăpadă, etc). Variația medie a acestor condiții determină o variație anotimpuală a radioactivității aerului. Maximele sunt iarna, iar minimele sunt vara.

În al doilea rând, în atmosferă, atomii radioactivi sunt antrenați în procesul de difuzie, puternic influențat de fenomenele meteorologice. Ca urmare, se constată o variație diurnă a concentrației radionuclizilor naturali din atmosferă, cu un maxim dimineața, la răsăritul soarelui, provenit din apariția inversiunii de temperatură, care face ca radionuclizii să se acumuleze în stratul de lângă sol, fiind împiedicați să se împrăștie pe verticală. Maximul de dimineață se manifestă și mai pregnant în prezența ceții, sau a oricăror factori atmosferici care favorizează condiții slabe de dispersie în atmosferă.

Monitorizarea permanentă a radioactivității mediului conduce la cunoașterea acestor variații și permite distincția între creșteri ale radioactivității datorate fluctuațiilor naturale sau creșteri ale radioactivității rezultate din eventuale accidente.

**Radioactivitatea aerului** se determină prin procedeul aspirării pe filtre a aerosolilor atmosferici. Se efectuează două aspirații pe zi, timp de 5 ore fiecare. Pentru separarea contribuției radionuclizilor naturali la radioactivitatea unei probe, fiecare filtru este măsurat de 3 ori (la 3 minute de la recoltare, la 20 de ore și la 5 zile).

Pe baza valorilor obținute, se calculează și activitatea beta globală a radioizotopilor naturali cei mai răspândiți în atmosferă: **Radon (Rn-222)** cu timp de înjumătățire de 3.82 zile și **Toron (Rn-220)** cu timp de înjumătățire de 55.6 secunde.

Valorile activității sunt supuse unor fluctuații puternice, în spațiu și timp, ca urmare a condițiilor locale și a influenței factorilor meteorologici. Astfel, în primul rând, fluxul de Radon din sol depinde de tipul rocilor din zona respectivă și de tipul și starea solului (afânat, cu capilarele îmbibate cu apă, acoperit cu zăpadă, etc). Variația medie a acestor condiții determină o variație anotimpuală a radioactivității aerului. Maximele sunt iarna, iar minimele sunt vara.

În al doilea rând, în atmosferă, atomii radioactivi sunt antrenați în procesul de difuzie, puternic influențat de fenomenele meteorologice. Ca urmare, se constată o variație diurnă a concentrației radionuclizilor naturali din atmosferă, cu un maxim dimineața, la răsăritul soarelui, provenit din apariția inversiunii de temperatură, care face ca radionuclizii să se acumuleze în stratul de lângă sol, fiind împiedicați să se împrăștie pe verticală. Maximul de dimineață se manifestă și mai pregnant în prezența ceții, sau a oricăror factori atmosferici care favorizează condiții slabe de dispersie în atmosferă.

Monitorizarea permanentă a radioactivității mediului conduce la cunoașterea acestor variații și permite distincția între creșteri ale radioactivității datorate fluctuațiilor naturale sau creșteri ale radioactivității rezultate din eventuale accidente.

În luna septembrie 2021 activitatea beta globală a aerosolilor atmosferici a înregistrat valori medii lunare mai mici decât cele din luna august atât la aspirația de noapte (interval orar 3-8) cât și la cea diurnă (interval orar 9-14).

