



aerliber.ro

Cuprins

Sumar executiv.....	1
Despre Raport	2
Echipa Aerliber.ro	3
Misiunea proiectului	4
Obiectivele proiectului.....	4
Tehnologia folosită	5
Metode de măsurare.....	6
Despre PM	7
Surse naturale	7
Surse antropice	7
Efecte asupra sănătății populației	9
Covid-19, poluare aerului și sănătatea	10
Legături între PM 2.5 și Covid-19	10
Calitatea aerului la nivel european	11
Locațiile senzorilor	12
Senzor Centru	13
Senzor Giratoriu Calea Dumbrăvii - M. Viteazu	14
Senzor Lazaret	15
Senzor Ștrand	16
Senzor Terezian	17
Senzor Valea Aurie	18
Senzor Șura Mare	19
Observații intermediare la 6 luni	20
Recomandări pentru a crește calitatea aerului în Municipiul Sibiu	21
Fii tu însuși schimbarea pe care vrei să vezi în lume	23
Donează și implică-te	24

Sumar executiv

Poluarea continuă să reprezinte unul dintre cele mai mari pericole pentru sănătatea oamenilor de pretutindeni, contribuind la aproximativ 7 milioane de decese premature anual. 3 600.000 dintre aceste decese sunt copii. În plus, față de această criză de sănătate uluitoare, se estimează că poluarea aerului costă economia mondială peste 2 900 de miliarde de dolari pe an (3,3% din PIB-ul mondial) numai din cauza emisiilor de combustibili fosili, contribuind totodată la o serie de probleme grave de mediu. Pe măsură ce aflăm mai multe despre poluarea aerului, vedem cum ne afectează viețile. De la sănătatea mintală, Alzheimer și pierderea vederii până la vulnerabilitatea la boli precum COVID-19, anul 2020 a adus încă un an de noi informații despre măsura în care poluarea aerului poate avea un impact asupra sănătății și bunăstării oamenilor.

Datele privind calitatea aerului sunt esențiale pentru a cuantifica și a înțelege tendințele în materie de calitate a aerului, cum ar fi acestea, în lumea noastră în schimbare rapidă. Creșterea numărului de situații de urgență legate de poluarea atmosferică pe termen scurt și cu evoluție rapidă, cum ar fi cele cauzate de incendii, nu a făcut decât să sporească importanța accesului la date privind calitatea aerului în timp real, la care doar o parte a lumii are acces.

În ciuda progreselor semnificative înregistrate în infrastructura globală de monitorizare a calității aerului, numeroase orașe și țări nu dispun încă de datele necesare pentru a ghida deciziile importante în materie de sănătate. Senzorii PM1;PM2,5; PM10 cu laser, disponibili la o fracțiune din costul monitoarelor guvernamentale, oferă o oportunitate de a îmbunătăți granularitatea datelor și de a permite organizațiilor neguvernamentale, cum este Aer Liber, să devină contribuitori de date privind calitatea aerului.

Despre raport

Raportul la 6 luni privind calitatea aerului la nivelul orașului Sibiu și parte a zonei metropolitane analizează datele PM1;PM2,5; PM10 raportate de stațiile de monitorizare de la sol de pe raza orașului Sibiu și parte a zonei metropolitane, agregate prin intermediul platformei de informații Aerliber.ro și Urad monitor privind calitatea aerului.

Comparând nivelurile de PM1;PM2,5; PM10 din raza de acoperire, Aer Liber se străduiește să evidențieze o mare varietate de provocări legate de calitatea aerului, precum și să sublinieze amenințarea reprezentată de poluarea atmosferică cauzată de om.

Conștientizarea poluării atmosferice le dă oamenilor posibilitatea de a lua măsuri pentru a îmbunătăți calitatea aerului și pentru a-și reduce expunerea personală. Au fost incluse doar stațiile de monitorizare a PM1;PM2,5; PM10 cu disponibilitate ridicată a datelor. Astfel, raportul privind calitatea aerului la nivel local se bazează pe un subset de informații furnizate pe platforma online de informații privind calitatea aerului a Aer Liber și Urad și acoperă 6 cartiere ale orașului Sibiu și 1 comună aflată în Zona Metropolitană.

Echipa Aerliber.ro

Pasionați de tehnologie și mediu curat, echipa Aerliber.ro folosește tehnologia IoT pentru a monitoriza calitatea aerului și pentru a propune soluții concrete în zonele unde se identifică o calitate scăzută a aerului. Datele culese de către senzori, traduc schimbările climatice sau efecte devastatoare pe care le au factorii antropologici precum industria grea, expansiunea orașelor sau supra aglomerarea cu automobile ce au ardere incompletă. De asemenea și incendiarea deșeurilor necontrolată, are efecte negative pentru păduri și pentru mediu.

Aerliber.ro este un proiect Smart City din Sibiu care culege și procesează datele de la senzori și le pune la dispoziția oricărui cetățean preocupat de calitatea aerului, dar și pentru a fi comparate cu valorile limită impuse de Uniunea Europeană sau pentru a estima eventualele cazuri când aerul devine periculos pentru populație.

În momentul de față echipa aerliber.ro este formată din șase membri.

Tiberiu Mitrea lucrează ca și strategic buyer la o companie din Sibiu specializată în simplificarea și îmbunătățirea proceselor interne de achiziții. Este implicat în viața cetățenilor, susținător al lanțului scurt alimentar și al agriculturii transparente.

Radu Crețu lucrează în domeniul asistenței clienților, procesării datelor, gestionării site-urilor web pentru B2C și B2B și s-a implicat în proiectul aerliber.ro deoarece Sibiu este un oraș minunat care merită să respire liber și curat.

Vlad Fișcălie lucrează domeniul achizițiilor indirecte, este pasionat de mediu și tehnologie, și s-a alăturat acestei inițiative pentru a îmbunătăți calitatea aerului în Municipiul Sibiu.

Bogdan Nicoară lucrează la o companie specializată în senzori, comutatoare și diverse componente electronice și s-a alăturat proiectului pentru a încuraja metodele alternative de transport.

Raul Dobră este asistent medical la Spitalul Județean de Urgență Sibiu și este specialistul proiectului în materie de sănătate publică.

Mihai Ciufudean a realizat interfața site-ului aerliber.ro și lucrează continuu la îmbunătățirea acestuia. El deține o companie care oferă servicii complete de grafică, web design și marketing.

Misiunea proiectului

- Misiunea proiectului „AER LIBER” este de a construi împreună cu cetățenii Municipiului Sibiu un mediu curat și sănătos pentru noi și pentru copiii noștri.

