



Agenția pentru Protecția Mediului Brașov

RAPORT privind
STAREA MEDIULUI ÎN JUDEȚUL
BRAȘOV
pentru luna decembrie 2017

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 și pulberi sedimentabile.

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	spectrofotometrică	STAS 10812-76
2	Pulberi sedimentabile	gravimetrică	STAS 10195-75

Interpretarea datelor se realizează comparativ cu prevederile STAS 12574 / 1987 „Aer din zonele protejate. Condiții de calitate”, care prevede o concentrație maxim admisă de $0,3 \text{ mg/m}^3$ pentru valoarea mediei de scurtă durată de amoniac și respectiv 17 mg/m^2 lună pentru pulberile sedimentabile.

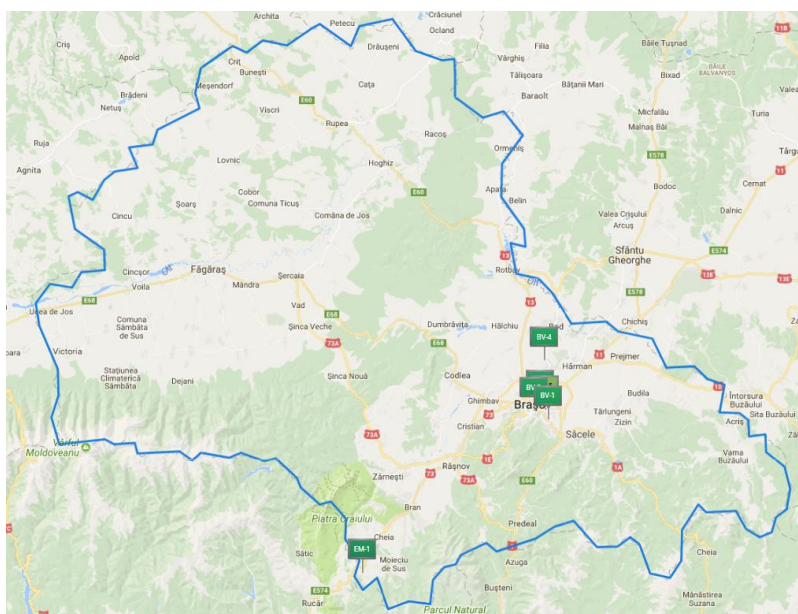
b). Rețeaua automată.

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

- **Stație de trafic: stația BV1 – B-dul Calea București** – 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. Castanilor** – amplasată în zonă rezidențială, pentru a evidenția gradul de expunere a populației la nivelul de poluare urbană;

- **Stație industrială: stația BV5 – B-dul Al. Vlahuță** – 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 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 aglomerația Brașov în limitele administrative ale municipiului Brașov, aglomerația reprezentând o zonă cu o populație al cărei număr depășește 250.000 locuitori fiind astfel justificată necesitatea evaluării și gestionării aerului înconjurător.



Legendă:

Stația BV-1; adresa Brașov, Calea București / Str. Soarelui

Stația BV-2; adresa: Brașov, Str. Castanilor fn

Stația BV-3; adresa: Brașov, B-dul Gării / Str. Lăcrămioarelor

Stația BV-4; adresa: Sânpetru, Str. Morii fn

Stația BV-5; adresa: Brașov, B-dul Al. Vlahuță/Parcul Mic

Stația EM-1; adresa: Fundata

Amplasarea stațiilor de monitorizare în județul Brașov

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

În stațiile de monitorizare din aglomerația Brașov, parte integrantă a rețelei naționale de monitorizare a calității aerului, se efectuează măsurători continue pentru: dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot (NO , NO_2 , NO_x), monoxid de carbon (CO), pulberi în suspensie (PM10) automat (prin nefelometrie ortogonală), ozon (O_3) 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

Nr. crt.	Poluant	Metoda de determinare	Standard de referință
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 PM2,5	metoda gravimetrică	SR EN 12341 Calitatea aerului înconjurător – Metodă standardizată de măsurare gravimetrică pentru determinarea fracției masice de PM10 sau PM 2,5 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	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – măsurat timp de 3 ore consecutive în puncte reprezentative pentru calitatea aerului, pe o suprafață de cel puțin 100 km ² sau pentru o întreagă zonă sau aglomerare
		Valori limită	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – valoarea limită pentru protecția ecosistemelor (an calendaristic și iarna 1 octombrie – 31 martie)
2	Oxizi de azot	Prag de alertă	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – măsurat timp de 3 ore consecutive în puncte reprezentative pentru calitatea aerului, pe o suprafață de cel puțin 100 km ² sau pentru o întreagă zonă sau aglomerare
		Valori limită	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂ – valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂ – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_x – valoarea limită anuală pentru protecția vegetației
3	Ozon	Prag de alertă	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – media pe 1 oră
		Valori țintă	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – valoare țintă pentru protecția sănătății umane 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ – valoare țintă pentru protecția vegetației
		Obiectiv pe termen lung	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – obiectivul pe termen lung pentru protecția sănătății umane 6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ – obiectivul pe termen lung pentru protecția vegetației
4	PM 10	Valori limită	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM 10 – valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane
5	PM 2,5	Valoare limită	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – valoare limită pentru media anuală (1 ianuarie 2015)
6	Monoxid de carbon	Valoare limită	10 mg/m³ – valoare limită pentru protecția sănătății umane
7	Benzen	Valoare limită	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane

1.1.1. Rețeaua manuală

1.1.1.1. Amoniacul

Amoniacul nu a fost monitorizat în luna decembrie, fiind nerecomandată prelevarea probelor în timpul precipitațiilor și după precipitații, sau la temperaturi scăzute.

1.1.1.2. Pulberile sedimentabile

Indicatorul pulberi sedimentabile evidențiază cantitatea de pulberi (sedimentabile) care se depune în decursul a 30 de zile calendaristice pe o suprafață de 1 m², acesta fiind un indicator caracteristic pentru evidențierea poluării cu particule grele aflate în suspensie care ulterior se depun pe sol. Activitatea de monitorizare a calității aerului în aceste puncte presupune recoltarea continuă de probe lunare, urmată de analiza și probelor în laborator. Acest gen de analiză nu permite evidențierea în timp util a concentrațiilor periculoase pentru sănătatea populației. Datele obținute din măsurări servesc alcătuirii unor baze de date și elaborării unor rapoarte sau buletine informative ulterioare derulării eventualelor episoade de poluare

Pentru determinarea pulberilor sedimentabile au fost prelevate probe din 3 puncte amplasate în Brașov, în zone rezidențiale. Probele prelevate au fost transportate în laborator și prelucrate pentru a se determina concentrația prin metoda gravimetrică, valorile concentrațiilor sunt prezentate în tabelul de mai jos și sunt mai mici decât concentrația maxim admisă, conform STAS 12574/1987.

Tabelul 1.1.1.2. Rezultatele monitorizării pulberilor sedimentabile

Nr. crt.	Punct de măsură	Pulberi sedimentabile [g/mp*lună]
1	sediul Laborator A.P.M. Brașov	8,6
2	BV 3 - B-dul Gării, Brașov	9,6
3	BV 2 - str. Castanilor, Brașov	9,2

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 **decembrie 2017** 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, funcționări defectuoase ale echipamentelor de achiziție, măsurare și prelevare sau de perioadele în care au fost efectuate intervenții tehnice pentru remedierea defectunilor / disfuncționalităților echipamentelor.

1.1.2.1. Dioxidul de sulf

Dioxidul de sulf este un gaz incolor, amăru, 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 decembrie 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	5,4	37,3	17,0
2	Stația de trafic BV3 – B-dul Gării	7,5	42,9	21,0
3	Stația fond urban BV2 – Castanilor	9,5	53,7	24,4
4	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	7,0	18,4	12,3
5	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	5,5	43,0	18,2
6	Stația EMEP* EM1 - Fundata	4,3	11,7	6,5

*captura de date valide a fost de 57,7%

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 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 SO_2 înregistrate în luna decembrie la stațiile de monitorizare din Brașov și Sânpetru este prezentată în figura 1.1.2.1.1.

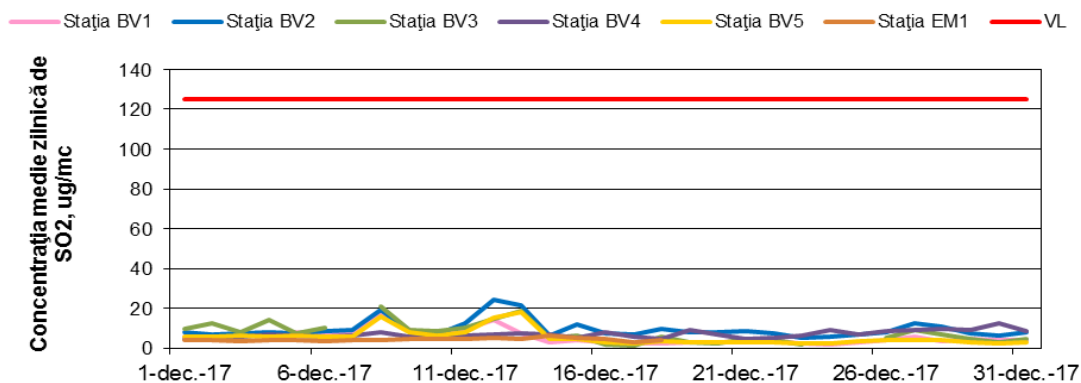


Figura 1.1.2.1.1. Evoluția mediilor zilnice de SO_2 în luna decembrie

Concentrațiile medii zilnice de SO₂ determinate sunt scăzute, mult mai mici decât valoarea limită zilnică pentru protecția umană de 125 μg/m³, 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 (NO₂), 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 țășăturilor, erodarea monumentelor, corodarea metalelor și decolorarea vopselelor.

