



AGENȚIA PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI BIHOR

Nr. 4102 / 04.03.2022



**RAPORT PRELIMINAR PRIVIND CALITATEA AERULUI ÎN
JUDEȚUL BIHOR ÎN ANUL 2021**

Cuprins

Cuprins	pg.2
Cadrul legal	pg.3
Calitatea aerului înconjurător	pg.3
Amplasarea stațiilor de monitorizare a calității aerului în județul Bihor	pg.4
Date și informații privind monitorizarea calității aerului în anul 2020.....	pg.5
Principalii poluanți monitorizați prin metoda automate și probleme de mediu generate.....	pg. 6
Prezentarea rezultatelor provenite de la analizele fizico chimice specific (efectuate prin metode anuale)....	pg.14

Cadrul legal

Măsurarea și evaluarea calității aerului înconjurător în Sistemul național de evaluare și gestionare a calității aerului are la bază **Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător** ce transpune Directiva 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa și STAS 12574/1987 aer în zonele protejate.

Raportul a fost întocmit în conformitate cu prevederile art. 63 din Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător și este publicat pe site-ul Agenției pentru Protecția Mediului Bihor cu scopul informării publicului.

Calitatea aerului înconjurător

Prezentarea rețelei locale de monitorizare a calității aerului din județul Bihor

În județul Bihor monitorizarea calității aerului se realizează prin diferite **analize fizico-chimice** (metode manuale) axate pe indicatori specifici, dar mai ales prin intermediul a 4 **stații automate** de supraveghere a nivelului de poluare atmosferică. Cele 2 rețele se caracterizează prin metode și indicatori diverși care să ofere o imagine cât mai concludentă a nivelului de poluare a aerului, din zona municipiului Oradea, dar și de pe teritoriul județului.

Analize fizico-chimice efectuate prin metode manuale:

1. **Calitatea precipitațiilor** este monitorizată în 4 locații din municipiul Oradea (sediul APM Bihor, Oradea-nord, Oradea - sud și stația Meteo Oradea) – analize pe probe momentane.

2. **Determinarea pulberilor sedimentabile** cu o rețea de supraveghere ce cuprinde 10 puncte amplasate în județul Bihor (3 zone) – analize pe probe lunare.

Rețeaua automată de monitorizare a calității aerului în județul Bihor cuprinde cinci stații fixe, din care trei sunt amplasate în municipiul Oradea și una în localitatea Țețchea și anume:

- **Stația BH₁ (stație urbană)** - amplasată în curtea interioară APM Bihor, B-dul Dacia nr.25/A;
- **Stația BH₂ (stație industrială)** – amplasată în curtea Școlii Generale din Episcopia Bihor, Str. Matei Corvin nr.106/A;
- **Stația BH₃ (stație de trafic)** – amplasată în cartierul Nufărul, lângă McDonalds-drive
- **Stația BH₄ (stație industrială)** – amplasată în localitatea Țețchea.
- **Stația BH₅ (stație tip suburban)** – amplasată în localitatea Haieu, Comuna Sânmartin

Modalități de informare a publicului:

- ✓ buletin informativ zilnic și lunar postat pe site - ul <http://apmbh.anpm.ro>
- ✓ site: www.calitateaer.ro

Amplasarea stațiilor automate de monitorizare a calității aerului în județul Bihor



Stațiile automate pentru monitorizarea calității aerului sunt dotate cu analizoare automate ce măsoară continuu concentrațiile în aerul înconjurător ale următorilor poluanți: dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot (NO , NO_2 , NO_x), monoxid de carbon (CO), benzen (C_6H_6), ozon (O_3), particule în suspensie (PM_{10} și $\text{PM}_{2,5}$). Aceștia li se adaugă echipamente de laborator utilizate pentru măsurarea concentrațiilor de metale grele (plumb și cadmiu) din particule în suspensie (PM_{10}).

Punctele de prelevare sunt amplasate în concordanță cu criteriile stabilite de directivele europene privind calitatea aerului, în vederea conștientizării populației și protejării sănătății umane.

Aceste stații trebuie să furnizeze date referitoare la următoarele aspecte:

- ariile din interiorul zonelor și aglomerărilor în care apar cele mai mari concentrații la care populația este susceptibilă a fi expusă în mod direct sau indirect pentru o perioadă de timp semnificativă în raport cu perioadele de mediere ale valorii/valorilor limită/țintă;
- nivelurile din alte perimetre (arii) din zonele și aglomerările reprezentative pentru nivelul de expunere a populației;
- depunerile care reprezintă expunerea indirectă a populației prin lanțul alimentar.

Stația BH₁ de fond urban este amplasată astfel încât nivelul de poluare să fie influențat de contribuțiile integrate ale tuturor surselor din direcția opusă a vântului.

Aportul surselor industriale este evaluat prin amplasarea punctului de prelevare pe direcția dominantă a vântului dinspre sursă, în cea mai apropiată zonă rezidențială.

Date și informații privind monitorizarea calității aerului în anul 2020

Datele de monitorizare ilustrează calitatea aerului în raport cu valorile limită, valorile țintă, praguri de alertă sau de informare stabilite în legislația specifică pentru fiecare poluant.