Obiectivele proiectului

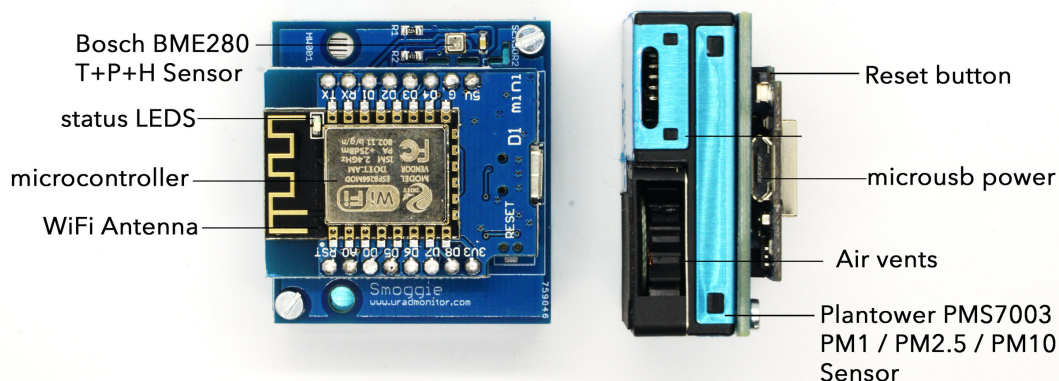
- Îmbunătățirea calității aerului în Municipiul Sibiu și Zona Metropolitană prin promovarea unui set de măsuri realiste pentru îmbunătățirea calității aerului, către autoritățile locale și centrale, cu implicarea cetățenilor.
- Creșterea gradului de conștientizare a locuitorilor din Municipiul Sibiu și Zona Metropolitană cu privire la calitatea aerului și oferirea informațiilor, în timp real, despre calitatea aerului
- Promovarea unei atitudini responsabile față de mediu la nivelul publicului larg
- Realizarea de programe și campanii de promovare a sănătății, a unui mod de viață echilibrat și sănătos, a metodelor de preservare a mediului înconjurător;
- Încurajarea acțiunilor de cooperare culturală și implicarea tinerilor și adulților în activități civice de interes comunitar
- Extinderea rețelei de senzori în fiecare cartier din Municipiul Sibiu
- Extinderea rețelei de senzori la nivelul Zonei Metropolitane
- Instalarea de senzori de măsurare a calității aerului în fiecare școală și grădiniță din Municipiul Sibiu

Tehnologia folosită în cadrul proiectului

Explozia din domeniul tehnologic din ultimii 10 ani a adus avantaje majore utilizatorilor finali. Tehnologia de ultima generație, fie că sunt senzori ce măsoară diferiți factori la nivelul mediului înconjurător sau sisteme de procesare a datelor, a ajuns să fie palpabilă, ușor de utilizat și relativ accesibilă. Senzorii produși de URAD MONITOR în România, și anume SMOGGIE PM, pe care îi utilizăm în proiectul nostru, sunt adaptați pentru utilizare pe tot parcursul anului.

SMOGGIE PM este un monitor automat al calității aerului cu costuri foarte mici, cu o carcasă rezistentă la ploaie și un sistem simplu de montare pentru a facilita instalarea. Dispune de un senzor laser de înaltă calitate care masoară nivelul de particule pentru PM1, PM2.5 și PM10 și un senzor suplimentar pentru temperatură, presiune și umiditate. Se conectează la internet prin WiFi și poate fi alimentat de un cablu micro-usb standard de 5V. Citirile sunt accesate prin intermediul API-ului uRADMonitor și afișate pe site-ul aerliber.ro.

Acest monitor este testat în laborator autorizat pentru precizia datelor.



Metode de măsurare

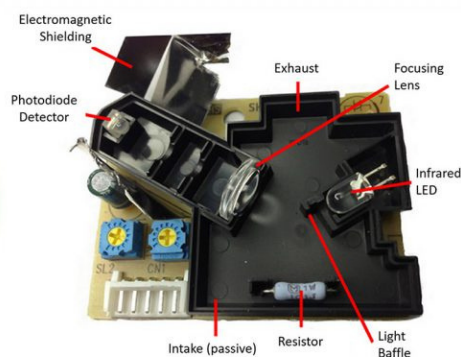
Metoda de referință pentru prelevarea și măsurarea PM10 și PM2,5 este cea prevăzută în standardul EN 12341 «Aer înconjurător».

Metoda standardizată pentru măsurarea gravimetrică pentru determinarea fracției masice de PM10 sau PM2,5 a particulelor în suspensie».

Senzori optici pentru **Particule în Suspensie PM2.5 / PM10**: folosesc o incinta obscură traversată de o rază laser. Aerul este introdus în incinta folosind un mic ventilator sau prin convecție folosind o sursă de căldură. Dacă aerul e încărcat cu particule PM acestea vor intersecta rază laser și vor reflecta o parte din lumina, sub formă unor mici pulsuri de lumina strălucitoare. Acestea sunt detectate folosind o fotodioda pin. Se contorizează numărul de pulsuri și amplitudinea acestora pe unitatea de timp. Acest set de date este supus unei transformări Fourier din care se obține repartiția pe 3 canale de amplitudini a evenimentelor detectate. Din cele 3 canale se estimează concentrația de masă pentru PM1, PM2.5 și PM10 luând în calcul densitatea medie a particulelor PM. Cu toate acestea natură materialului care a pătruns în incinta rămâne necunoscută și în unele situații putem avea rezultate neconcludente (poluarea cu apă atomizată nu este de fapt o poluare a aerului dar va fi totuși înregistrată de un senzor optic). Cu toate acestea în marea majoritate a cazurilor, senzorii PM optici oferă o performanță comparabilă cu cea a echipamentelor gravimetrice dar la o fracțiune din preț. Un alt avantaj major e că acești senzori se pot folosi în mod automat, au o durată de viață lungă și nu necesită costuri de mentenanță în timpul utilizării.