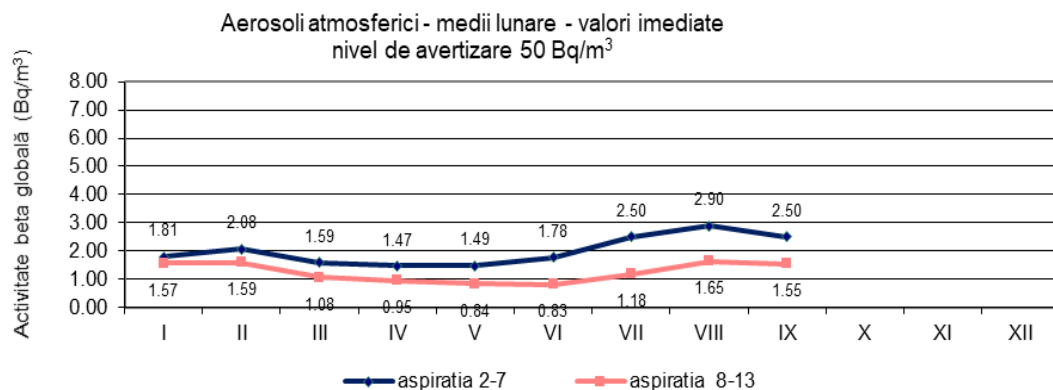


Fig. 1.2.1. Activitatea beta globală pentru aerosoli atmosferici

În consecință, valorile concentrațiilor radioizotopilor naturali Radon și Toron sunt la fel, mai mici, atât la aspirația de noapte (interval orar 3-8) cât și la cea diurnă (interval orar 9-14), față de cele din luna august.

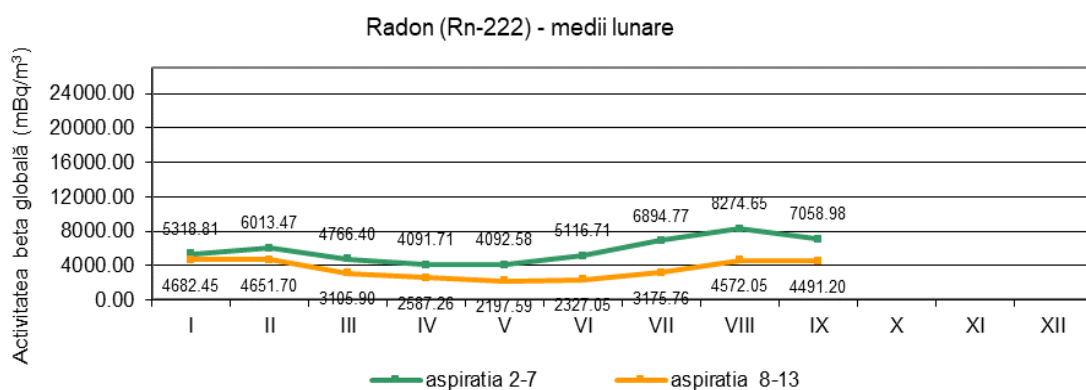


Fig. 1.2.2. Activitatea calculată a Radonului

**Debitul dozei gamma în aer.** Datele se preiau de la Stația automată situată în apropierea sediului APM, care furnizează valorile debitului echivalentului de doză la interval orar. În luna

septembrie, valorile orare s-au încadrat între 0.084 și 0.237  $\mu\text{Sv/h}$ , cu o medie lunară de 0.102  $\mu\text{Sv/h}$ .