Graficele sunt realizate pe baza măsurărilor efectuate în stațiile automate de monitorizare a calității aerului și respectă obiectivele de calitate a datelor (criteriile de agregare și calcul a parametrilor statistici) stabilite conform Anexei 3, D.2 din Legea 104/2011.

Valorile măsurate de stațiile automate de monitorizare a calității aerului sunt comparate cu limitele pentru protecția sănătății umane prevăzute în Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, limitele *principalilor compuși chimici potențial toxici* sunt prezentate în tabelul următor:

Perioada de mediere	Valoare – limită
1. Dioxid de sulf	
O oră	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a nu se depăși mai mult de 24 de ori într-un an calendaristic
24 ore	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a nu se depăși mai mult de 3 ori într-un an calendaristic
2. Dioxid de azot	
O oră	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic
An calendaristic	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
3. Ozon	
Valoarea maximă zilnică a mediilor pe 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
4. Monoxid de carbon	
Valoarea maximă zilnică a mediilor pe 8 ore	10 mg/m^3
5. Benzen	
An calendaristic	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Plumb	
An calendaristic	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM₁₀	
O zi	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a nu se depăși mai mult de 35 ori într-un an calendaristic
An calendaristic	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Principali poluanți monitorizați prin metode automate și problemele de mediu generate

1. Dioxidul de sulf (SO_2)

În atmosferă dioxidul de sulf contribuie la acidifierea precipitațiilor, cu efecte toxice asupra vegetației și solului. Creșterea concentrației de dioxid de sulf accelerează coroziunea metalelor, din cauza formării acizilor. Oxizii de sulf pot eroda: piatra, zidăria, vopselurile, fibrele, hârtia, pielea și componentele electrice.

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

Surse antropice (datorate activităților umane): sistemele de încălzire a populației care nu utilizează gaz metan, centralele termoelectrice, procesele industriale (din siderurgie, rafinării, producerea acidului sulfuric), industria celulozei și hârtiei, emisiile provenite de la motoarele diesel.

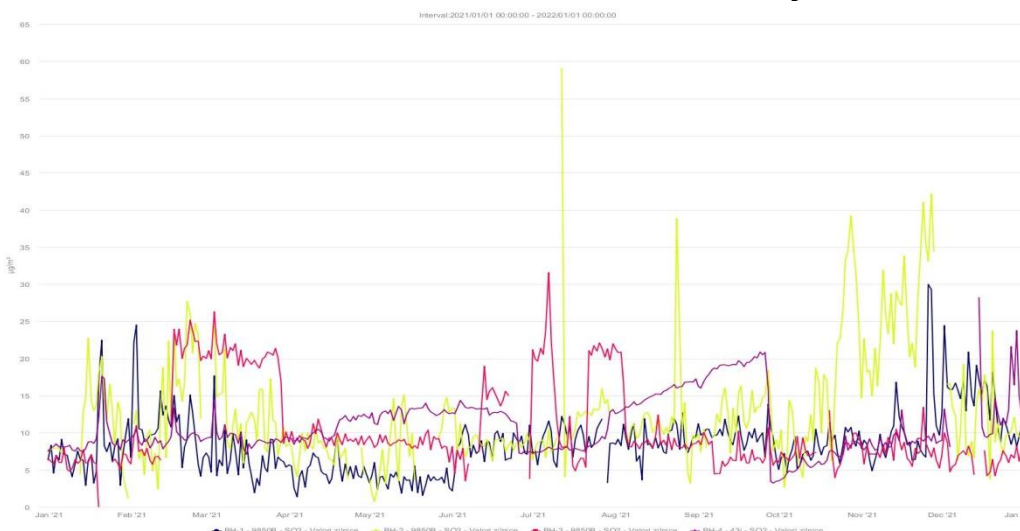
Concentrațiile de SO_2 din aerul înconjurător se evaluează folosind *valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane* ($350 \mu g/m^3$) care nu trebuie depășită de mai mult de 24 ori/an, și *valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane* ($125 \mu g/m^3$), care nu trebuie depășită de mai mult de 3 ori/an.

Acest indicator se determină la toate cele 4 stații automate.

Date statistice pentru dioxidul de sulf (SO_2) – valori medii orare

<i>Anul 2021</i>	<i>% date disponibile</i>	<i>Valoare medie $\mu g/mc$</i>
BH1	94,76	8,48
BH2	81,75	12,81
BH3	86,45	10,53
BH4	92,58	10,95

Prezentare rezultate determinări dioxid de sulf an 2021



Din compararea concentrațiilor obținute din măsurări cu normele stabilite prin legea calității aerului rezultă că la indicatorul *dioxid de sulf nu s-au înregistrat depășiri în anul 2021*.

2. Dioxidul de azot (NO₂)

Principalii oxizi de azot (NO_x) sunt:

- monoxidul de azot (NO) care este un gaz incolor și inodor;
- dioxidul de azot (NO₂) care este un gaz de culoare brun-roșcat cu un miros puternic, înecăcios.

În prezența luminii solare, oxizii de azot pot reacționa și cu hidrocarburile din aer formând oxidanți fotochimici. Oxizii de azot sunt responsabili pentru ploile acide care afectează atât suprafața terestră cât și ecosistemul acvatic.