(A) Shinyei PPD42NS



(B) Shinyei PPD42NS with case removed and components labeled

Despre PM - particule în suspensie

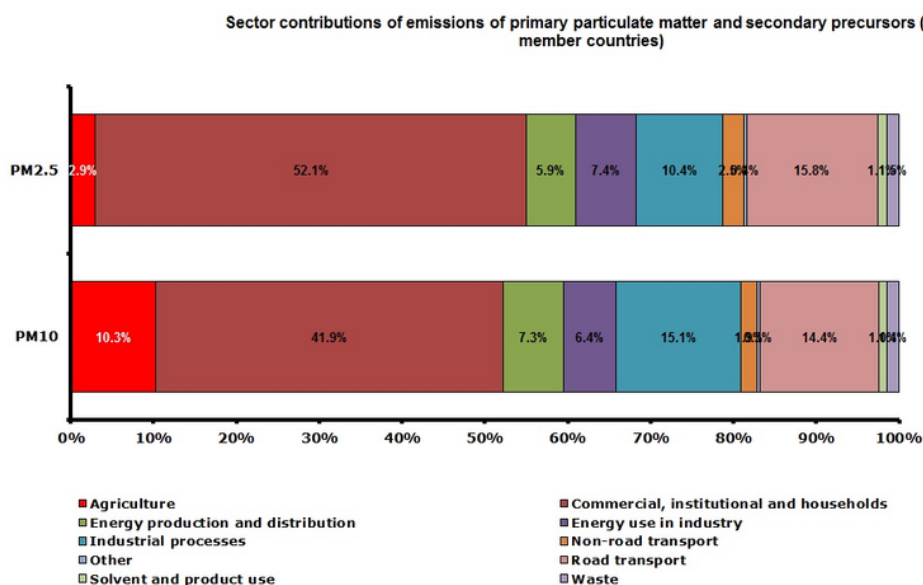
Particulele în suspensie reprezintă un amestec complex de particule foarte mici și picături de lichid.

Surse naturale

Erupții vulcanice, eroziunea rocilor furtuni de nisip și dispersia polenului.

Surse antropice

Activitatea industrială, sistemul de încălzire a populației, centralele termoelectrice. Traficul rutier contribuie la poluarea, cu pulberi, produsă de pneurile mașinilor atât la oprirea acestora cât și datorită arderilor incomplete.



Surse de poluare a aerului în Europa

Poluarea aerului nu este aceeași peste tot. Diferiți poluanți sunt eliberați în atmosferă dintr-o varietate de surse, inclusiv industria, transporturile, agricultura, gestionarea deșeurilor și gospodăriile. Anumiți poluanți atmosferici sunt eliberați și de surse naturale.



1 / Aproximativ 90 % din emisiile de amoniac și 80 % din emisiile de metan provin din **activități agricole**.

4 / Deșeurile (depozitele de deșeuri), minele de cărbune și transportul gazelor pe distanțe lungi sunt surse de metan.

2 / Aproximativ 60 % din oxizii de sulf provin din **producția și distribuția de energie**.

5 / Mai mult de 40 % din emisiile de oxizi de azot provin din **transportul rutier**.

3 / Numeroase **fenomene naturale**, inclusiv erupțiile vulcanice și furtunile de nisip, eliberează în atmosferă poluanți ai aerului.

6 / **Arderea combustibililor** are o contribuție principală la poluarea aerului – de la transportul rutier și gospodării, până la utilizarea și producția de energie.

Întreprinderile, clădirile publice și gospodăriile contribuie cu aproximativ jumătate din emisiile de $PM_{2.5}$ și monoxid de carbon.

Sursa: AEM

27

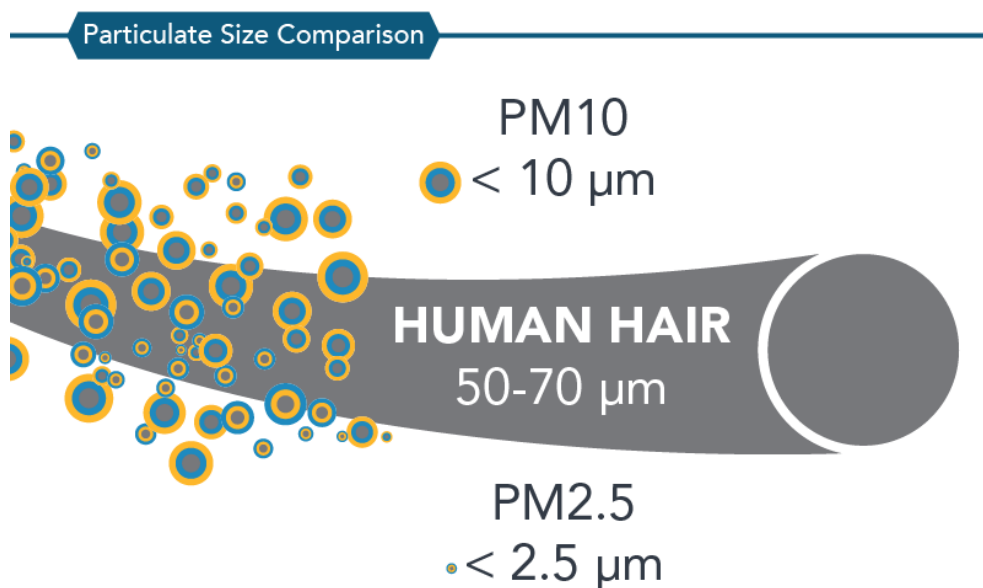
Efecte asupra sănătății populației

Dimensiunea particulelor este direct legată de potențialul de a cauza efecte. O problemă importantă o reprezintă particulele cu diametrul aerodinamic mai mic de 10 micrometri, care trec prin nas și gât și pătrund în alveolele pulmonare provocând inflamații și intoxicații.

Sunt afectate în special persoanele cu boli cardiovasculare și respiratorii, copiii, vârstnicii și astmaticii. Copiii cu vârsta mai mică de 15 ani inhalează mai mult aer, și în consecință mai mulți poluanți. Ei respiră mai repede decât adulții și tind să respire mai mult pe gură, ocolind practic filtrul natural din nas. Sunt în mod special vulnerabili, deoarece plămânii lor nu sunt dezvoltați, iar țesutul pulmonar care se dezvoltă în copilărie este mai sensibil.

Poluarea cu pulberi înrăutățește simptomele astmului, respectiv tuse, dureri în piept și dificultăți respiratorii.

Expunerea pe termen lung la o concentrație scăzută de pulberi poate cauza cancer și moartea prematură.



COVID-19, poluarea aerului și sănătatea

În martie 2020, COVID-19 a fost considerată o pandemie, ceea ce a dus la restricții generalizate ale activității economice și la schimbări drastice în comportamentul uman. Pe măsură ce milioane de oameni au trecut la munca la distanță, acolo unde a fost posibil, și-au limitat deplasările la călătoriile esențiale, s-au observat îmbunătățiri dramatice ale calității aerului în întreaga lume, în ceea ce a fost descris ca fiind un experiment fără precedent privind calitatea aerului.