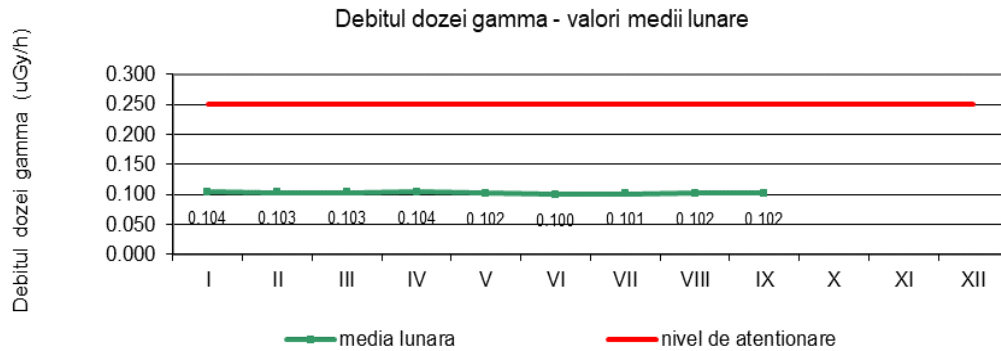


Fig. 1.2.3. Debitul dozei gamma în aer

**Depuneri atmosferice.** Probele se prelevează zilnic pe o suprafață de 0.3 m<sup>2</sup>, durata de prelevare fiind de 24 de ore. Măsurarea se face o dată în ziua colectării și din nou după 5 zile, pentru detectarea radionuclizilor artificiali.

În luna septembrie media valorilor activității imediate a depunerilor atmosferice a fost mai mică decât media lunii anterioare, și mai mică la măsurarea după 5 zile. Volumul de precipitații colectat a fost în luna septembrie de 12.820 litri față de 25.180 litri în luna august.

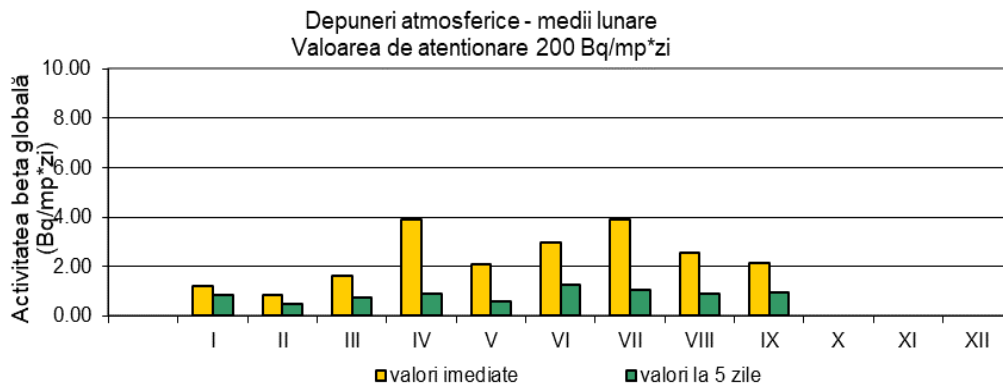


Fig. 1.2.4. Activitatea beta globală pentru depuneri atmosferice

### Radioactivitatea apelor.

Probele de apă recoltate din județ se supun procesului de evaporare lentă și se măsoară radioactivitatea beta globală a rezidului rezultat, imediat și după 5 zile pentru a elimina contribuția radionuclizilor naturali, cu timp de viață scurt.

**Proba de apă brută de suprafață din Pârâul Ghimbășel** la Ghimbav se prelevează zilnic. Media lunii septembrie a activității beta globale măsurate este mai mică decât valoarea din luna august. Cele mai multe valori zilnice ale activității beta globale măsurate se mențin însă la un nivel scăzut, aflat în general sub limita de detecție a aparaturii.

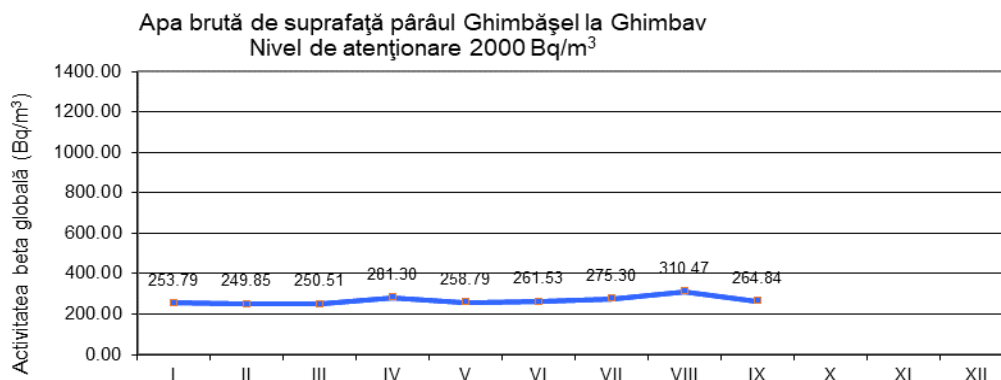


Fig. 1.2.5. Activitatea beta globală imediată pentru apa de suprafață Pârâul Ghimbășel