Oxizii de azot se formează în procesul de combustie atunci când combustibilii sunt arși la temperaturi înalte, dar cel mai adesea ei sunt rezultatul emisiilor din traficul rutier, din activități industriale și din producerea energiei electrice. Oxizii de azot sunt responsabili pentru formarea smogului, a ploilor acide, deteriorarea calității apei, efectul de seră, reducerea vizibilității în zonele urbane.

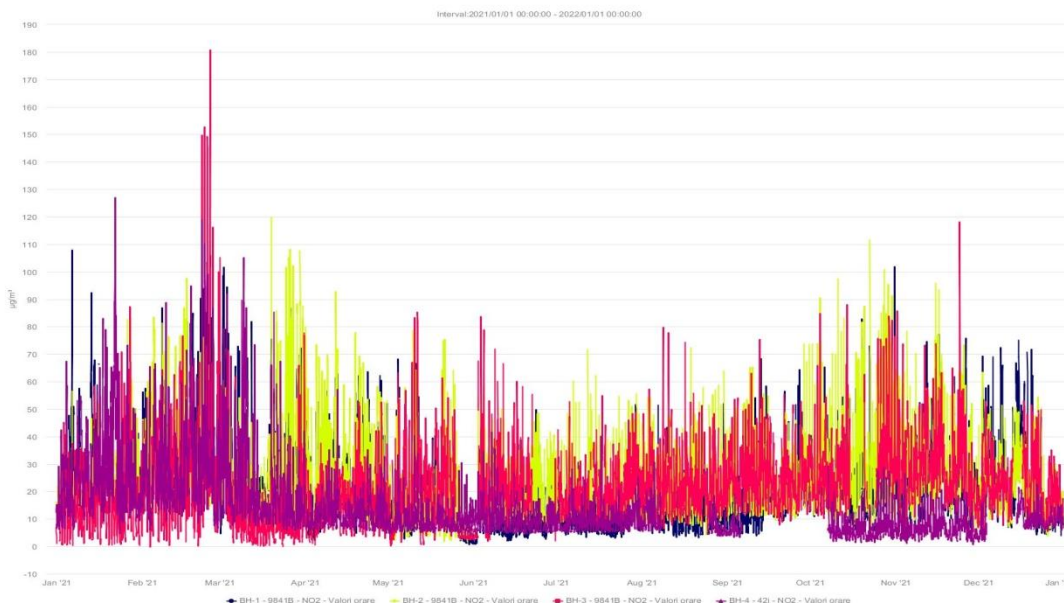
Concentrațiile de NO₂ din aerul înconjurător se evaluează folosind *valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane (200 μg/m³)*, care nu trebuie depășită de mai mult de 18 ori/an și *valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane (40 μg/m³)*.

Acest indicator se determină la toate cele 4 stații automate.

Date statistice pentru dioxidul de azot (NO₂) – valori medii orare

<i>Anul 2021</i>	<i>% date disponibile</i>	<i>Valoare medie μg/mc</i>
BH1	86,46	21,60
BH2	81,75	25,22
BH3	87,10	21,52
BH4	79,53	13,59

Prezentare rezultate determinări dioxid de azot pe anul 2021



La nivelul anului 2021, **valorile de dioxid de azot** determinate au fost **în limitele admise**. Se poate observa din graficul de mai sus că valorile de NO_2 determinate în toate cele 4 stații sunt constant mai mari-aceste stații fiind în sfera de influență a unui trafic rutier intens.

3. Ozonul (O_3)

Ozonul este un *oxidant puternic* și de aceea este toxic pentru organismele vii. În atmosferă îl găsim atât în stare naturală, formându-se în urma descărcărilor electrice și sub acțiunea razelor solare, dar și artificial în urma proceselor chimice.

Stratul de ozon din zonele superioare ale atmosferei (unde se formează datorită descărcărilor electrice) acționează ca un protector al Pământului prin absorbția radiației ultraviolete de tip B, toxică pentru ființele vii. Distrugerea acestui strat de ozon duce la creșterea efectului de seră, iar în timp poate duce la dispariția vieții pe pământ datorită creșterii temperaturii globale. Ozonul este și un factor de bază în formarea precipitațiilor acide și a smogului fotochimic.

La nivelul inferior respirabil, datorită caracterului puternic oxidant ozonul antropic poate produce efecte din cele mai toxice, în special asupra persoanelor sensibile, a copiilor și a celor în vârstă. În atmosfera terestră, joasă, acesta se formează ca rezultat al reacțiilor fotochimice dintre diferiți poluanți emiși din trafic (compuși organici volatili și oxizi de azot), uzine (metan, oxizi de azot), termocentrale, rafinării etc. în prezența luminii solare și a unor temperaturi pozitive.