Un număr tot mai mare de cercetări sugerează că persoanele expuse la poluarea atmosferică, în special la poluarea atmosferică pe termen lung, sunt mai vulnerabile la efectele grave asupra sănătății ale COVID-19, care atacă sistemul respirator și cardiovascular al oamenilor.

Legături între PM_{2,5} și COVID-19

O serie de factori asociază poluarea cu PM_{2,5} de o vulnerabilitate crescută a COVID-19, inclusiv:

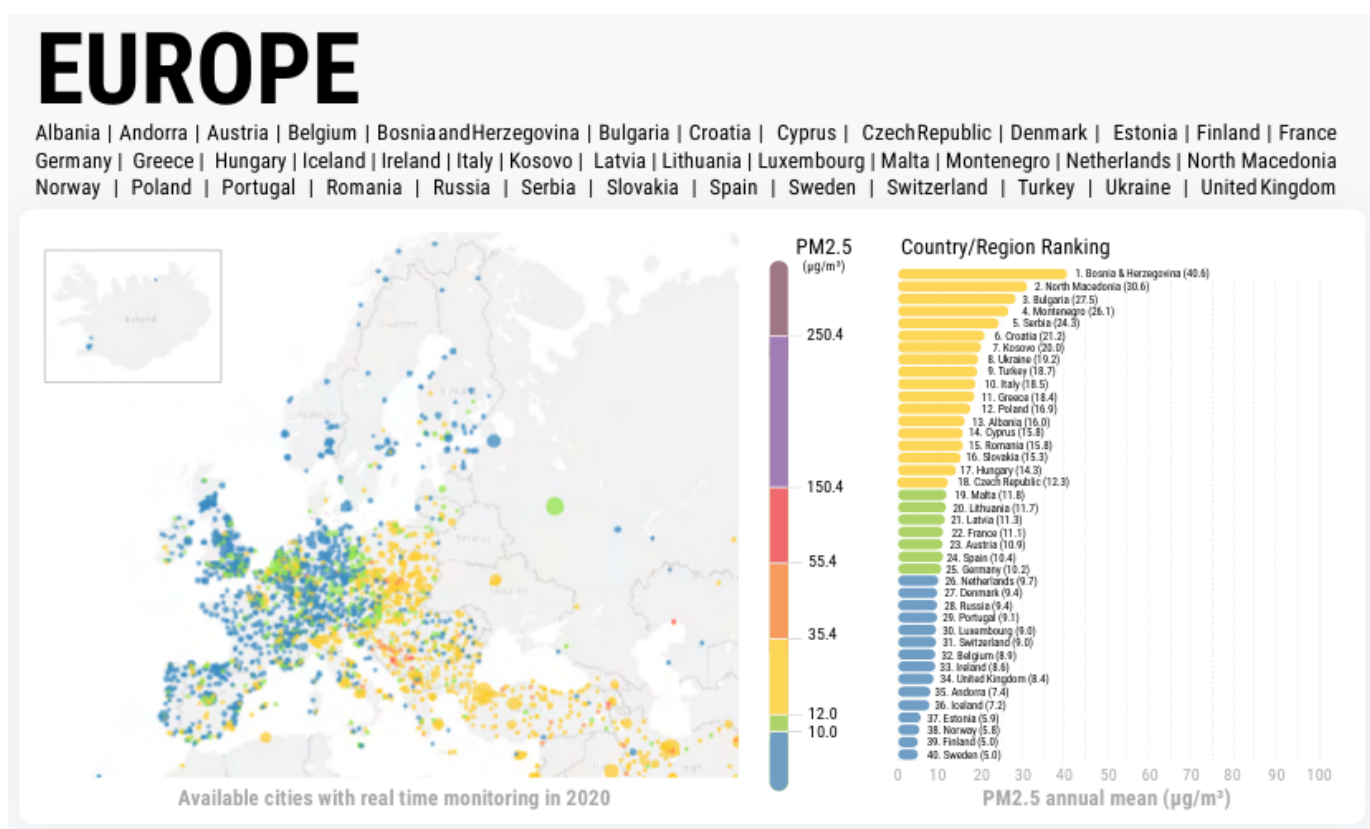
1. creșterea incidenței comorbidităților: expunerea cronică la poluarea aerului crește riscul de complicații respiratorii și cardiovasculare asociate cu rezultate mai severe ale COVID-19.
2. slăbirea plămânilor și răspunsurile autoimune: poluarea cu particule declanșează inflamația celulară și promovează producția de radicali liberi care induc daune celulare.
3. creșterea susceptibilității la virus: dovezile sugerează că poluarea cu particule poate stimula un receptor (ACE-2) de pe suprafețele celulare și favorizează absorbția virusului.
4. transmiterea crescută a virusului: cazurile de COVID-19 au fost legate de niveluri mai mari de poluare a aerului, o tendință care poate fi atribuită poluării aerului care prelungește longevitatea încărcăturii de particule virale din aer.

Calitatea aerului la nivel European

România s-a clasat pe locul 15 în topul celor mai poluate țări din Europa. Concentrațiile de PM2.5 tind să fie mai mari în Europa de Sud și de Est decât în Europa de Nord și de Vest. Această tendință este deosebit de pronunțată în timpul iernii, când țările cu o dependență mai mare de energie pe bază de cărbune și arderea biomasei pentru încălzire observă cele mai mari fluctuații sezoniere.

Orașele europene sunt poluate cronic, 18% experimentând 50 sau mai multe zile în care obiectivele zilnice ale OMS ($\geq 25,5 \mu\text{g} / \text{m}^3$) sunt încălcate.

(Sursa: Greenpeace.org)