**Proba de apă brută de suprafață din Pârâul Rotbășel** - la Rotbav se prelevează lunar. Valoarea activității beta globale măsurată în luna septembrie este mai mare decât valoarea lunii august și comparabilă cu cele din lunile anterioare.

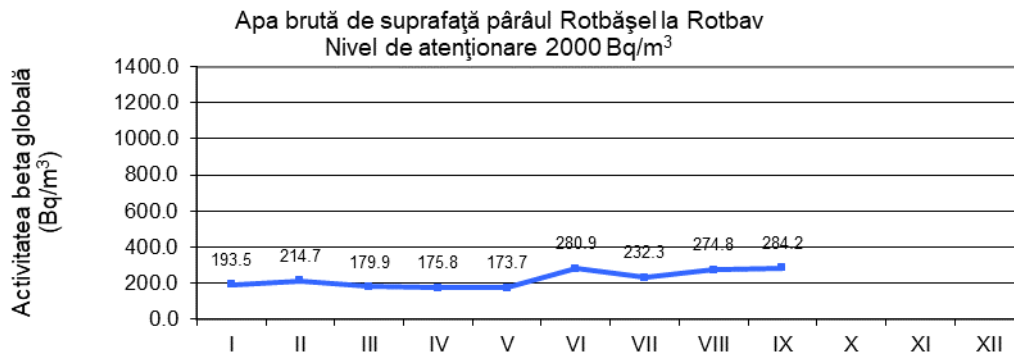


Fig. 1.2.6. Activitatea beta globală la 5 zile pentru apa de suprafață-Pârâul Rotbășel

Apa de suprafață din **Râul Olt** se prelevează lunar în mai multe puncte de pe traseul acestuia prin județul Brașov. În luna septembrie s-au recoltat probe de la Feldioara, Măieruș și Făgăraș. Valorile activității beta globale măsurate sunt mai mari decât valorile din luna precedentă și comparabile cu cele din lunile anterioare.

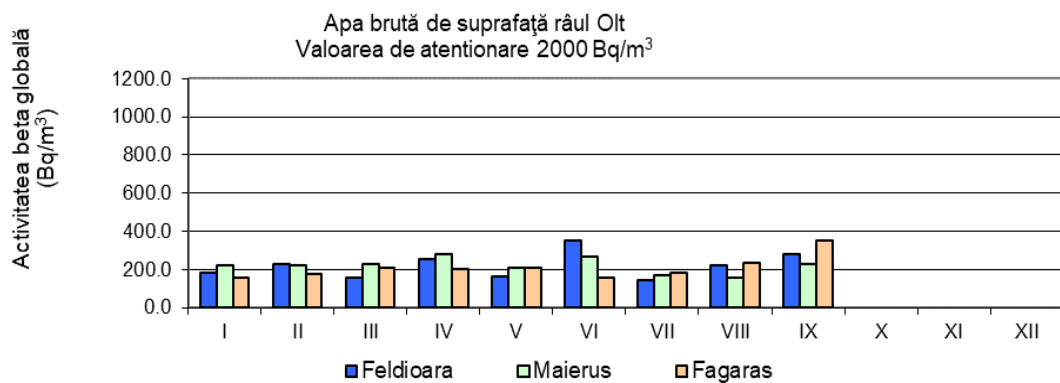


Fig. 1.2.7. Activitatea beta globală la 5 zile pentru apa de suprafață Râul Olt

**Proba de apă brută de adâncime** se prelevează lunar dintr-o fântână particulară la Rotbav. Valoarea activității beta globale a probei măsurate în luna septembrie este mai mare decât media multianuală, aflându-se sub nivelul de notificare stabilit.