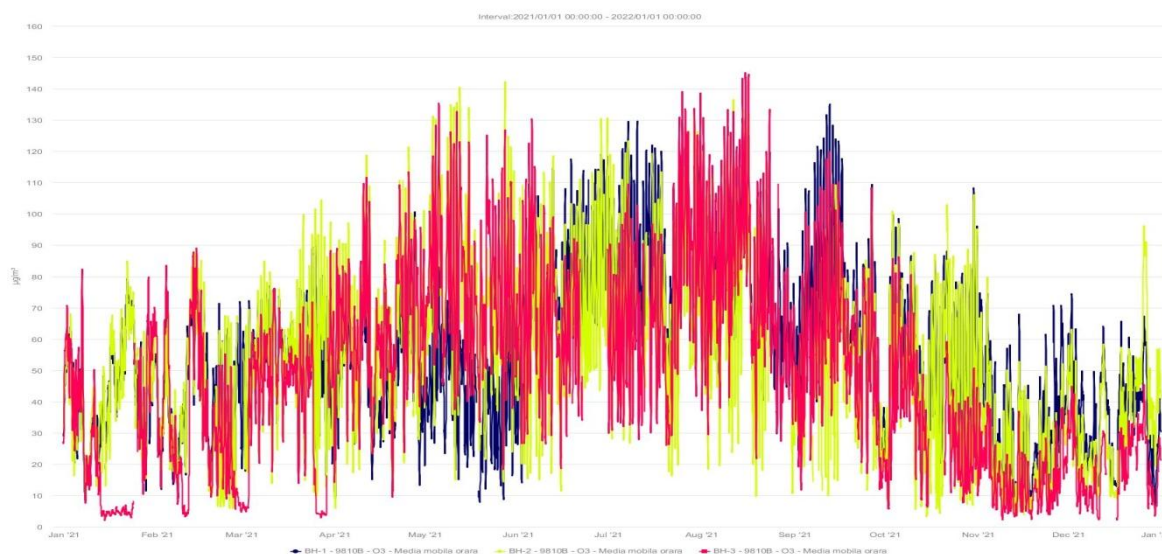
Concentrațiile de ozon din aerul înconjurător se evaluează folosind *pragul de alertă* ($240\mu\text{g}/\text{m}^3$ măsurat timp de 3 ore consecutiv) calculat ca medie a concentrațiilor orare, *pragul de informare* ($180\mu\text{g}/\text{m}^3$) și *valoarea țintă pentru protecția sănătății umane* ($120\mu\text{g}/\text{m}^3$) calculată ca valoare maximă zilnică a mediilor pe 8 ore (medie mobilă), care nu trebuie depășită de mai mult 25 ori/an.

Acest indicator se determină la stațiile BH_1 , BH_2 , BH_3 și BH_5

Date statistice pentru ozon (O_3) – valori medii orare

<i>Anul 2021</i>	<i>% date disponibile</i>	<i>Valoare medie $\mu\text{g}/\text{mc}$</i>
<i>BH1</i>	94,04	54,59
<i>BH2</i>	90,76	53,32
<i>BH3</i>	90,26	48,89
<i>BH5</i>	30,30	44,64

Prezentare rezultate determinări ozon pentru anul 2021:



Din compararea concentrațiilor obținute din măsurări cu normele stabilite prin legea calității aerului rezultă **că nu s-au înregistrat valori care să depășească valoarea pragului de informare de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ și valoarea de alertă de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$.**

4. Monoxidul de carbon (CO)

Monoxidul de carbon din aer poate atinge un nivel periculos, în special în perioadele de calm atmosferic din timpul iernii și primăverii (CO este mult mai stabil la temperaturi scăzute), când datorită temperaturilor scăzute, arderea combustibililor fosili atinge un consum maxim.

Surse naturale: arderea pădurilor, emisiile vulcanice și descărcările electrice. Monoxidul de carbon produs din surse naturale este foarte repede dispersat pe o suprafață întinsă, nepunând în pericol sănătatea umană.

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

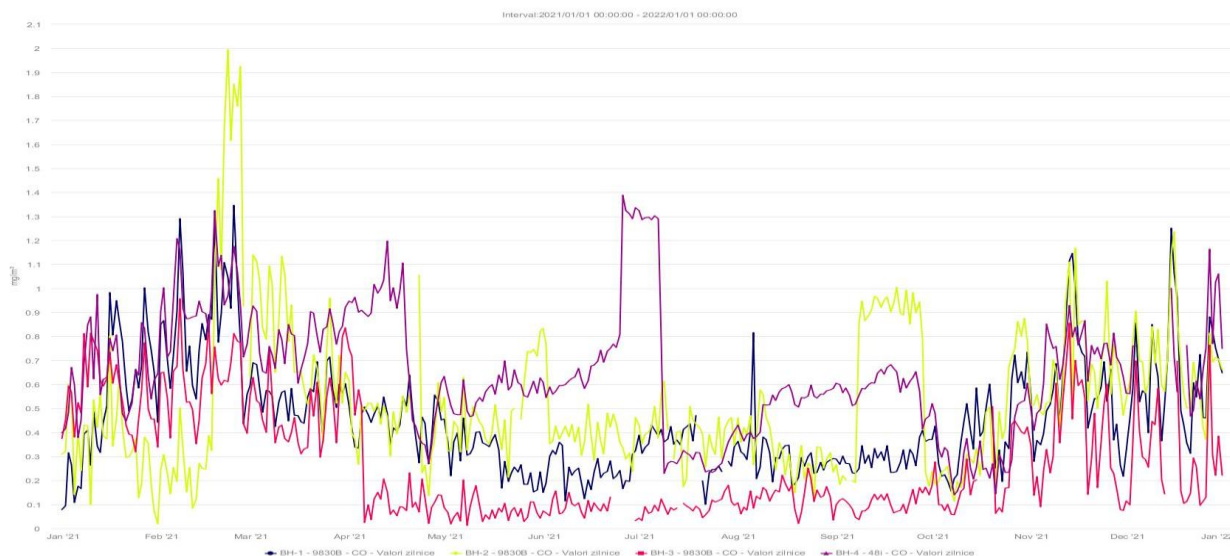
Concentrațiile de CO din aerul înconjurător se evaluează folosind *valoarea limită pentru protecția sănătății umane* ($10\text{mg}/\text{m}^3$), calculată ca valoare maximă zilnică a mediilor pe 8 ore (medie mobilă).