Locațiile senzozilor

Centru Sibiu

Calea Dumbravii

Cartier Lazaret

Cartier Strand

Cartier Terezan

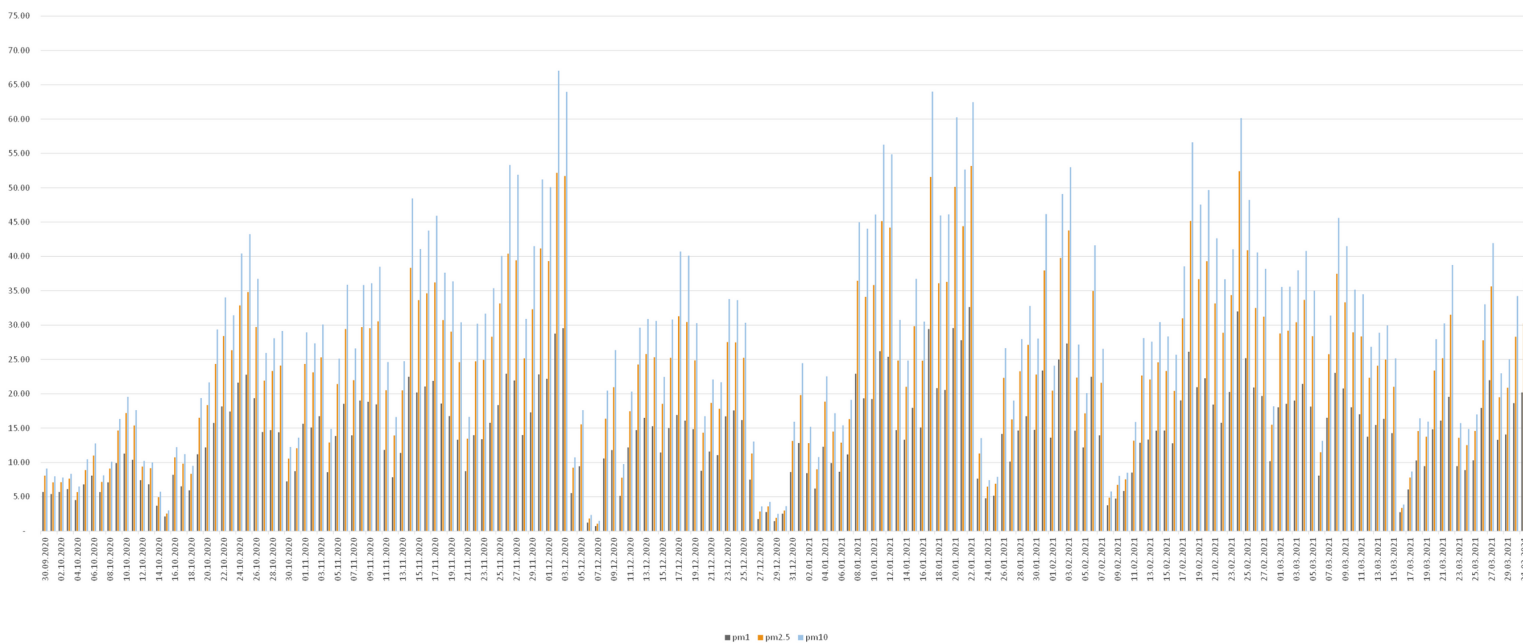
Cartier Valea Aurie

Sura Mare