**Solul necultivat.** Solul se prelevează săptămânal de pe un areal situat la baza muntelui Tâmpa, în apropierea sediului APM Brașov. În luna septembrie valoarea medie a activității este mai mare decât media lunii august și apropiată de cea multianuală.

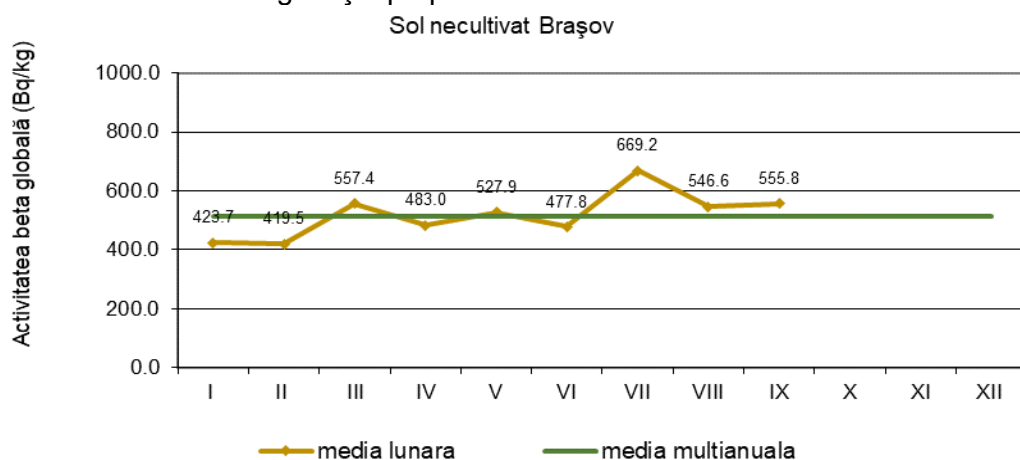


Fig. 1.2.8. Activitatea beta globală la 5 zile pentru sol necultivat

**Vegetația spontană.** Se recoltează între 01 aprilie și 31 octombrie din aceeași zonă ca și solul necultivat. În luna septembrie valoarea medie a activității este mai mare decât media lunii august și mai mare decât cea multianuală.

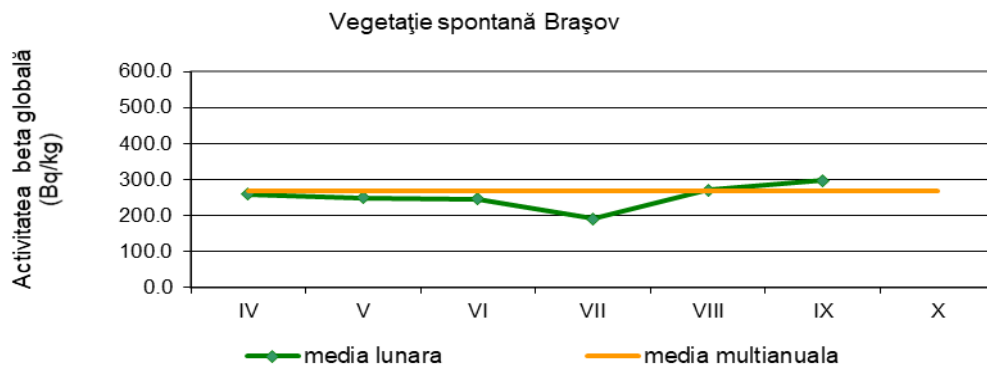


Fig. 1.2.9. Activitatea beta globală la 5 zile pentru sol necultivat

Rezultatele măsurătorilor beta globale efectuate în programul standard sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 1.2.1: Rezultatele măsurărilor efectuate în programul standard de monitorizare