Rezultatele monitorizării dioxidului de azot în Brașov, Sânpetru și Fundata în luna decembrie sunt prezentate în tabelul 1.1.2.2.1.:

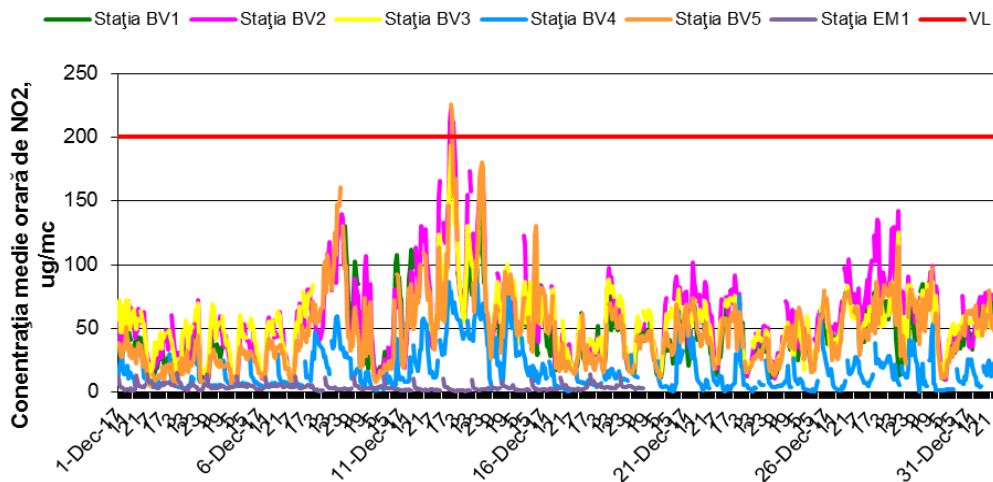
Tabelul 1.1.2.2.1. Rezultatele monitorizării dioxidului de azot

Nr. crt.	Stația de monitorizare	Valoarea medie lunară, μg/m ³	Valoarea minimă a mediei orare, μg/m ³	Valoarea maximă a mediei orare, μg/m ³
1	Stația de trafic BV1 – Calea București	45,6	6,0	176,6
2	Stația de traffic BV3 – B-dul Gării	54,0	9,2	193,5
3	Stația fond urban BV2 – Castanilor	58,8	7,0	222,1
4	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	16,4	0,1	86,3
5	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	46,9	4,8	226,1
6*	Stația EMEP EM1 – Fundata	3,8	0,8	14,6

*captura de date valide a fost de 57,7%

Conform datelor prezentate în tabelul 1.1.2.2.1. la stațiile de monitorizare amplasate în Brașov și Sânpetru au fost respectate obiectivele de calitate pentru dioxidul de azot, valorile medii orare înregistrate, **cu excepția a 3 valori medii orare la stația BV2 și 2 valori la stația BV5**, fiind mai mici decât valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane de 200 μg/m³, respectiv pragul de alertă de 400 μg/m³.

Evoluția mediilor orare de NO₂ înregistrate în luna decembrie la stațiile de monitorizare este prezentată în figura 1.1.2.2.1.

Figura 1.1.2.2.1. Evoluția mediilor orare de NO₂ în luna decembrie

În graficul anterior se observă că:

- cele mai mari concentrații au fost măsurate la stațiile amplasate în apropierea unor zone cu trafic intens, în perioadele cu trafic intens;
- în data de 12 decembrie 2017 au fost înregistrate valori medii orare mai mari decât valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 3 valori medii orare (la ora 18, 19 și 21) la stația BV2 – Castanilor și 2 valori medii orare (la ora 19 și 20) la stația BV5 - B-dul Al. Vlahuță, fiind mai mici decât pragul de alertă de 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Valorile ridicate pentru concentrația dioxidului de azot în aceste zone au fost cauzate în principal de intensificarea emisiilor provenite din arderile pentru încălzirea rezidențială, ca urmare a înregistrării unor temperaturi mai scăzute în această perioadă și din traficul rutier, asociată cu condițiile nefavorabile dispersiei poluanților (**inversiune termică**, viteza vântului scăzută, ceață și umiditate ridicată).

Ciclul zilnic al NO₂ și NO în baza datelor înregistrate și validate în luna decembrie de la stațiile de monitorizare din Brașov este prezentat în figura 1.1.2.2.2.

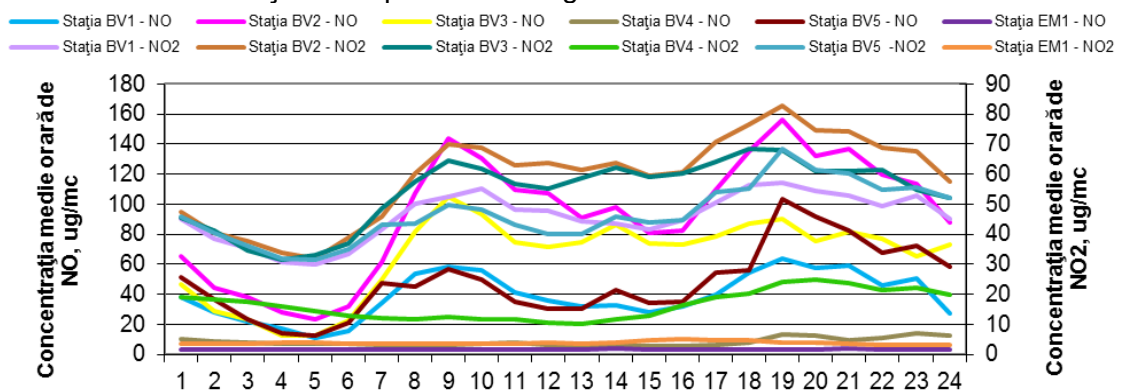
Figura 1.1.2.2.2. Ciclul zilnic al NO₂ și NO

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 NO prezintă un maxim în timpul dimineții, în intervalul orar în care traficul este mai intens și scade pe parcursul restului zilei. Deși ar trebui să existe un pic similar în timpul serii datorat emisiilor echivalente, dispersia determină apariția unui pic mai mic.

În urma proceselor de ardere a combustibililor se formează un amestec de NO și NO₂, în care aproximativ 90% este NO. Deși este emis direct de surse într-o proporție mică, NO₂ se formează în atmosferă prin oxidarea NO produs la arderea combustibililor fosili cu O₃ troposferic prezent în atmosferă. În aceste condiții în zonele urbane cu trafic intens concentrația oxizilor de azot este mai mare fiind favorizată prezența NO.

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, la Sânpetru și Fundata în baza datelor validate achiziționate la stațiile de monitorizare în luna decembrie.

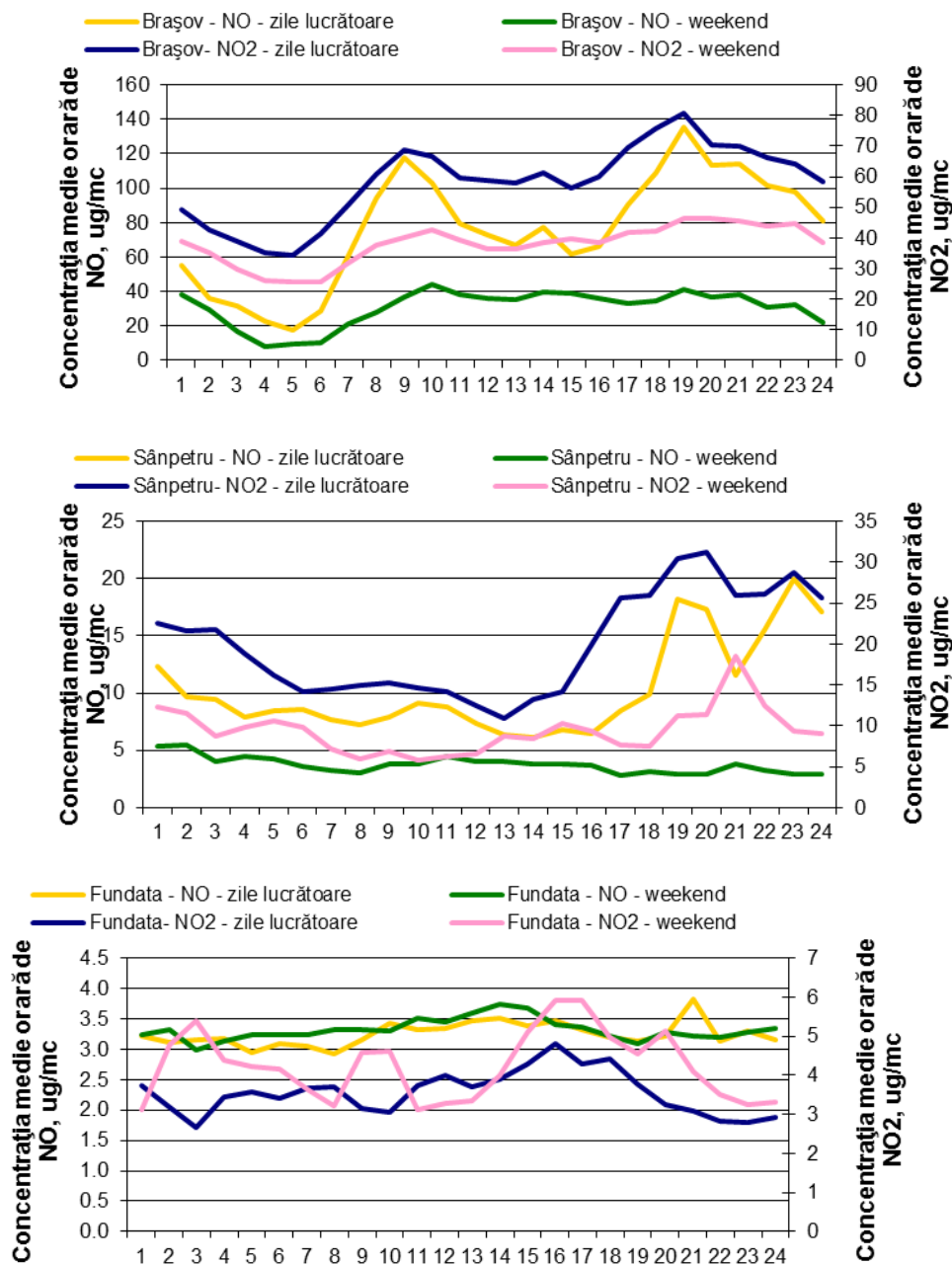


Figura 1.1.2.2.3. Ciclul zilnic al oxizilor de azot în timpul săptămânii

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. Ulterior se observă o variație într-un interval relativ îngust a concentrației de NO. Concentrația de NO în weekend, la Sânpetru și la Fundata este mai scăzută în comparație cu zilele lucrătoare, în principal, datorită reducerii traficului, iar perioadele în care apar picuri coincid cu intervalul în care traficul este mai intens pentru activitățile de weekend.

Ciclul zilnic al NO₂ evidențiază un nivel de fond de NO₂ 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 zilele de week-end, la Sânpetru și la Fundata concentrația de NO₂ este mai mică, și variază într-un interval îngust, ca urmare a reducerii traficului și implicit a emisiilor de oxizi de azot.