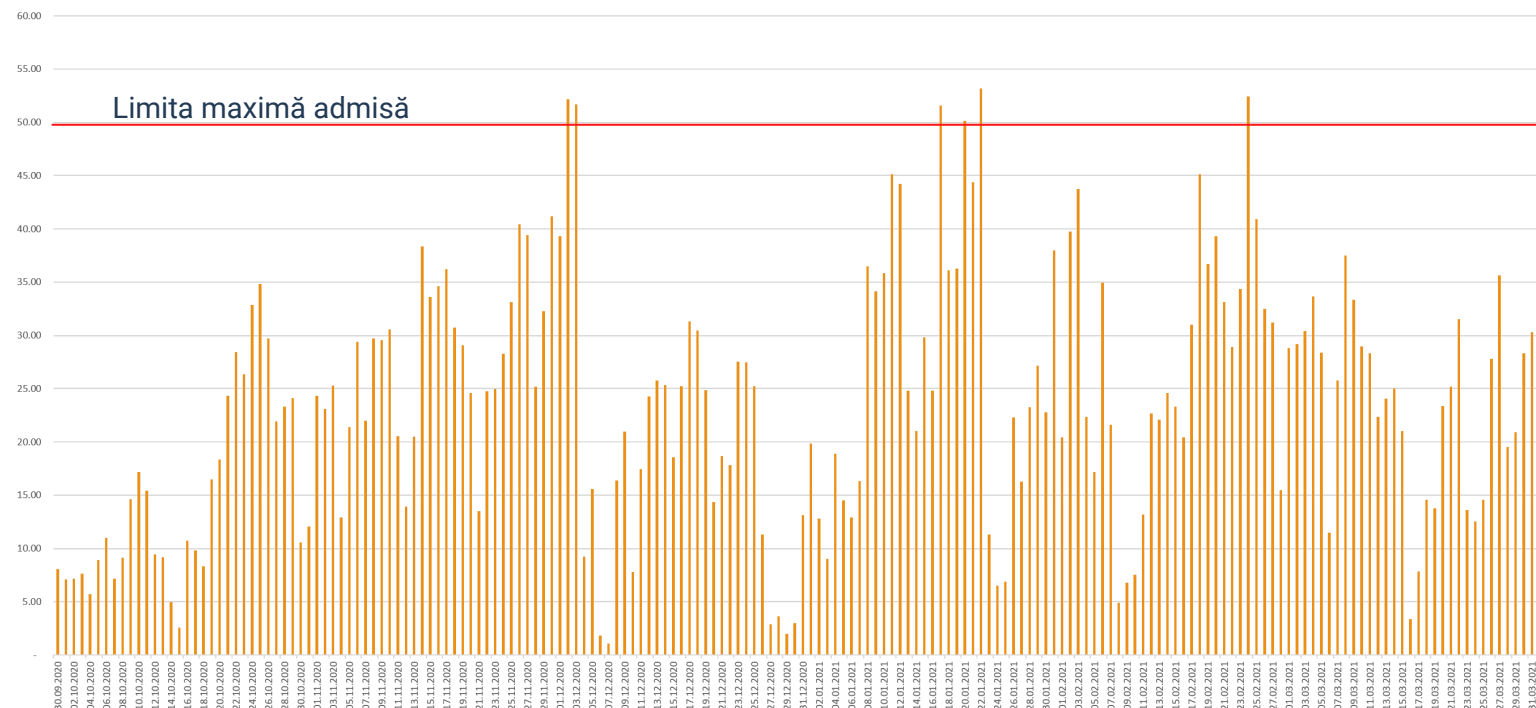


Senzor Centru

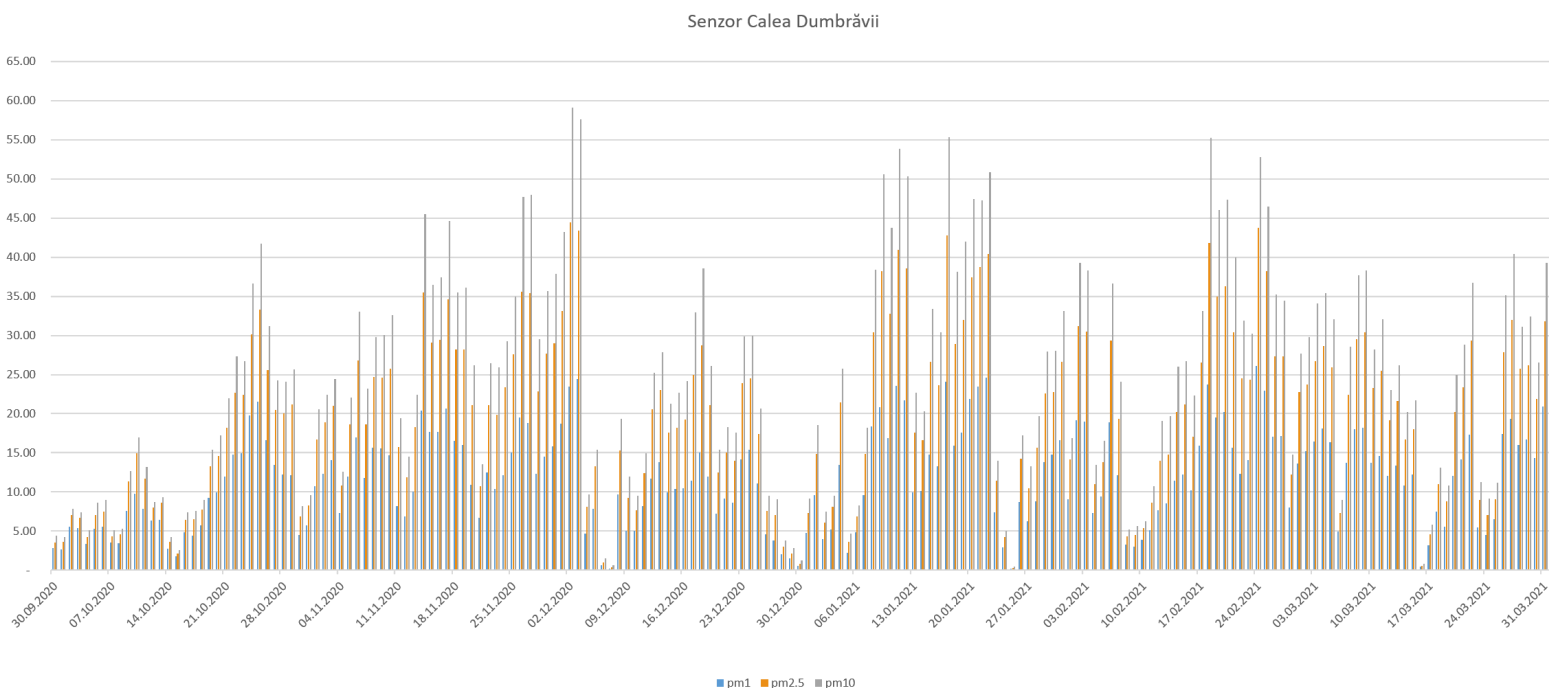
Senzor Strada Banatului



Senzor Banatului PM2.5

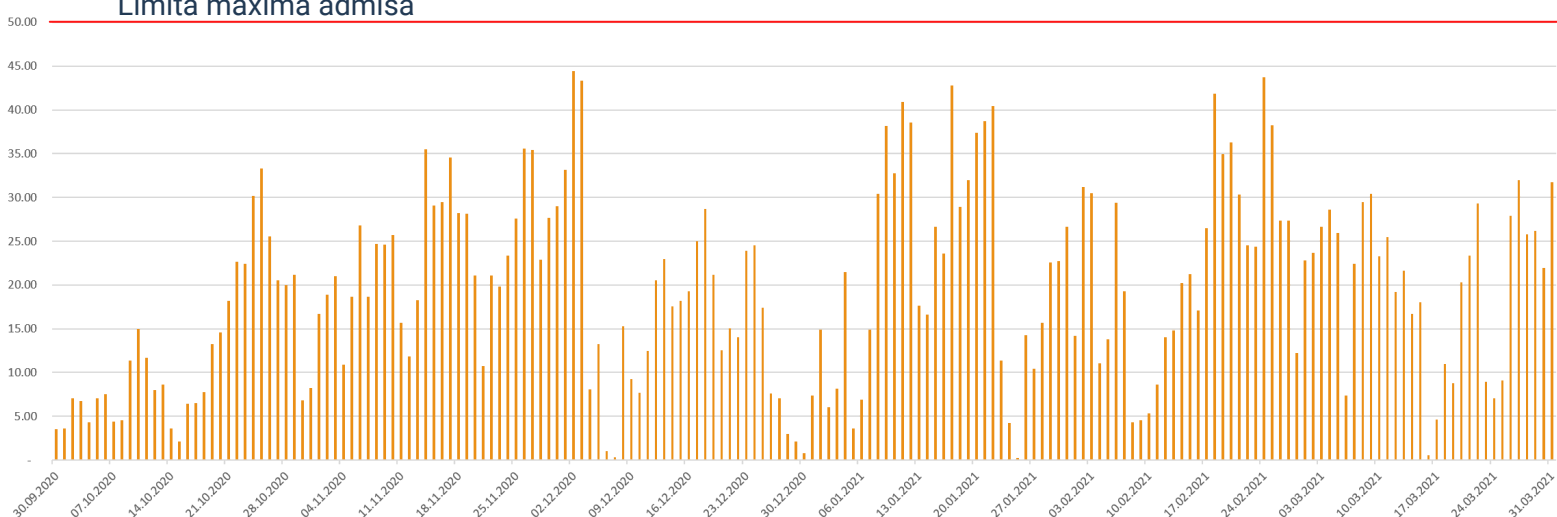