Acest poluant se determină la toate cele 4 stații de monitorizare.

Date statistice pentru monoxidul de carbon (CO) – valori medii orare

<i>Anul 2021</i>	<i>% date disponibile</i>	<i>Valoare medie $\mu\text{g}/\text{mc}$</i>
BH1	94,33	0,45
BH2	91,47	0,54
BH3	89,61	0,27
BH4	91,64	0,65

Prezentare rezultate determinări monoxid de carbon în anul 2021:



Din analiza datelor obținute din monitorizarea **CO**, în anul 2021, se constată că valorile maxime zilnice ale mediilor concentrațiilor pe 8 ore, s-au situat **sub valoarea maximă zilnică pentru protecția sănătății umane** (10 mg/m^3).

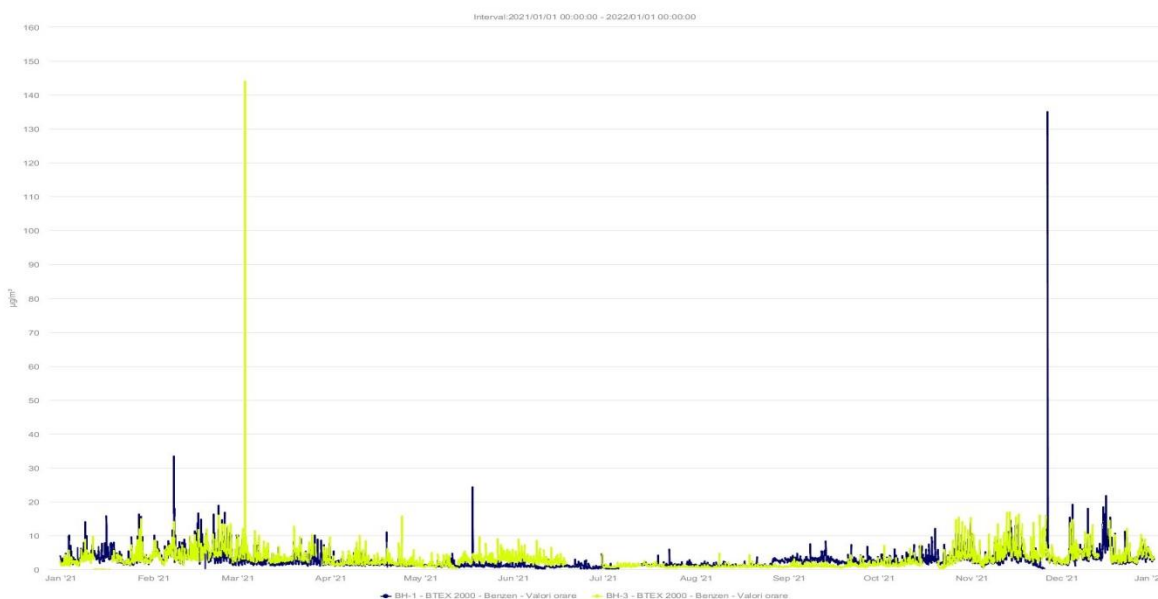
5. Benzenul (C_6H_6)

Benzenul este un compus aromatic foarte ușor, volatil cu un miros caracteristic: cca.90% din cantitatea de benzen în aerul ambiental provine din traficul rutier. Benzenul și alți compuși similari sunt denumiți generic și *compuși organici volatili (COV)*.

Efecte asupra sănătății:benzenul este o substanță cancerigenă, încadrată în clasa A1 de toxicitate. Produce efecte dăunătoare asupra sistemului nervos central.

Concentrațiile de benzen din aerul înconjurător se evaluează folosind valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane ($5 \mu\text{g} / \text{m}^3$). Acest poluant se determină în 2 stații.

Prezentare rezultate determinări benzen an 2021



La nivelul anului 2021, analizoarele de benzen de la stațiile de monitorizare BH₁ (stație tip urban) și BH₃ (stație tip trafic) au funcționat determinându-se o concentrație medie anuală la stația BH₁ = 2,72 μg/mc, respectiv la stația BH₃ = 2,92 μg/mc. Valorile determinate sau încadrate în limitele prevăzute în Legea nr. 104/2011, concentrația maxima admisă fiind de 5 μg/mc/an.

6. Particule în suspensie PM₁₀ și PM_{2,5}

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

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

Surse antropice: centralele termoelectrice, activități industriale și construcții, sisteme individuale de încălzire a populației, trafic rutier, etc.

Particulele cu diametrul aerodinamic mai mic de 10 micrometri (PM₁₀) sunt inhalate, trec prin nas și gât și pătrund în alveolele pulmonare provocând inflamații și intoxicații.