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

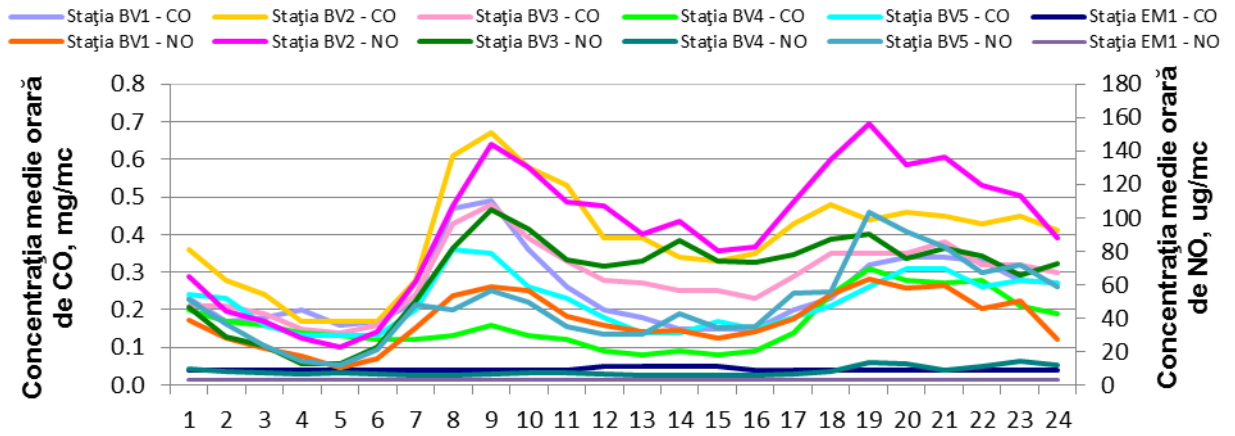
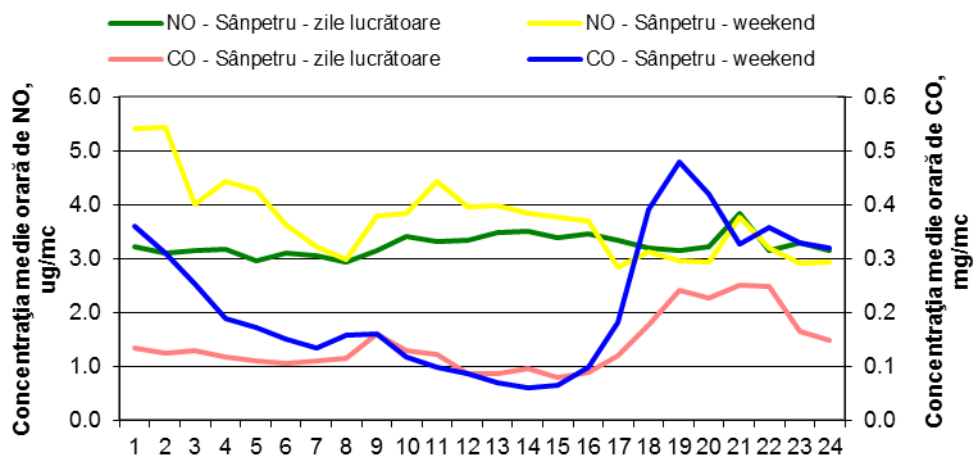
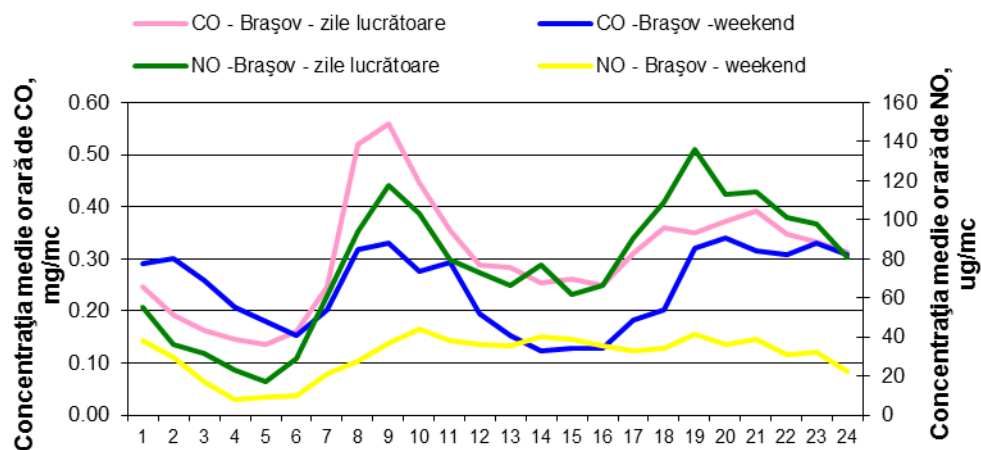


Figura 1.1.2.2.4. Ciclul zilnic al NO și CO

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. La Sânpetru și la Fundata valorile sunt mai mici decât în Brașov.

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 și Sânpetru în luna decembrie .



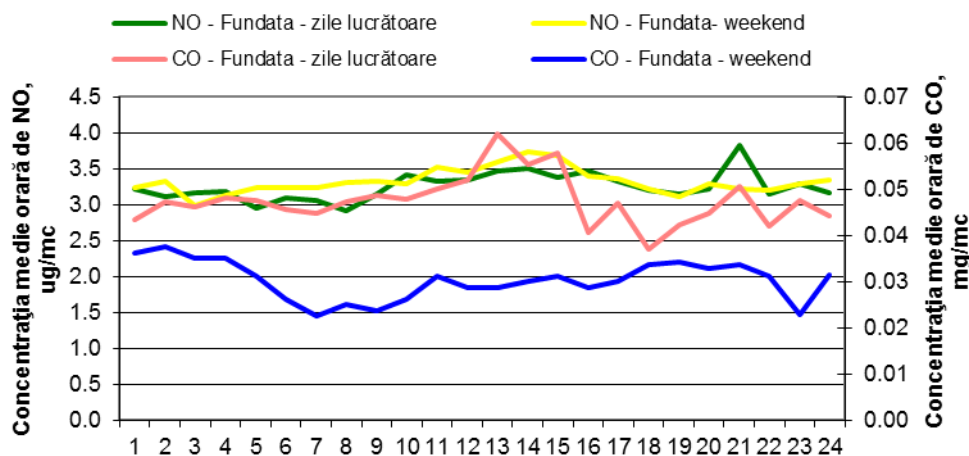


Figura 1.1.2.2.5. Ciclul zilnic al NO și CO în timpul săptămânii

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 o creștere din nou în perioada de seară, în intervalul în care intensitatea traficului crește din nou. În week-end, la Sânpetru și la Fundata concentrația celor doi poluanți este mai mică, în principal datorită traficului rutier mai redus, sau inexistent. În **perioada de seară** se observă apariția unui pic pentru concentrația de CO și NO la Sânpetru în perioada 19 – 23, din cauza emisiilor provenite din direcția SV, S și SE, direcție pe care se află centura ocolitoare a Brașovului.

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 O₃ la stațiile de monitorizare din Brașov și Sânpetru în luna decembrie 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 – Castanilor	50,5	4,1	59,3
2	Stația de trafic BV3 – B-dul Gării	88,5	LD	98,9
3	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	65,1	1,0	75,8
4	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	53,2	LD	66,6

Conform datelor prezentate în tabelul 1.1.2.3.1 valorile mediilor orare înregistrate în luna decembrie la stațiile de monitorizare din Brașov și Sânpetru 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 O₃ înregistrate în luna decembrie la stațiile de monitorizare din Brașov și Sânpetru este prezentată în figura 1.1.2.3.1.

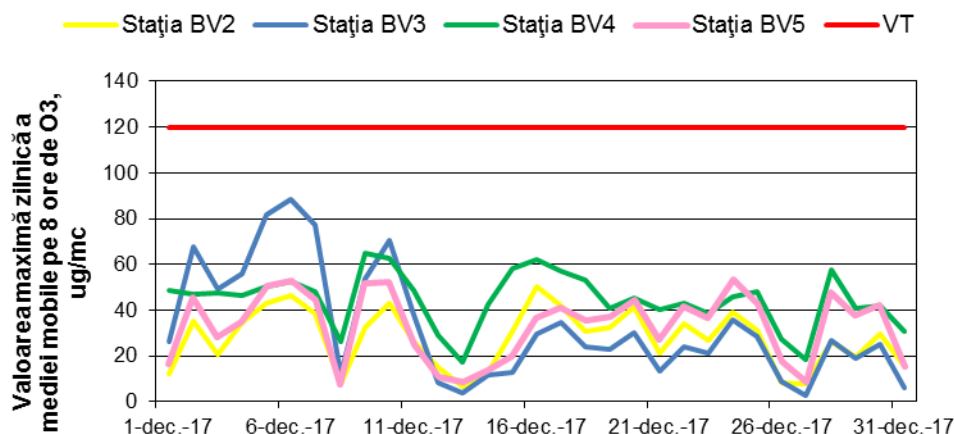


Figura 1.1.2.3.1. Evoluția maximelor zilnice ale mediilor mobile pe 8 ore de O₃ în luna decembrie

În figura 1.1.2.3.1. se observă că în luna decembrie la stațiile de monitorizare din Brașov și Sânpetru 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 suburbane, pe direcția predominantă a vântului dinspre zona urbană. Acest lucru se datorează faptului că la distanțe scurte de sursele de NO_x, așa cum este cazul la stațiilor urbane și de trafic, ozonul este consumat chimic de NO emis.

Figura 1.1.2.3.2. prezintă ciclul zilnic al O₃ pe baza datelor înregistrate în luna decembrie la stațiile de monitorizare din Brașov și Sânpetru.