Senzor Giratoriu Calea Dumbrăvii - M. Viteazu



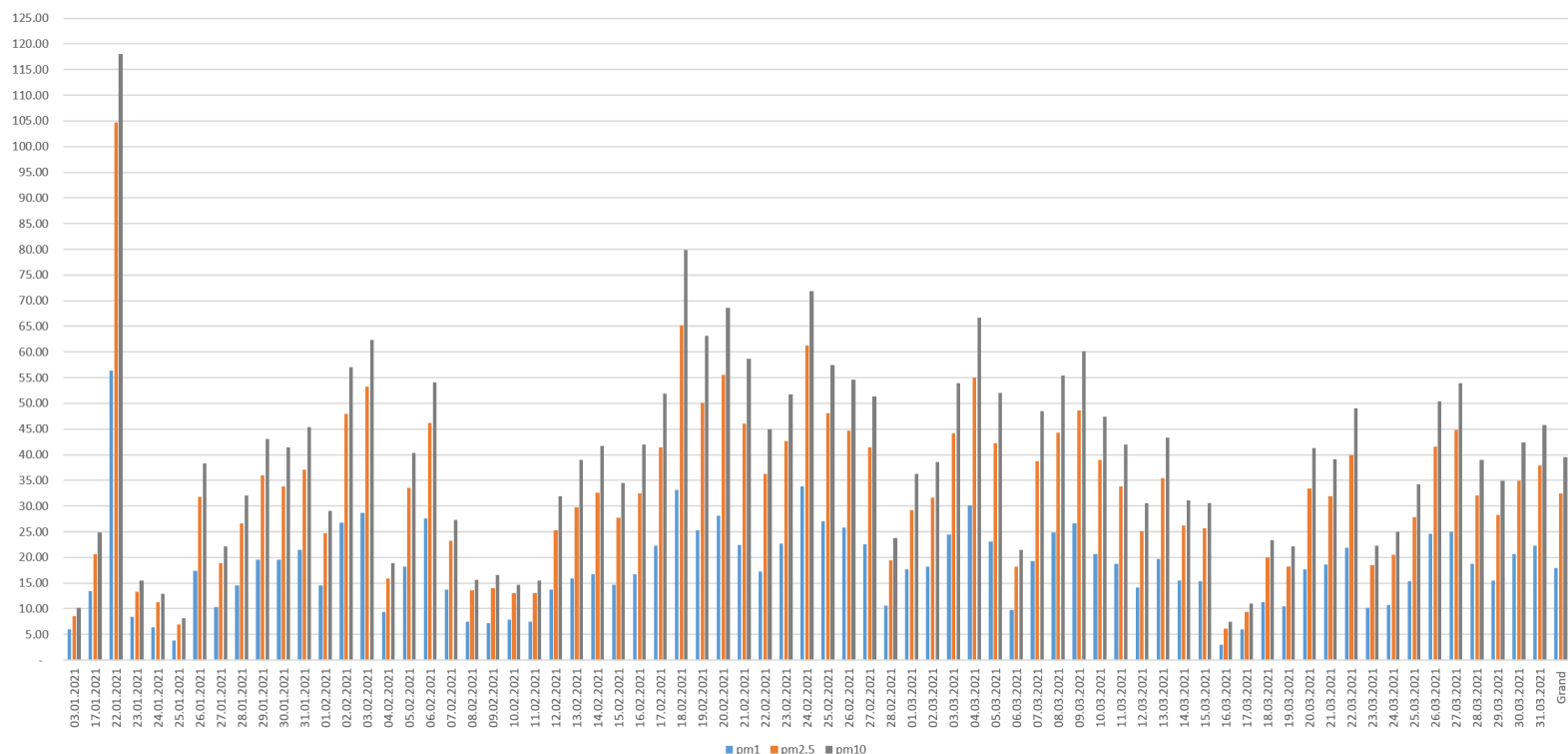
Limita maximă admisă

Senzor Calea Dumbrăvii
PM2.5

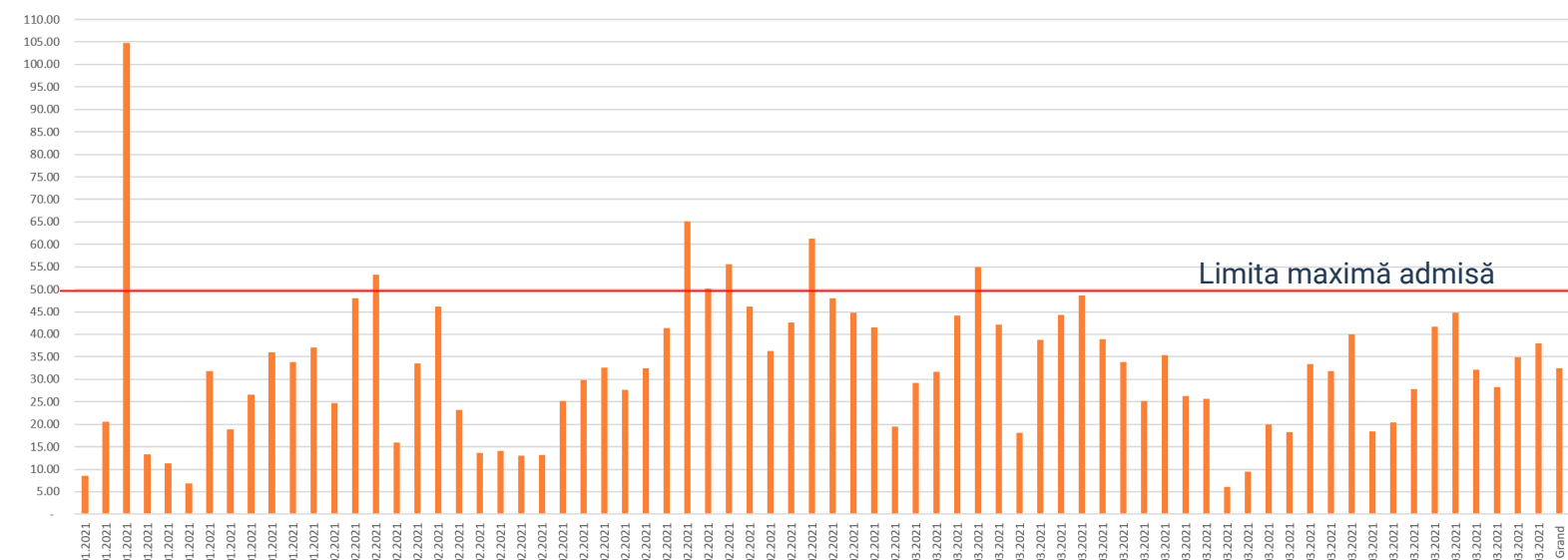