Natura acestor particule este foarte diversă. Astfel, ele pot conține particule de carbon (funingine), metale grele (plumb, cadmiu, crom, mangan etc.), oxizi de fier, sulfati, dar și alte noxe toxice, unele dintre acestea având efecte cancerigene (cum este cazul poluanților organici persistenti PAH-uri și bifenili policlorurați PCB adsorbiți pe suprafața particulelor de aerosoli solizi).

Valorile concentrațiilor de pulberi în suspensie - PM₁₀ - determinate prin măsurători automate (efectuate prin metoda nefelometrică) în stațiile de monitorizare sunt valori orientative. Metoda de măsurare, de referință, în conformitate cu Legea privind calitatea aerului înconjurător nr. 104/2011, este metoda gravimetrică.

Monitorizarea particulelor în suspensie cu dimensiuni sub 2,5 micrometri (PM_{2,5}) se realizează doar la stația de fond urban (BH₁) amplasată la sediul APM Bihor.

Prezentare rezultate determinări PM₁₀ în anul 2021

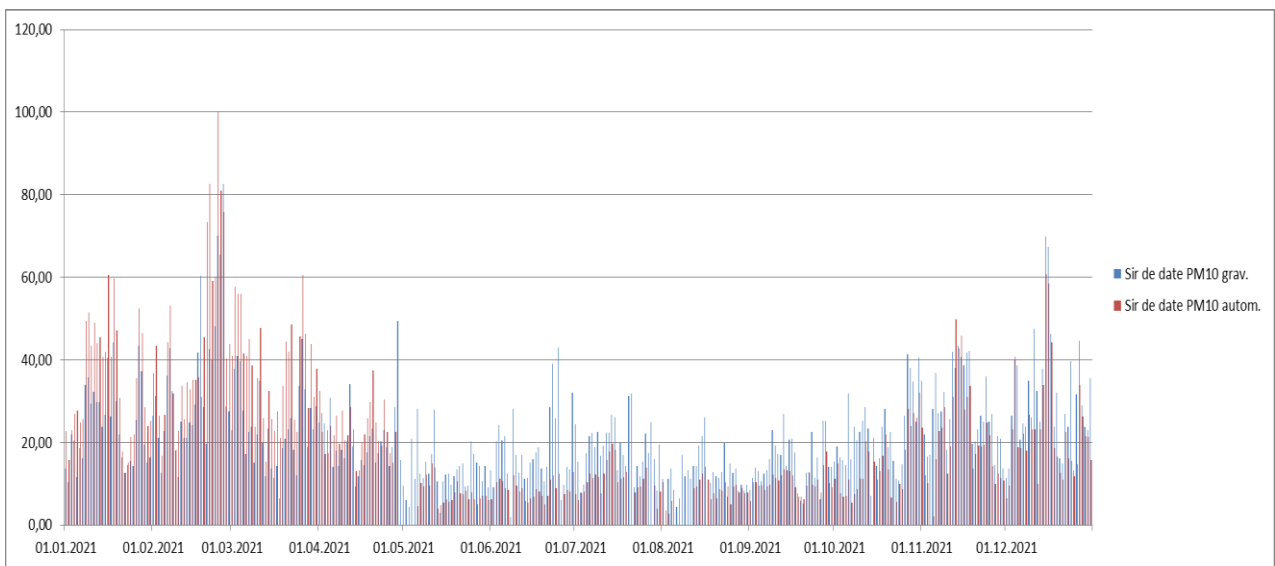
Particule în suspensie PM₁₀

Concentrațiile de particule în suspensie cu diametrul mai mic de 10 micrometri din aerul înconjurător se evaluează folosind valoarea limită zilnică, determinată gravimetric, (50 μg/m³), care nu trebuie depășită de mai mult 35 ori/an și valoarea limită anuală, determinată gravimetric (40 μg/m³).

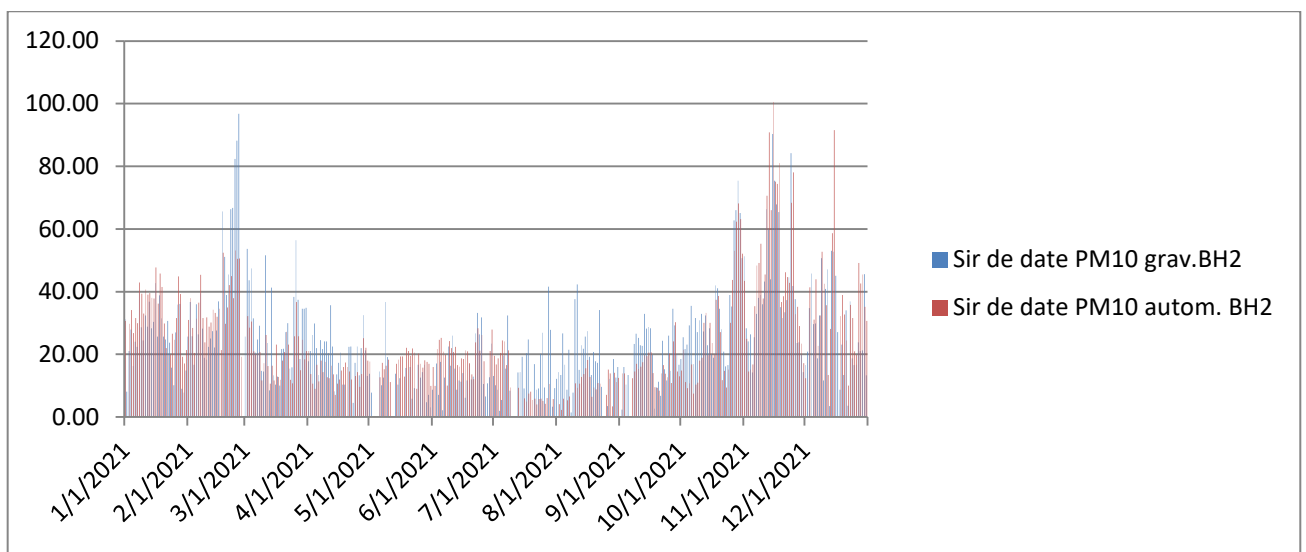
Există 2 tipuri de determinări al acestui indicator: *determinări nefelometrice (sunt determinări on line, mai mult orientative, dar cu o precizie relativ bună)* și *gravimetrice (standardizate, dar cu medii pe 24 ore)*. În general se lucrează cu determinări nefelometrice, dar unde este necesar (zone urbane aglomerate) se folosesc comparativ ambele determinări.