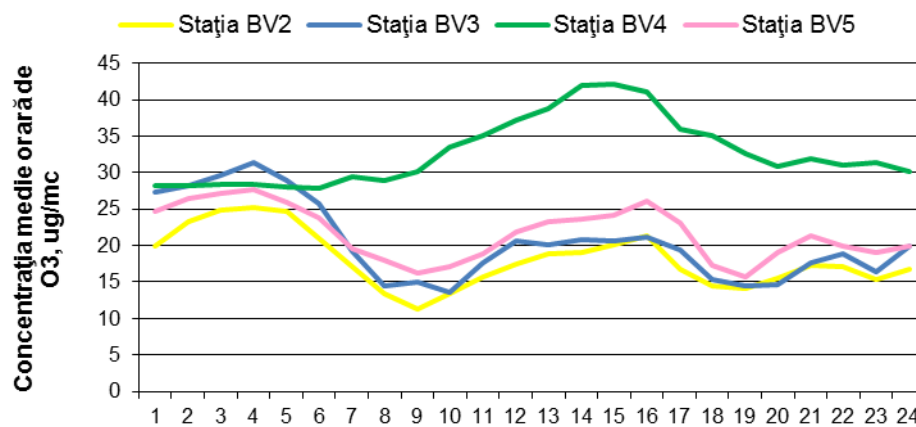
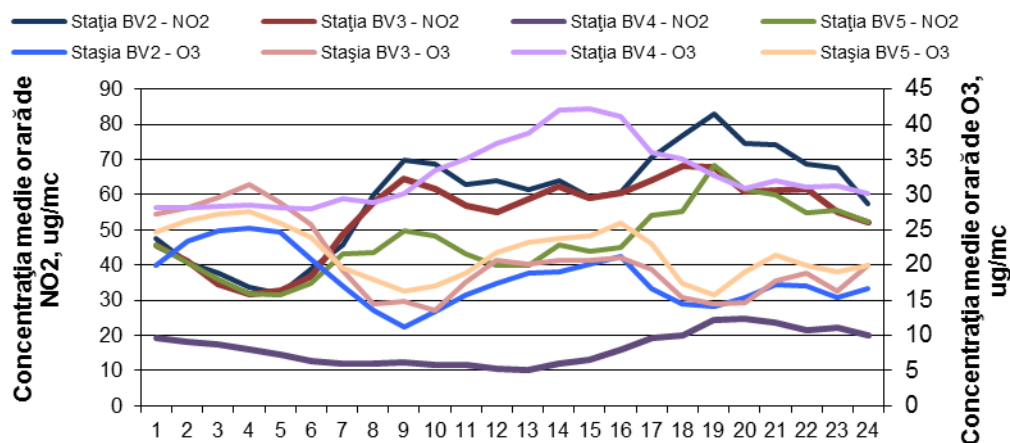


Figura 1.1.2.3.2. Ciclul zilnic al ozonului

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 O₃ și NO₂ pe baza datelor înregistrate în luna decembrie la stațiile de monitorizare din Brașov și Sânpetru.

Figura 1.1.2.3.3. Ciclul zilnic al O₃ și NO₂

Examinând figura anterioară se observă că în primele ore ale dimineții, datorită traficului intens sunt emiși poluanți primari în concentrații mari, care reacționează cu O₃ existent, determinând astfel o ușoară scădere a concentrației de ozon în atmosferă, în special în zona urbană. Odată cu creșterea intensității radiației solare sunt accelerate reacțiile fotochimice determinând creșterea concentrației de NO₂ în cursul dimineții în intervalul orar 7 – 11 în Brașov, creșterea concentrației și apariția picului de ozon, în intervalul orar 11 – 17, format prin reacțiile fotochimice ale NO₂ cu compușii organici volatili – precursori ai ozonului. De asemenea, se observă că în perioada în care O₃ prezintă un maxim, concentrația de NO₂ este minimă, ca urmare a consumării NO₂ la formarea O₃.

1.1.2.4. Pulberile în suspensie PM₁₀ și PM_{2,5}

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 SO₂, NO_x și NH₃.

Fracția PM₁₀ a pulberilor în suspensie cuprinde particulele care au diametrul aerodinamic mai mic de 10 μm, iar fracția PM_{2,5} 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 PM₁₀ în Brașov și Sânpetru în luna decembrie sunt prezentate în tabelul 1.1.2.4.1:

Tabelul 1.1.2.4.1. Rezultatele monitorizării pulberilor în suspensie, fracția PM₁₀

Nr. Crt.	Stația de monitorizare	Metoda gravimetrică		Metoda automată	
		Valoarea medie lunară, μg/m ³	Valoarea maximă a mediei zilnice, μg/m ³	Valoarea medie lunară, μg/m ³	Valoarea maximă a mediei zilnice, μg/m ³
1	Stația de trafic BV1 – Calea București	25,6	76,4	26,8	78,3
2	Stația de trafic BV3 – B – dul Gării	36,2	110,8	25,1	112,3
3	Stația de fond urban BV2 – Castanilor	37,7	132,6	28,5	132,7
4	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	28,5	119,6	30,9	59,9
5	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	-	-	27,8	65,5

Conform datelor prezentate în tabelul 1.1.2.4. în luna decembrie 2017 **au fost înregistrate valori ale concentrației medii zilnice de PM₁₀ mai mari decât valoarea limită zilnică** pentru

protecția sănătății umane de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$: 3 valori la stația BV1 – Calea București, 4 valori în stația BV2 - Castanilor, 3 valori la stația BV3 – B-dul Gării și 2 valori la stația BV4 - Sânpetru.

În figura 1.1.2.4.1. este prezentată evoluția mediilor zilnice de PM10 în luna decembrie în cele patru stații de monitorizare.

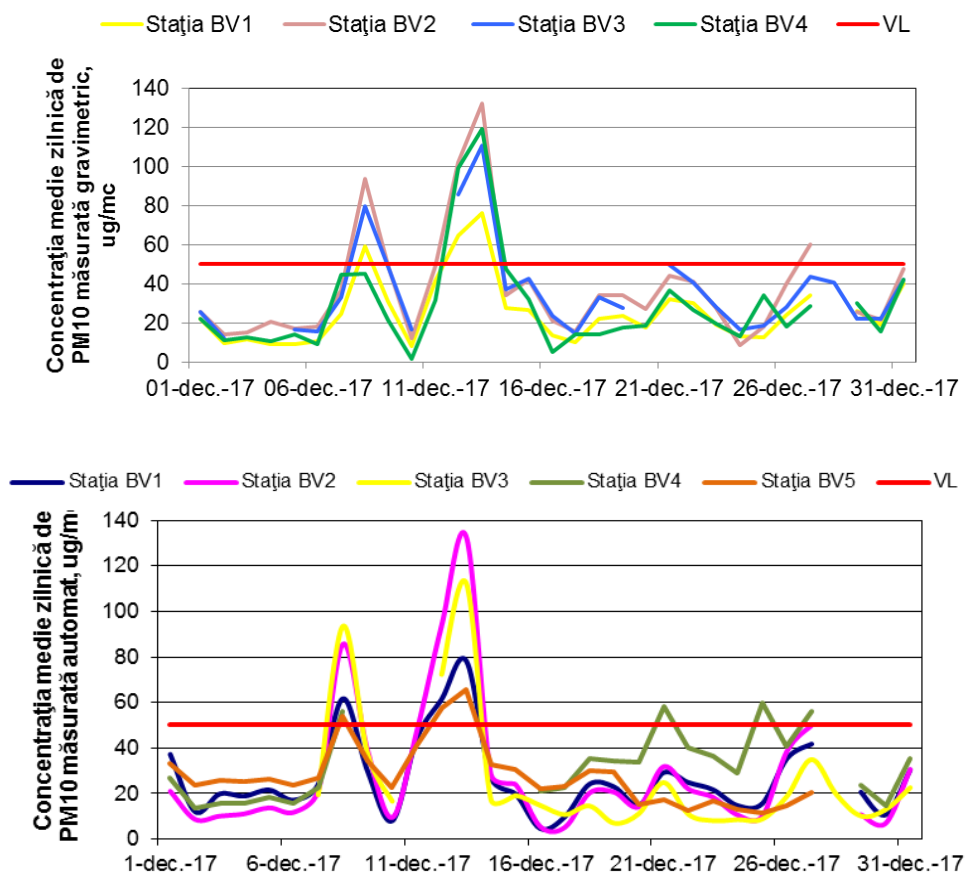


Figura 1.1.2.4.1. Evoluția mediilor zilnice de PM 10 în luna decembrie

Din figurile anterioare se observă că 3 valori medii zilnice de PM10 măsurate automat (prin nefelometrie ortogonală) la stația BV4 nu au fost confirmate prin măsurări gravimetrice.

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), **șantierele**, 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. În luna **decembrie** 2017 valorile crescute de PM10 au fost cauzate de intensificarea emisiilor din arderile pentru încălzirea rezidențială, traficul rutier și din resuspensia particulelor, precum și de manifestarea condițiilor meteo care au favorizat acumularea particulelor în stratul atmosferic inferior – inversiune termică, viteza vântului scăzută, ceață și umiditate ridicată.

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

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 $1 \mu\text{m}$ 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 PM10 în funcție de viteza vântului la stația BV2 – Castanilor, stația BV3 – B-dul Gării și stația BV4 – Sânpetru, pentru perioada în care au fost monitorizați simultan cei doi parametri.