<b>STAȚIA DE SUPRAVEGHERE A RADIOACTIVITĂȚII MEDIULUI BRASOV - PROGRAM STANDARD</b>					
<b>Luna septembrie, anul 2021</b>					
<b>Aerosoli atmosferici</b>					
	<b>Minima</b>	<b>Media</b>	<b>Maxima</b>	<b>Data max.</b>	<b>nr val.sem-nif.</b>
<b>Valori imediate - Activitatea specifică, Bq/mc</b>					
aspiratia 3-8	0.80	2.50	4.99	17.09.2021	31
aspiratia 9-14	0.48	1.55	3.58	17.09.2021	31
<b>Valori după 5 zile - Activitatea specifică, mBq/mc</b>					
aspiratia 3-8	6.1	6.96	7.5	29.09.2021	5
aspiratia 9-14	5.8	7.23	8.2	17.09.2021	7
<b>Radon, mBq/mc</b>					
aspiratia 3-8	2301.5	7058.98	13707.4	16.09.2021	31
aspiratia 9-14	1375.7	4491.20	14101.9	16.09.2021	31
<b>Toron, mBq/mc</b>					
aspiratia 3-8	38.4	172.65	409.7	17.09.2021	31
aspiratia 9-14	28.2	131.05	347.4	17.09.2021	31
<b>Depuneri atmosferice - Activitatea specifică, Bq/mp<sup>2</sup>-zi</b>					
	<b>Minima</b>	<b>Media</b>	<b>Maxima</b>	<b>Data max.</b>	<b>nr val.sem-nif.</b>
Valori imediate	<0.75	<2.16	38.62	17.09.2021	10
Valori după 5 zile	0.5	0.95	4.7	17.09.2021	11
<b>Apa brută de suprafață – Activitate specifică, Bq/m<sup>3</sup></b>					
Locul prelevării: <b>GHIMBAV, Pârâu Ghimbășel</b> ; frecvența de prelevare: zilnic					
	<b>Minima</b>	<b>Media</b>	<b>Maxima</b>	<b>Data max.</b>	<b>nr val.sem-nif.</b>
Valori imediate	<237.2	<264.84	571.3	18.09.2021	5
Valori după 5 zile	150.7	202.28	296.8	09.09.2021	5
<b>Debitul dozei gama în aer,</b>					
	<b>Minima</b>	<b>Media</b>	<b>Maxima</b>	<b>Data max.</b>	<b>nr val.sem-nif.</b>
microSv/h	0.084	0.102	0.237	03.09.2021	--
<b>Sol necultivat – Activitate specifică, Bq/kg</b>					
Locul prelevării: Platformă la baza Tâmpii BRAȘOV; frecvența de prelevare: săptămânal					
	<b>Minima</b>	<b>Media</b>	<b>Maxima</b>	<b>Data max.</b>	<b>nr val.sem-nif.</b>
Valori după 5 zile	530.5	555.78	606.3	10.09.2021	4
<b>Vegetație spontană – Activitate specifică, Bq/kg</b>					
Locul prelevării: Platformă la baza Tâmpii BRAȘOV; frecvența de prelevare: săptămânal					
	<b>Minima</b>	<b>Media</b>	<b>Maxima</b>	<b>Data max.</b>	<b>nr val.sem-nif.</b>
Valori după 5 zile	171.5	297.76	530.5	09.09.2021	5

În programul special de monitorizare a zonelor cu fondul natural posibil modificat antropic, se urmăresc lunar apele de suprafață și freatice din zona **Feldioara - Rotbav**. În luna septembrie

s-au prelevat probe din Olt la Feldioara, Măieruș și Făgăraș, Pârâul Rotbășel și apă din pânza freatică - fântână din localitatea Rotbav.

Tot în programul special de monitorizare a zonelor cu fondul natural posibil modificat antropic s-au prelevat probe de sol necultivat și vegetație spontană din punctele de prelevare a apelor din Feldioara, Rotbav și din afara zonei de protecție a CNU-Feldioara, din patru puncte situate pe direcțiile punctelor cardinale.