Determinările de PM₁₀ nefelometric s-au efectuat în toate cele 4 stații de monitorizare.

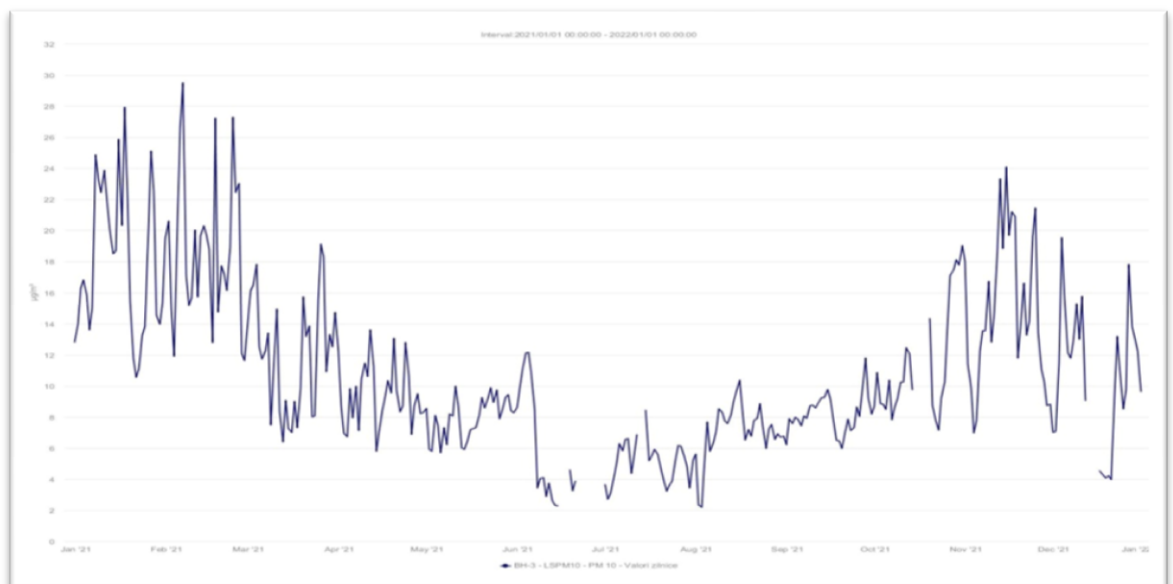
Stația BH₁, cu determinările comparative de PM₁₀ (nefelometrice și gravimetrice).



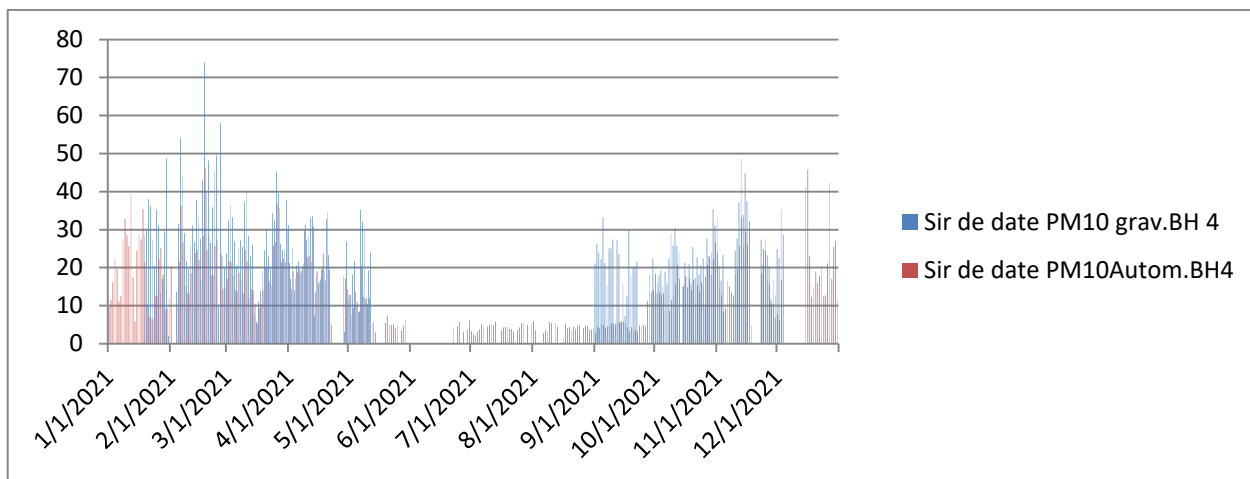
Stația BH₂, cu determinări de PM₁₀ (nefelometrice) și gravimetric.