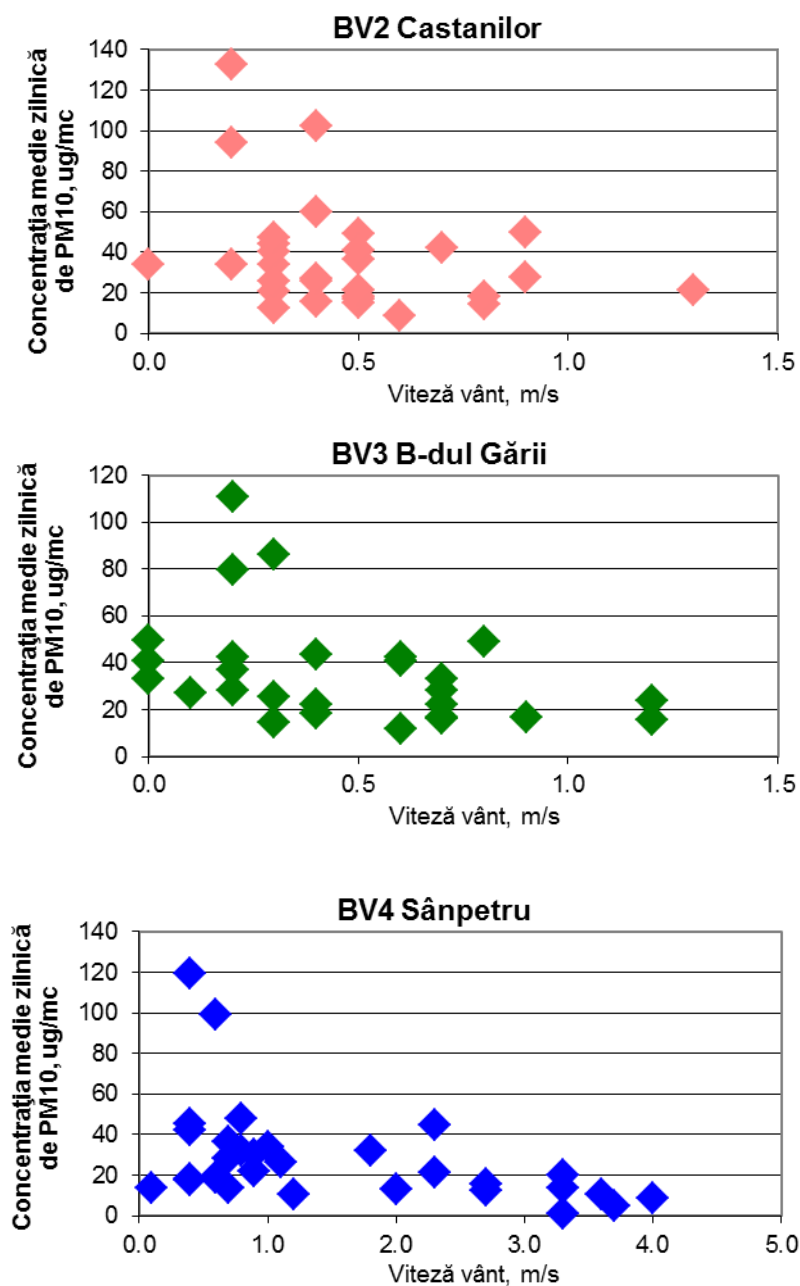


Figura 1.1.2.4.2. Evoluția mediilor zilnice de PM 10 în funcție de viteza vântului la stațiile BV2, BV3 și BV4

Din graficele anterioare se observă că **cele mai mari concentrații de PM10 se înregistrează în condițiile de calm atmosferic**, atunci când viteza vântului este mică. În luna decembrie viteza medie lunară a vântului a fost de 0,48 m/s la stația BV2, 0,45 m/s la stația BV3 și 1,57 m/s la stația BV4. Vitezele foarte mici ale vântului, explicabile prin relieful zonei, 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 decembrie.

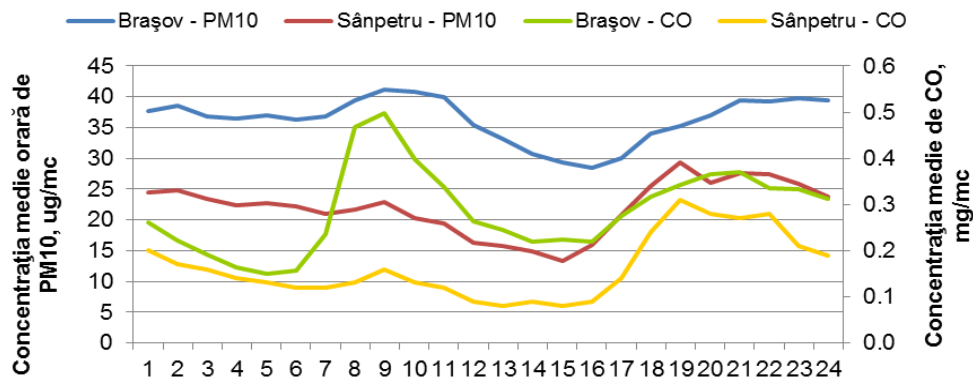


Figura 1.1.2.4.3: Ciclul zilnic al PM10 și CO în Brașov și Sânpetru

Urmărind evoluția similară a datelor prezentate în graficul anterior se poate concluziona că traficul rutier este o sursă importantă pentru PM10 din aerul ambiental din Brașov.

Pentru a stabili indicatorul mediu de expunere la PM 2,5, în aglomerarea Brașov, în stația de fond urban BV2 – Castanilor, începând cu 1 ianuarie 2009 se măsoară concentrația fracției PM2,5 din pulberile în suspensie.

Rezultatele monitorizării fracției PM 2,5 din pulberile în suspensie în stația de fond urban BV2, în luna decembrie 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 – Castanilor	29,6	108,0

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

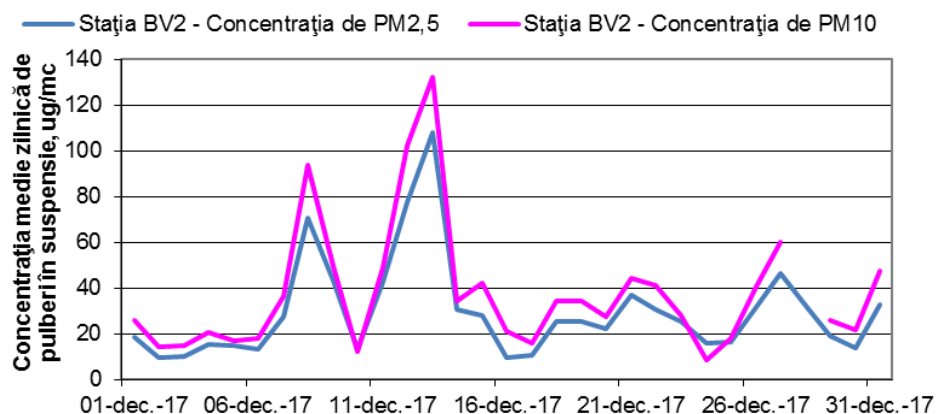


Figura 1.1.2.4.4 Evoluția mediilor zilnice de PM 2,5 și PM10 în luna decembrie

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, în toate zilele în care s-au efectuat măsurări simultane, raportul PM2,5/PM10 fiind mai mare de 0,5 – ceea ce indică faptul că **particulele fine** (cu diametrul mai mic de $2,5\mu\text{m}$) **au fost componenta principală a pulberilor în suspensie** măsurate în luna decembrie, o sursă importantă fiind traficul rutier și încălzirea rezidențială.

La interpretarea valorilor trebuie avut în vedere faptul că această stație datorită amplasării în apropierea a două artere de trafic, ocazional se comportă ca o stație de trafic.

În graficul de mai jos este reprezentată evoluția concentrațiilor de PM2,5 în funcție de viteza vântului la stația BV2 – Castanilor pentru perioada în care au fost monitorizați simultan cei doi parametri.

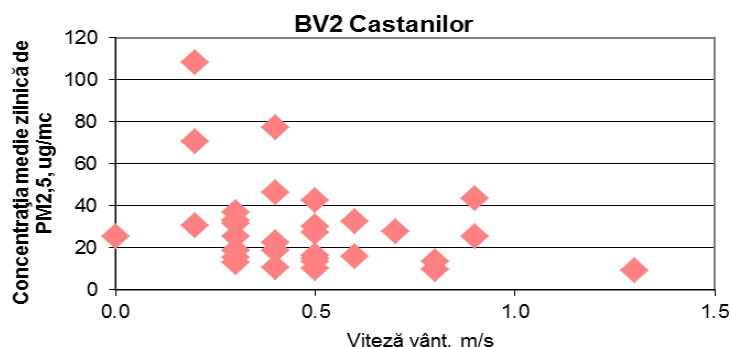


Figura 1.1.2.4.5. Evoluția mediilor zilnice de PM 2,5 în funcție de viteza vântului

Din graficul anterior se observă că **cele mai mari concentrații de PM2,5 se înregistrează în condițiile de calm atmosferic**, atunci când viteza vântului este mică. În luna decembrie viteza medie lunară a vântului a fost de 0,48 m/s la stația BV2. Vitezele foarte mici ale vântului, explicabile prin relieful zonei, determină condiții foarte slabe pentru dispersia PM2,5 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 PM2,5.**

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/m³) 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.

Rezultatele monitorizării monoxidului de carbon în județul Brașov în luna decembrie 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, mg/m ³	Valoarea maximă a mediei orare, mg/m ³
1	Stația de trafic BV1 – Calea București	3,29	2,17
2	Stația de trafic BV3 – B-dul Gării	3,79	2,66
3	Stația fond urban BV2 – Castanilor	3,85	3,36
4	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	3,40	2,62
5	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	3,60	2,92
6	Stația EMEP* EM1 – Fundata	0,11	0,10

*captura de date valide a fost de 57,7%

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 mg/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 decembrie la stațiile de monitorizare din județul Brașov.

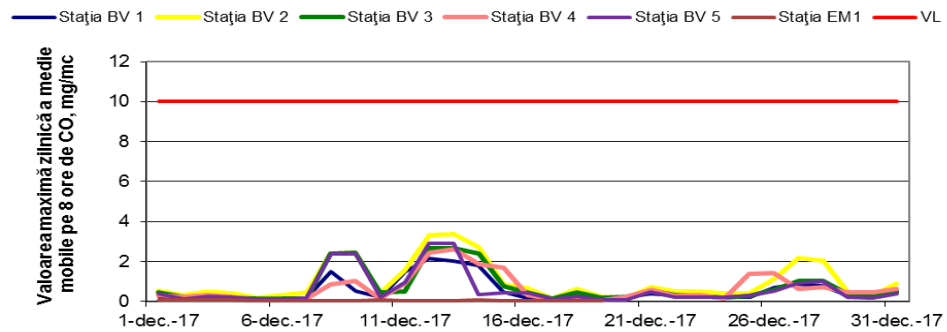


Figura 1.1.2.5.1. Evoluția maximelor zilnice ale mediei mobile de CO în luna decembrie

Din figura 1.1.2.5.1 se observă că în luna decembrie 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 decembrie la stațiile de monitorizare din județul Brașov este prezentat în figura 1.1.2.5.2.