Valorile activității beta globale ale probelor prelevate sunt comparabile cu valorile măsurate ale altor probe similare prelevate la Brașov sau pe teritoriul județului și sunt prezentate în următorul tabel.

Tabel 1.2.2: Rezultatele măsurărilor efectuate în programul special de monitorizare

<b>STAȚIA DE SUPRAVEGHERE A RADIOACTIVITĂȚII MEDIULUI BRAȘOV PROGRAM SPECIAL</b>					
<b>Luna septembrie, anul 2021</b>					
<b>Apă brută – Activitate specifică, Bq/m<sup>3</sup> (probe lunare)</b>					
Data prelevării	10.09.2021	10.09.2021	06.09.2021	10.09.2021	10.09.2021
Tip de probă	Apă de suprafață				Apă freatică
	Râul OLT			P. Rotbășel	Fântâna
Loc prelevare	Feldioara	Măieruș	Făgăraș	Rotbav	Rotbav
Valori +5 zile	277.9	227.4	353.7	284.2	1383.1
<b>Sol necultivat – Activitate specifică, Bq/kg (probe semestriale)</b>					
Data prelevării: 30.09.2021					
Locul prelevării: CNU-Sucursala Feldioara					
	Minima	Media	Maxima		nr val.sem-nif.
Valori după 5 zile	602.7	673.35	784.8		4
<b>Vegetație spontană – Activitate specifică, Bq/kg (probe semestriale)</b>					
Data prelevării: 30.09.2021					
Locul prelevării: CNU-Sucursala Feldioara					
	Minima	Media	Maxima		nr val.sem-nif.
Valori după 5 zile	103.6	154.60	182.1		4
<b>Sol necultivat – Activitate specifică, Bq/kg (probă semestrială)</b>					
Data prelevării: 21.09.2021					
Locul prelevării: Feldioara lângă podul spre Hăghig					
	Minima	Media	Maxima		nr val.sem-nif.
Valori după 5 zile	-	549.4	-		1
Data prelevării: 21.09.2021					
Locul prelevării: Rotbav lângă podul peste Rotbășel					
	Minima	Media	Maxima		nr val.sem-nif.
Valori după 5 zile	-	461.0	-		1
<b>Vegetație spontană – Activitate specifică, Bq/kg (probă semestrială)</b>					
Data prelevării: 21.09.2021					
Locul prelevării: Feldioara lângă podul spre Hăghig					
	Minima	Media	Maxima		nr val.sem-nif.
Valori după 5 zile	-	233.7	-		1
Data prelevării: 21.09.2021					
Locul prelevării: Rotbav lângă podul peste Rotbășel					
	Minima	Media	Maxima		nr val.sem-nif.
Valori după 5 zile	-	227.4	-		1