Stația BH₃, cu determinări de PM₁₀ (nefelometrice):



Stația BH₄, cu determinări de PM₁₀ (nefelometrice și gravimetrice):



În anul 2021 s-au constatat depășiri la determinările de PM₁₀ nefelometrice din care au fost confirmate gravimetric: 6 la stația BH₁, 26 la stația BH₂ și 3 la stația BH₄. Depășirile au fost influențate de condițiile meteo nefavorabile, de încălzirea rezidențială și de traficul rutier.

Particule în suspensie PM_{2,5}

Acest indicator nu este încă standardizat de legislația din România, dar este un indicator important al poluării atmosferice reprezentând fracția specific respirabilă din categoria pulberilor în suspensie, cu efecte în special asupra căilor respiratorii, fiind fracția care din cauza dimensiunilor sub 2,5 microni este foarte ușor de dispersat în aer pe distanțe mari. Indicatorul se determină doar la stația BH₁.

Metale grele -Plumb (Pb), Cadmiu (Cd), Nichel(Ni), Arsen (As)

Metalele toxice cum sunt plumbul și cadmiul, provin din combustia cărbunilor, a carburanților, deșeurilor menajere, etc, dar și din anumite procedee industriale.

Acestea se găsesc în general sub formă de particule. Metalele se pot depune pe sol sau în apele de suprafață unde se acumulează în cantități periculoase pentru sănătate.

Metalele grele sunt toxice și pot afecta numeroase funcții ale organismului (*sistemul nervos, funcțiile renale, hepatice, respiratorii*). Pot avea efecte toxice atât la expunerea pe o durată scurtă, dar și pe termen lung prin capacitatea lor de acumulare în țesuturi.

Legea privind calitatea aerului înconjurător nr. 104/2011 reglementează pentru plumb valoarea limită anuală pentru protecția sănătății de $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, iar pentru cadmiu de $5 \text{ ng}/\text{m}^3$, determinat din fracțiunea colectată gravimetric pe PM₁₀.

Metoda de referință pentru măsurarea Pb, Cd, Ni și As este cea prevăzută în standardul SR EN 14902 « Calitatea aerului înconjurător. Metoda standardizată pentru determinarea Pb, As, Cd, și Ni în fracția PM₁₀ a particulelor în suspensie » Calitatea aerului ambiant.

Valoarea medie înregistrată și validată pentru **plumb** la stația BH₁ în anul 2021 a fost de $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ valoare mai mică decât valoarea limită anuală $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Prezentarea rezultatelor provenite de la analizele fizico-chimice specifice (efectuate prin metode manuale)

1. Calitatea precipitațiilor

În anul 2021 s-au colectat și analizat 123 probe de precipitații în 4 puncte de supraveghere din municipiul Oradea: Sediul APM Bihor, Oradea Nord, Oradea Sud și Stația Meteo Oradea.

Indicatorii monitorizați sunt: sulfați, alcalinitate/aciditate, pH, conductivitate, cloruri, ***neînregistrându-se precipitații cu un pH <5,6.***

2. Pulberi sedimentabile

Pentru monitorizarea poluantului pulberi sedimentabile s-au ales 3 zone din județ în funcție de activitățile din zonele respective:

- zona I - Biharia, Sălard, Episcopia Bihor,
- zona II - A.P.M. Bihor, Stația Meteo, Băile 1 Mai,
- zona III - Telechiu, Chistag, Aleșd, Țețchea.

Determinările de pulberi sedimentabile în flux lent indică:

- în zona I (Biharia, Sălard, Episcopia Bihor), unde valoarea medie anuală în anul 2021 este de 5,8748 [g/mp*lună], ***în scădere*** față de 6,4895 în anul 2020;
- în zona II (A.P.M. Bihor, Stația Meteo, Băile 1 Mai) valoarea medie anuală în anul 2021 este de 4,5625 [g/mp*lună], în ușoară ***creștere*** față de 4,1923 - valoarea determinată în anul 2020;
- în zona III (Telechiu, Chistag, Aleșd, Țețchea) valoarea medie anuală în anul 2021 este de 6,8478 [g/mp*lună], în ușoară ***creștere*** față de 6,4149 din anul 2020.

S-au analizat în total 120 de probe în 10 puncte de recoltare și ***nu s-au înregistrat depășiri*** ale concentrațiilor maxime admisibile, ***valorile încadrându-se în limitele impuse de STAS 12574/1987.***

Director Executiv
Sanda Daniela MERCEA

Avizat: Șef Serviciu Monitorizare și Laboratoare /Adriana CALAPOD

Întocmit: consilier Luminița NISTOR