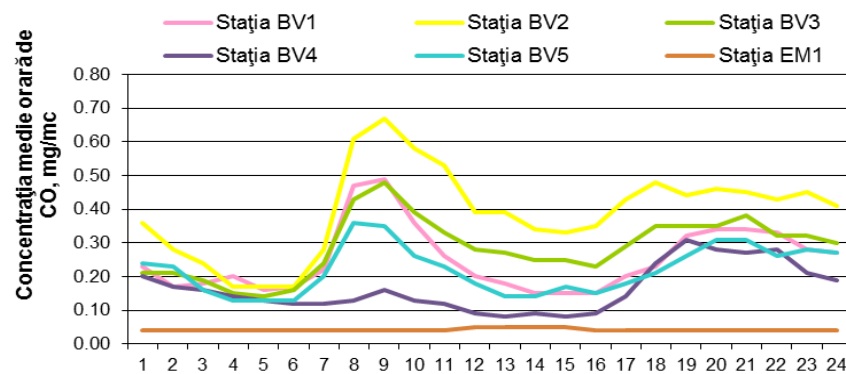


Figura 1.1.2.5.2. Ciclul zilnic al CO

În figura 1.1.2.5.2. se observă că evoluția concentrației CO prezintă un maxim în perioadele cu trafic intens, din cauza emisiilor provenite din arderea combustibililor în motoarele automobilelor. Cele mai mari valori s-au înregistrat la stația BV2, amplasă în zonă cu trafic intens.

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 decembrie.

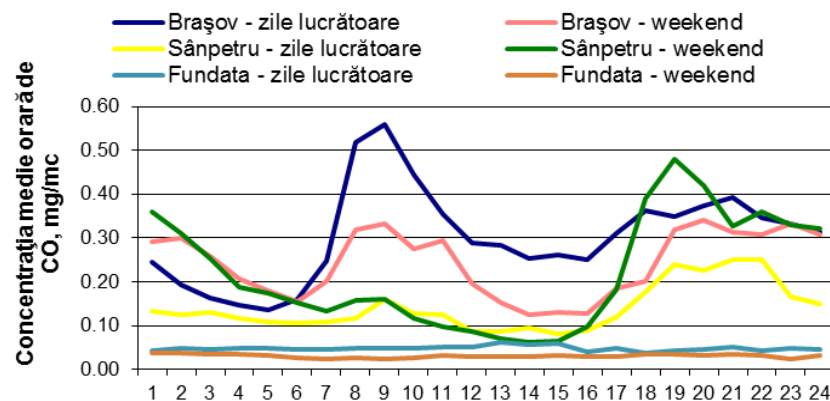


Figura 1.1.2.5.3. Ciclul zilnic al CO în timpul săptămânii

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

11 am, corespunzător orelor cu trafic intens în zilele lucrătoare din săptămână și unei stabilități atmosferice ridicate; ulterior se observă o scădere graduală și apariția unui pic mai mic în timpul serii. Valorile concentrației în weekend, la Sânpetru și la Fundata sunt mai mici decât cele din zilele lucrătoare, iar perioadele în care apar creșteri coincid cu intervalul în care traficul este mai intens pentru activitățile de weekend sau pe centura ocolitoare a Municipiului Brașov.

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 decembrie la stațiile de monitorizare din Brașov și Sânpetru 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	36.6 %	-	1.5	7.5
2	Stația de trafic BV3 – B-dul Gării	44.1%	-	1.7	9.9
3	Stația fond urban BV2 – Castanilor	93.2 %	3.7	1.5	13.2
4	Stația de fond suburban BV4 – Sânpetru	53.6%	4.6	1.8	14.2
5	Stația de fond industrial BV5 – B-dul Al. Vlahuță	81.2%	3.2	1.5	8.9

În figura 1.1.2.6.1 este prezentată evoluția mediilor zilnice de benzen la stațiile de monitorizare din Brașov și Sânpetru în luna decembrie.

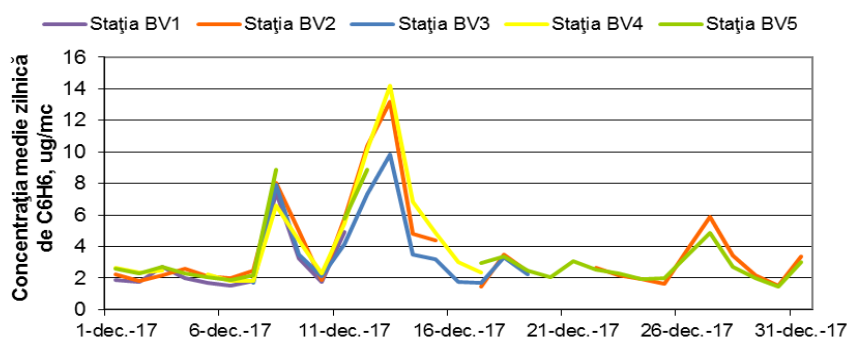


Figura 1.1.2.6.1: Evoluția mediilor zilnice de benzen în luna decembrie

Din datele prezentate în figura anterioară se observă că valorile înregistrate la stațiile amplasate în zone cu trafic intens au fost similare cu cele înregistrate la Sânpetru.

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 și Sânpetru în luna decembrie.

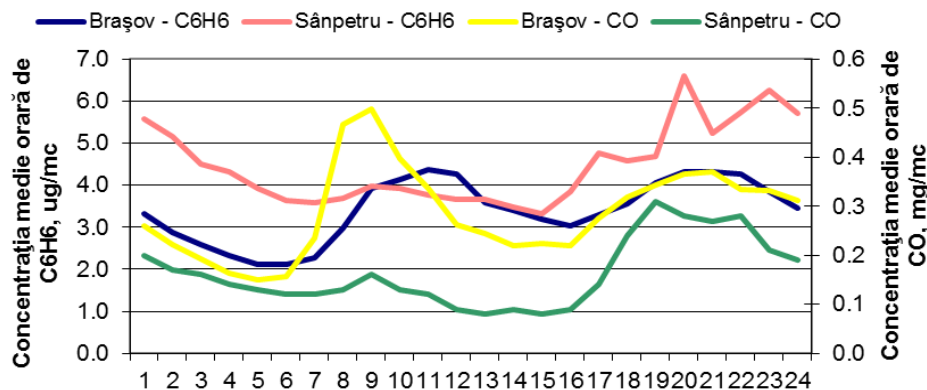


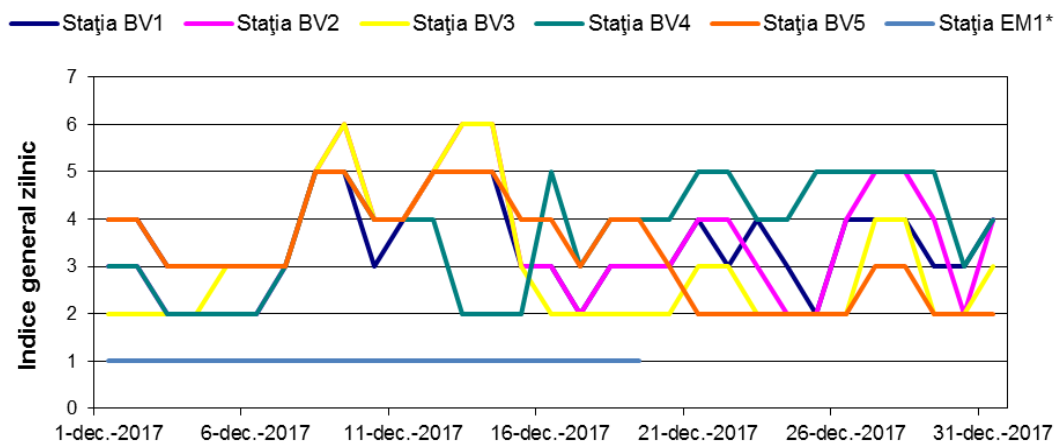
Figura 1.1.2.6.2: Ciclul zilnic al CO și benzenului în Brașov și Sânpetru

Urmărind evoluția similară a datelor prezentate în graficul anterior se poate concluziona că traficul rutier este o sursă pentru benzenul din aerul ambiental din Brașov și Sânpetru

1.1.2.7. Evoluția indicelui general de calitatea 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 decembrie a fost stabilit indicele general zilnic de calitatea aerului ca fiind cel mai mare indice specific calculat pentru **SO₂, NO₂, O₃, CO și PM₁₀**.

Evoluția indicelui general de calitatea aerului, exprimat prin indici de la 1 la 6, cu următoarea semnificație: 1 – excelent, 2 – foarte bun, 3 – bun, 4 - mediu, 5 – rău, 6 – foarte rău, este prezentat mai jos, în figura 1.1.2.7.1.



*Indicele general zilnic s-a calculat din 3 indici specifici: NO₂, CO și SO₂

Figura 1.1.2.7.1. Indicele general zilnic de calitatea aerului

Datele de **SO₂, NO₂, O₃, CO și PM₁₀** sunt furnizate de stațiile automate din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului.

Din graficul anterior se observă că în luna decembrie 2017 au fost zile în care **calitatea aerului a fost rea și foarte rea**, fiind cauzată de concentrația de PM₁₀ din aerul ambiental și în data de 12 decembrie 2017 și de concentrația de NO₂, când a fost înregistrat indicele specific 5 și pentru NO₂. Valoarea concentrației de PM₁₀ a fost determinată prin nefelometrie ortogonală și cu excepția a 3 valori medii zilnice înregistrate la stația BV4 – Sânpetru a fost confirmată prin măsurări gravimetrice (metoda de referință) efectuate în Laboratorul APM Brașov.

Așa cum s-a prezentat în subcapitolele anterioare valorile ridicate pentru concentrația poluanților din aerul ambiental și în special a pulberilor în suspensie în luna decembrie 2017 au fost cauzate în principal de intensificarea emisiilor din traficul rutier și încălzirea rezidențială, asociată cu condițiile nefavorabile dispersiei poluanților – inversiune termică, viteza vântului scăzută, ceață și umiditate ridicată.

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 decembrie 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 pragul de informare pentru ozon;
 - b. încadrarea tuturor valorilor medii orare pentru dioxid de sulf, a mediilor zilnice pentru 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 O₃.
3. În data de **12 decembrie 2017** au fost înregistrate valori medii orare de **dioxid de azot** mai mari decât valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane de 200 μg/m³: **3 valori** medii orare (la ora 18, 19 și 21) la stația BV2-Castanilor și **2 valori** medii orare (la ora 19 și 20) la stația BV5 - B-dul Al. Vlahuță, valorile fiind mai mici decât pragul de alertă de 400μg/m³. Valorile ridicate pentru concentrația dioxidului de azot în aceste zone au fost cauzate în principal de intensificarea emisiilor provenite din arderile pentru încălzirea rezidențială, ca urmare a înregistrării unor temperaturi mai scăzute în această perioadă și din traficul rutier, asociată cu condițiile nefavorabile dispersiei poluanților (inversiune termică, viteza vântului scăzută, ceață și umiditate ridicată).
4. În luna **decembrie** 2017 au fost înregistrate valori ale concentrației medii zilnice de **PM10** mai mari decât valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane de 50 μg/m³: **3 valori la stația BV1 – Calea București, 4 valori în stația BV2 - Castanilor, 3 valori la stația BV3 – B-dul Gării și 2 valori la stația BV4 - Sânpetru**, ca urmare a intensificării emisiilor din arderile pentru încălzirea rezidențială, traficul rutier și din resuspensia particulelor, precum și a manifestării condițiilor meteo care au favorizat acumularea particulelor în stratul atmosferic inferior – inversiune termică, viteza vântului scăzută, ceață și umiditate ridicată.
5. 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, NO₂, benzen și PM10.
6. În zonele situate la periferia aglomerării 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.
7. În luna decembrie 2017 au fost înregistrate valori ale concentrațiilor de pulberi sedimentabile mai mici decât concentrația maximă admisă prevăzută în STAS 12574/87.