Întocmit: Dorin Pruteanu



**2. Deșeuri**

În luna **septembrie** 2021 cantitățile de deșeuri generate de agenții economici aflați în evidența APM Brașov sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Denumire deșeu	Total cantitate (tone)	Agent economic
Lemn	6995,003	WIW PROD RO; KRONOSPAN ROMANIA; INA SCHAEFFLER ROMANIA SRL; HUTCHINSON; QUIN ROMANIA SRL; LOSAN ROMANIA SRL
Metalice feroase	4651,051	INA SCHAEFFLER ROMANIA SRL; IUS; STABILUS; SC PREMIUM AEROTEC SRL; DEXION STORAGE SOLUTIONS SRL; RUMAGOL SRL; DEFI GROUP ROMANIA SRL; HUTCHINSON SRL
Metalice neferoase	487,306	ARMATURENFABRIK FRANZ SCHNEIDER SRL; PREMIUM AEROTEC SRL; INA SCHAEFFLER ROMANIA; ISOPLUS SPECIAL SRL;
Textile	150,157	ROULEAU GUICHARD ROUMANIE; TEXTILE BLUE WASH SRL; AMANN ROMANIA; HARD GYM SRL; CURZONIA SRL
Hartie si carton	3672,133	SELGROS, ALTIUS; LIDL DISCOUNT SRL; STABILUS; ECOPAPER; ECOPACK; EDS ROMANIA SRL; SC ARABESQUE SRL; INA SCHAEFFLER ROMANIA; QUIN ROMANIA SRL
Ulei uzat	57,805	SC SILNEF MG SRL; TIRIAC AUTO SRL; SC MARCOS AUTO DETAILING; RENACIA SRL; SC DIP MOTORS SRL; SC DUVENBECK LOGISTIK SRL; SC AUTOKOV SRL
Ulei alimentar	4,089	DORIPESCO PROD,ADRIAN RESTAURANTE SRL,POIANA RASNOAVEI SRL;SC AUCHAN ROMANIA SRL
Sticla	211,186	URSUS BREWERIES SA; ALTIUS SRL ; LUSTIC INVEST SRL; SC SERGIANA PRODIMPEX SRL
Mat. plastic	743,227	STAR EAST PET SRL; SC LIDL SRL; ARTIMA SA; SC LEFRUMARIN SRL; SERGIANA PRODIMPEX SRL; SC SELGROS SRL; INA SCHAEFFLER ROMANIA
Cauciuc	192,570	SC SILNEF MG SRL; SC FENEC RUBBER EASTERN SRL; INA SCHAEFFLER ROMANIA SC AUTOKOV SRL
Zgura si cenusa	522,780	KRONOSPAN; INA SCHAEFFLER ROMANIA SRL
Namol industrial	3051,360	AMANN ROMANIA SRL; ECOPACK SRL; KRONOSPAN ROMANIA SRL; STABILUS ROMANIA SRL; URSUS BREWERIES SA
Namol st.epurare orasenesti	1112,40	MORANI IMPEX; STATIA DE EPURARE Comp.Apa Brasov
Acumulatori uzati	21,553	SPRINTER 2000; SERBAN SRL; SILNEF MG
Dejectii animale	4812,30	AVICOLA BUCURESTI; LUCA SRL; SERGIANA PRODIMPEX SRL; AVICOLA BRASOV; LEFRUMARIN SRL; SC H&E REINERT SRL; SC TAVERNA SASULUI SRL
Deseuri periculoase	718,026	SC KRONOSPAN ROMANIA SRL; STABILUS ROMANIA SRL; SC QUIN ROMANIA SRL;SC EDS ROMANIA SRL; SRL; INA SCHAEFFLER ROMANIA
DEEE-uri	14,311	SC BRICOSTORE ROMANIA ; SC BAUMAX ROMANIA SRL

Deseuri spitalicesti	60,6605	SC STERICYCLE ROMANIA SRL; AKSD Romania Tg.Mures
----------------------	---------	---

**Întocmit:** Biroul CFM

Având în vedere cele menționate anterior, se poate concluziona că activitățile antropice desfășurate în domeniile agricultură, industrie, energie și transport exercită presiuni asupra mediului, dar un impact semnificativ au industria și transporturile. Astfel, politicile de dezvoltare în aceste domenii trebuie fundamentate pe principiul dezvoltării durabile, să ia în considerare potențialele efecte asupra mediului înconjurător, prin includerea protecției mediului în politicile sectoriale. Atingerea acestui obiectiv presupune introducerea unor standarde de mediu ridicate și respectarea unor principii importante, precum: „poluatorul plătește”, „răspunderea poluatorului pentru paguba produsă”, combaterea poluării la sursă și împărțirea responsabilităților între operatorii economici și actorii locali – la nivel local, regional și național.

**Director Executiv,**  
Ciprian BĂNCILĂ

**Șef Serviciu Monitorizare și Laboratoare:**  
Ioana –Cristina BENGA