Întocmit: Marcela Miloșan și Ioana Benga

1.2. Zgomot ambiental

Nivelul de zgomot ambiental nu a fost monitorizat în luna decembrie fiind nerecomandată măsurarea în timpul precipitațiilor și după precipitații, sau la temperaturi scăzute.

1.3. 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 β globale în raport cu sursa etalon (Sr-Y)⁹⁰ 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 β globale: eficacitatea de detecție β 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 γ spectrometrică la Laboratorul Național de Referință din cadrul ANPM București. Tot aici se trimit zilnic în flux rapid rezultatele măsurărilor β 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 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 decembrie 2017 activitatea beta globală a aerosolilor atmosferici a înregistrat valori care au condus la o medie lunară mai scăzută față de cea din luna noiembrie 2017 la aspirația de noapte (orele 2-7) și la fel pentru cea diurnă (orele 8-13).

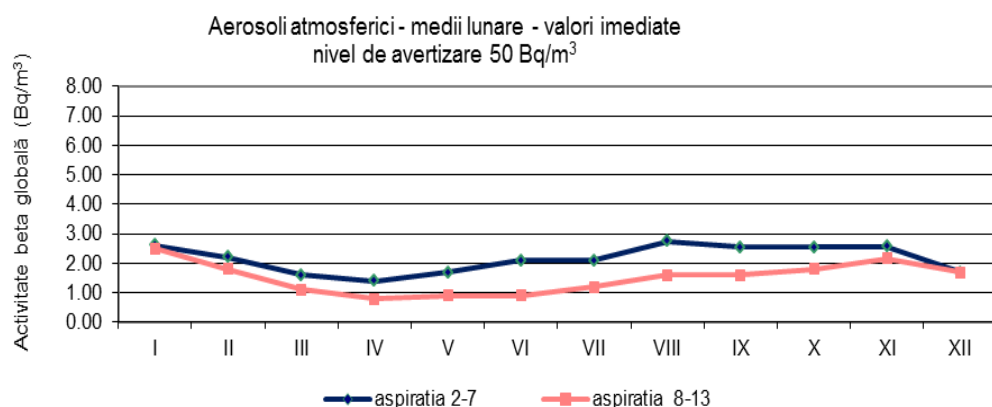


Fig. 1.3.1. Activitatea beta globală pentru aerosoli atmosferici

În consecință, concentrațiile radioizotopilor naturali Radon și Toron se situează la valori mai scăzute față de luna trecută atât la aspirația de noapte (orele 2-7), cât și la cea de zi (orele 8-13).

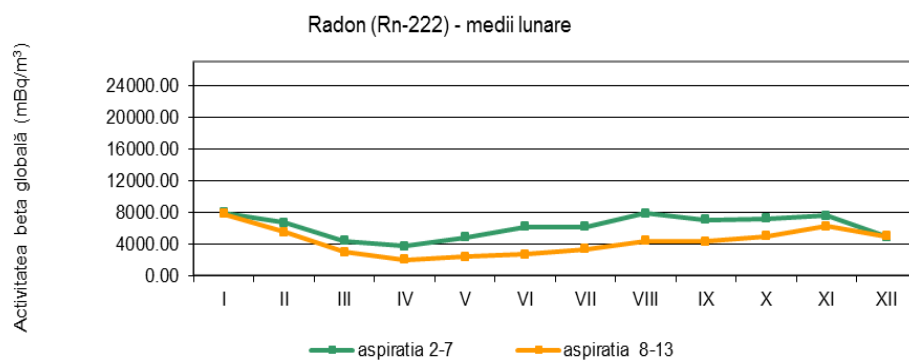


Fig. 1.3.2. Activitatea calculată a Radonului

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 decembrie, valorile orare s-au încadrat între 0.070 și 0.145 $\mu\text{Sv/h}$, apropiate de cele din luna precedentă, cu o medie lunară de 0.111 $\mu\text{Sv/h}$.

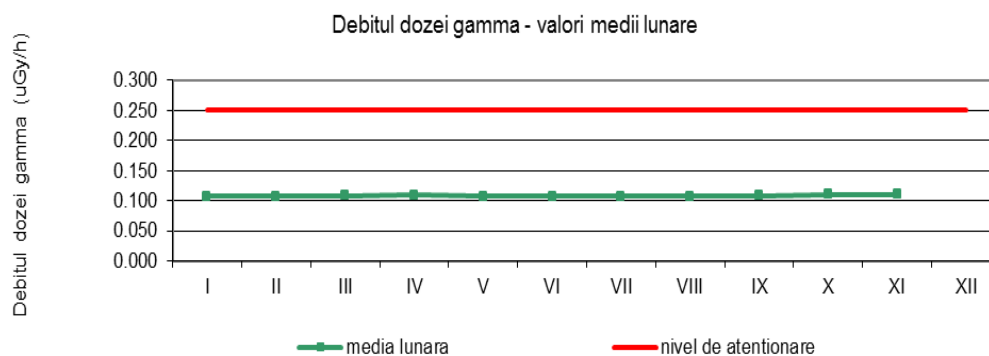


Fig. 1.3.3. Debitul dozei gamma în aer

Depuneri atmosferice. Probele se prelevează zilnic pe o suprafață de 0.3 m², durata de prelevare fiind 24 de ore. Măsurarea se face o dată în ziua colectării și din nou după 5 zile, pentru detectarea radionuclizilor artificiali.

În luna decembrie media valorilor activității imediate a depunerilor atmosferice a fost mai mică decât mediile lunilor anterioare, comparabilă cu cea din luna noiembrie, la fel și la măsurarea după 5 zile. De regulă, este o dependență directă între cantitatea de precipitații înregistrată și valoarea activității depunerilor atmosferice, verificată și de această dată. Cantitatea de precipitații a fost în luna decembrie apropiată față de cea din luna noiembrie (în luna decembrie s-au înregistrat 13,310 litri în colector, față de 9.420 litri în luna noiembrie).

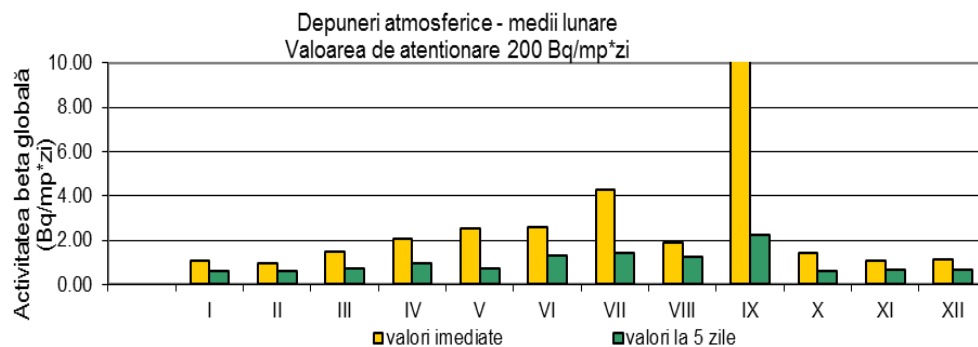


Fig. 1.3.4. Activitatea beta globală pentru depuneri atmosferice

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 decembrie a activității beta globale măsurate este mai mică decât cea din luna noiembrie, dar comparabilă cu mediile lunilor anterioare. Valorile zilnice ale activității beta globale măsurate se mențin însă la un nivel scăzut, aflat în general sub limita de detecție a aparaturii.

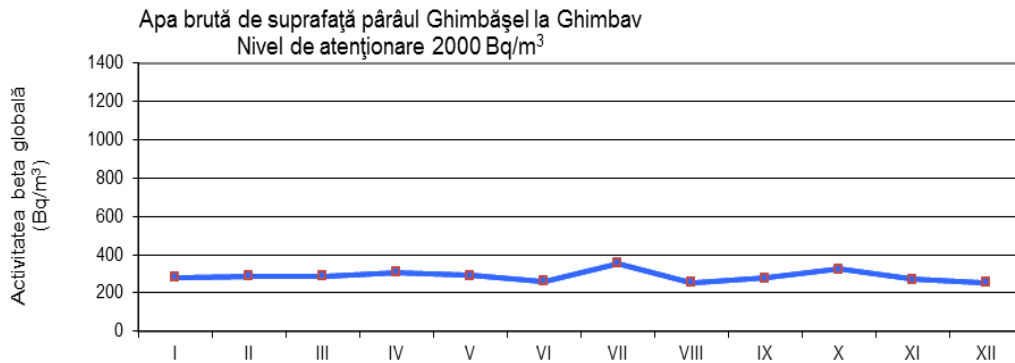


Fig. 1.3.5. Activitatea beta globală imediată pentru apa de suprafață Pârâu Ghimbășel

Proba de apă brută de suprafață din Pârâul Rotbășel - la Rotbav se prelevează lunar. Valoarea activității beta globale măsurată în luna noiembrie este mai mare față de valoarea medie a lunilor anterioare, dar comparabilă cu cea din lunile anterioare.

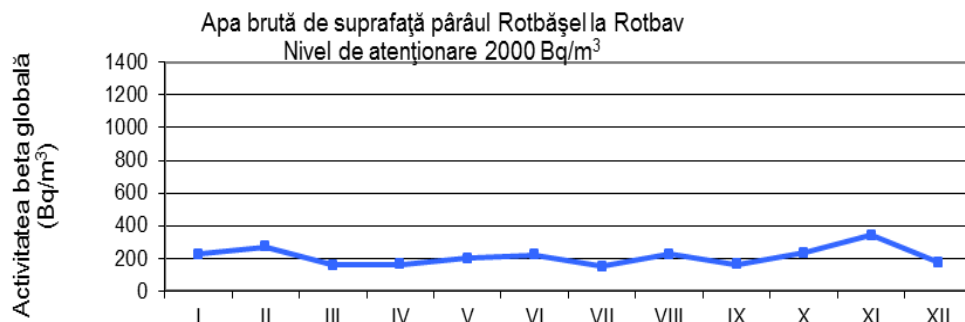


Fig. 1.3.6. Activitatea beta globală la 5 zile pentru apa de suprafață-Pârâu Rotbășel

Apa de suprafață din **Râul Olt** se prelevează lunar în mai multe puncte de pe traseul acestuia prin județul Brașov. În luna decembrie s-au recoltat probe de la Feldioara, Măieruș și Făgăraș. Valorile activității beta globale măsurate sunt apropiate de valorile de luna trecută, fără variații semnificative față de cele din lunile anterioare.

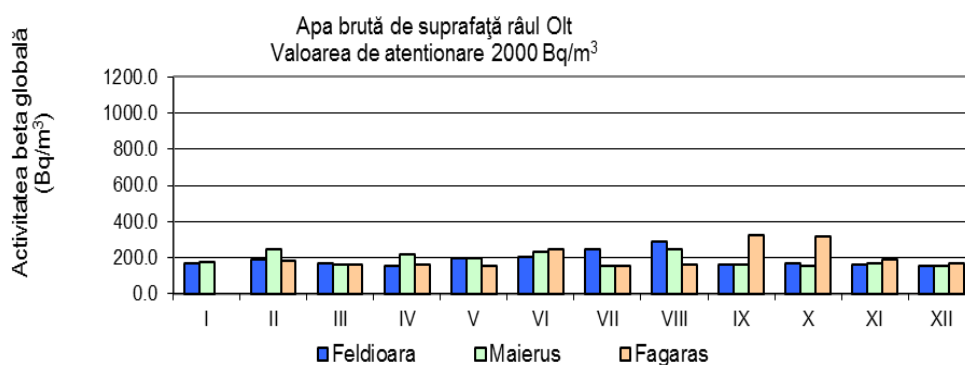


Fig. 1.3.7. Activitatea beta globală la 5 zile pentru apa de suprafață Râul Olt

Proba de apă brută de adâncime se prelevează lunar dintr-o fântână particulară la Rotbav. Valoarea activității beta globale a probei măsurate în luna decembrie este mai mică decât valoarea înregistrată luna anterioară, 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. Valoarea medie a activității în luna decembrie este mai mare decât media lunii noiembrie și decât cea multianuală.

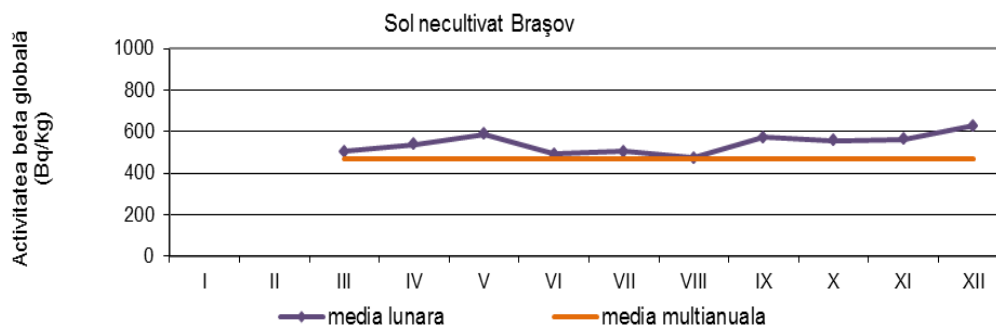


Fig. 1.3.8. Activitatea beta globală la 5 zile pentru sol necultivat Brașov.

Vegetația spontană. Se recoltează de la 01 aprilie și până la 31 octombrie.

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

Tabel 1.3.1: Rezultatele măsurărilor efectuate în programul standard de monitorizare

STATIA DE RADIOACTIVITATE BRASOV - PROGRAM STANDARD					
Luna Decembrie, anul 2017					
Aerosoli atmosferici					
	Minima	Media	Maxima	Data max.	nr val.sem-nif.
Valori imediate - Activitatea specifică, Bq/mc					
aspiratia 3-8	0.6	1.68	4.4	09.12.2017	31
aspiratia 9-14	0.5	1.68	4.0	13.12.2017	31
Valori după 5 zile- Activitatea specifică, mBq/mc					
aspiratia 3-8	5.3	6.4	9.6	12.12.2017	9
aspiratia 9-14	5.7	6.4	7.4	24.12.2017	8
Radon, mBq/mc					
aspiratia 3-8	1645.0	4942.0	12991.2	09.12.2017	31
aspiratia 9-14	1301.0	4958.4	11746.4	13.12.2017	31
Toron, mBq/mc					
aspiratia 3-8	25.4	88.1	226.1	09.12.2017	31
aspiratia 9-14	23.1	82.9	189.8	13.12.2017	31
Depuneri atmosferice - Activitatea specifică, Bq/mp²*zi					
	Minima	Media	Maxima	Data max.	nr val.sem-nif.
Valori imediate	<0.8	<1.13	4.3	17.12.2017	17
Valori după 5 zile	0.5	0.65	0.9	23.12.2017	8
Apa brută de suprafață – Activitate specifică, Bq/m3					
Locul prelevării: GHIMBAV, Pârâu Ghimbășel ; frecvența de prelevare: zilnic					
	Minima	Media	Maxima	Data max.	nr val.sem-nif.
Valori imediate	<240.6	<255.3	374.5	17.12.2017	5
Valori după 5 zile	167.5	195.1	237.2	07.12.2017	4
Debitul dozei gama în aer,					
	Minima	Media	Maxima	Data max.	nr val.sem-nif.
microSv/h	0.07	0.111	0.145	14.12.2017	
Sol necultivat – Activitate specifică, Bq/kg					
Locul prelevării: Platformă la baza Tâmpii BRAȘOV; frecvența de prelevare: săptămânal					
	Minima	Media	Maxima	Data max.	nr val.sem-nif.
Valori după 5 zile	502.2	627.5	748.9	08.12.2017	4

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**.

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 1.3.2: Rezultatele măsurărilor efectuate în programul special de monitorizare

STAȚIA DE SUPRAVEGHERE A RADIOACTIVITĂȚII MEDIULUI BRAȘOV PROGRAM SPECIAL					
Luna Decembrie, anul 2017					
Apă brută – Activitate specifică, Bq/m³ (probe lunare)					
Data prelevării	13.12.2017	13.12.2017	13.12.2017	13.12.2017	13.12.2017
Tip de probă	Apă de suprafață				Apă freatică
	Râul OLT			P. Rotbășel	Fântână
Loc prelevare	Feldioara	Măieruș	Făgăraș	Rotbav	Rotbav
Valori +5 zile	<157.9	<157.9	170.5	176.8	884.2

Întocmit: Dorin Pruteanu

1.4. Deșeuri

Denumire deșeu	Total cantitate (tone)	Agent economic
Lemn	5325,00	WIW PROD RO; KRONOSPAN ROMANIA; INA SCHAEFFLER ROMANIA SRL; HUTCHINSON ; QUIN ROMANIA SRL; LOSAN ROMANIA SRL
Metalice feroase	4530,00	INA SCHAEFFLER ROMANIA SRL; IUS, STABILUS; SC PREMIUM AEROTEC SRL; DEXION STORAGE SOLUTIONS SRL; RUMAGOL SRL; DEFI GROUP ROMANIA SRL; HUTCHINSON SRL
Metalice neferoase	307,50	ARMATURENFABRIK FRANZ SCHNEIDER SRL; PREMIUM AEROTEC SRL, INA SCHAEFFLER ROMANIA; ISOPLUS SPECIAL SRL;
Textile	45,70	ROULEAU GUICHARD ROUMANIE; TEXTILE BLUE WASH SRL; AMANN ROMANIA; HARD GYM SRL; CURZONIA SRL
Hartie si carton	4650,30	SELGROS, ALTIUS, LIDL DISCOUNT SRL; STABILUS; ECOPAPER; ECOPACK; EDS ROMANIA SRL; SC ARABESQUE SRL; INA SCHAEFFLER ROMANIA; QUIN ROMANIA SRL
Ulei uzat	16,125	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	2,55	DORIPESCO PROD, ADRIAN RESTAURANTE SRL, POIANA RASNOAVEI SRL; SC AUCHAN ROMANIA SRL
Sticla	90,15	URSUS BREWERIES SA; ALTIUS SRL, LUSTIC INVEST SRL; SC SERGIANA PRODIMPEX SRL
Mat. plastic	450,60	STAR EAST PET SRL; SC LIDL SRL; ARTIMA SA; SC LEFRUMARIN SRL; SERGIANA PRODIMPEX SRL; SC SELGROS SRL; INA SCHAEFFLER ROMANIA
Cauciuc	330,15	SC SILNEF MG SRL ; SC FENEC RUBBER EASTERN SRL; INA SCHAEFFLER ROMANIA SC AUTOKOV SRL
Zgura si cenusa	603,375	KRONOSPAN; INA SCHAEFFLER ROMANIA SRL
Namol industrial	615,875	AMANN ROMANIA SRL; ECOPACK SRL ; KRONOSPAN ROMANIA SRL; STABILUS ROMANIA SRL; URSUS BREWERIES SA
Namol st.epurare	1038,885	MORANI IMPEX,COMPANIA APA BRASOV

orasești		
Acumulatori uzati	304,350	SPRINTER 2000; SERBAN SRL; SILNEF MG
Dejectii animaliere	443,175	AVICOLA BUCURESTI; LUCA SRL; SERGIANA PRODIMPEX SRL; AVICOLA BRASOV; LEFRUMARIN SRL; SC H&E REINERT SRL; SC TAVERNA SASULUI SRL;
Deseuri periculoase	757,650	SC KRONOSPAN ROMANIA SRL; STABILUS ROMANIA SRL; SC QUIN ROMANIA SRL; SC EDS ROMANIA SRL; SRL; INA SCHAEFFLER ROMANIA
DEEE-uri	8,850	SC BRICOSTORE ROMANIA; SC BAUMAX ROMANIA SRL
Deseuri spitalicesti	17,406	L.G.PROD ; SC STERICYCLE ROMANIA SRL

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,
Sorin HORNOIU

Șef Serviciu Monitorizare și Laboratoare:
Ioana BENGA