Senzor Lazaret

Senzor Lazaret

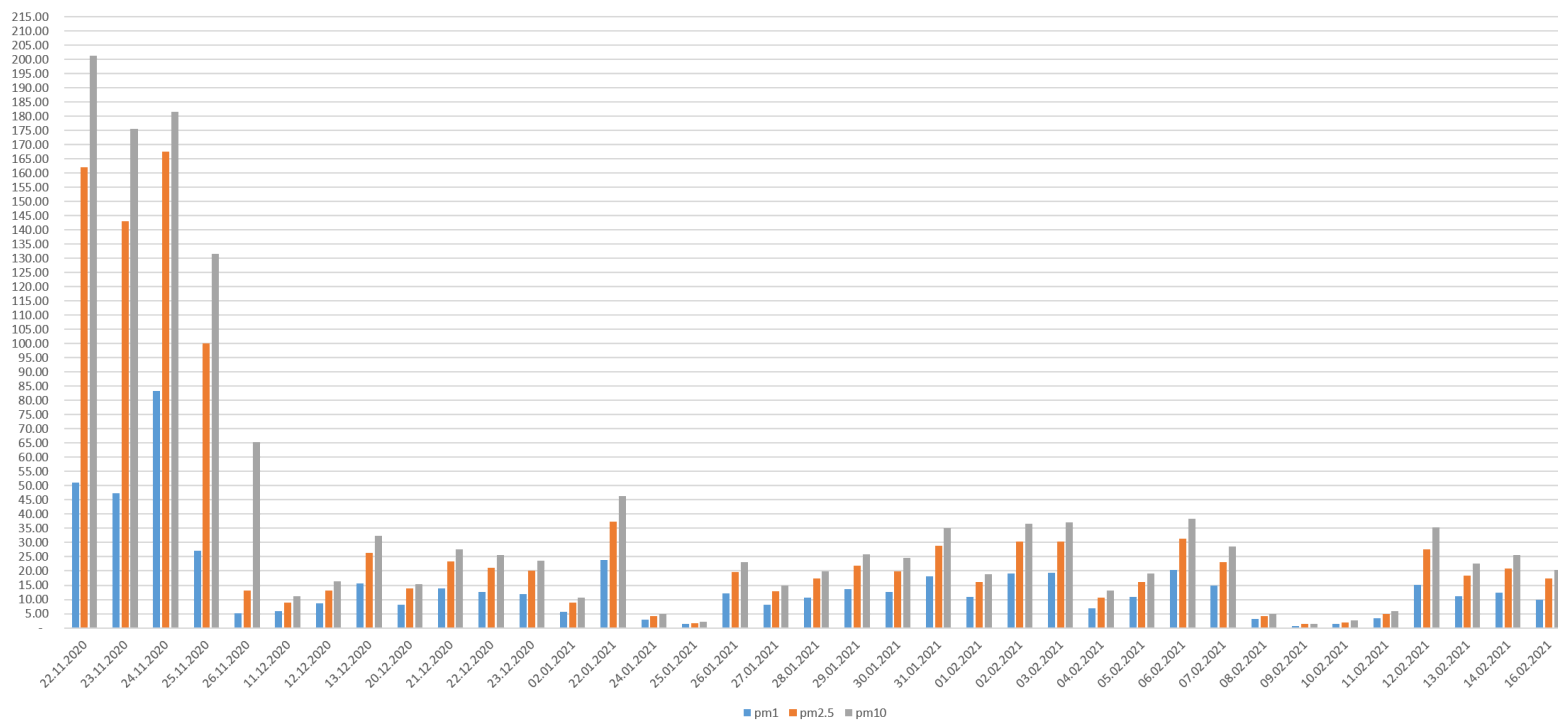


Senzor Lazaret PM2.5

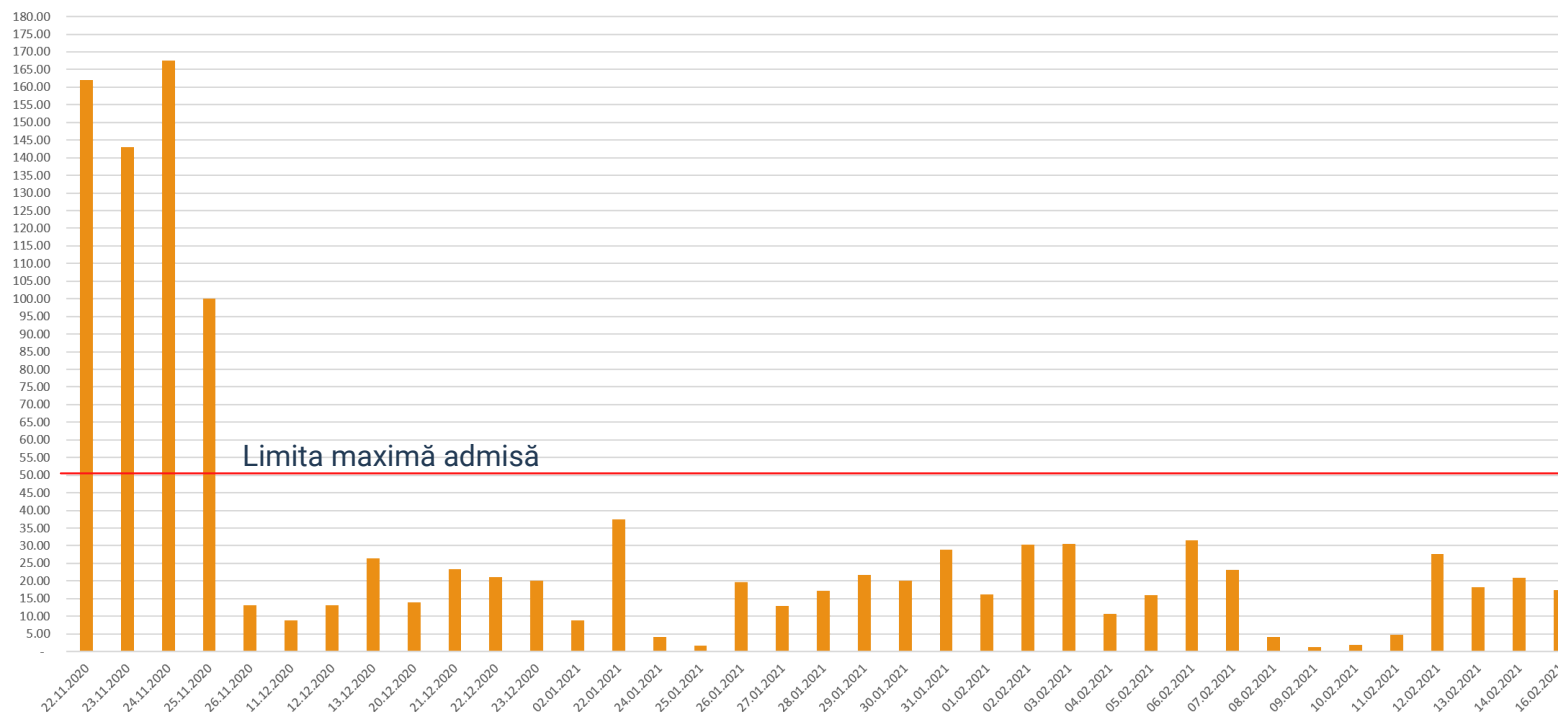


Senzor Ștrand

Senzor Ștrand

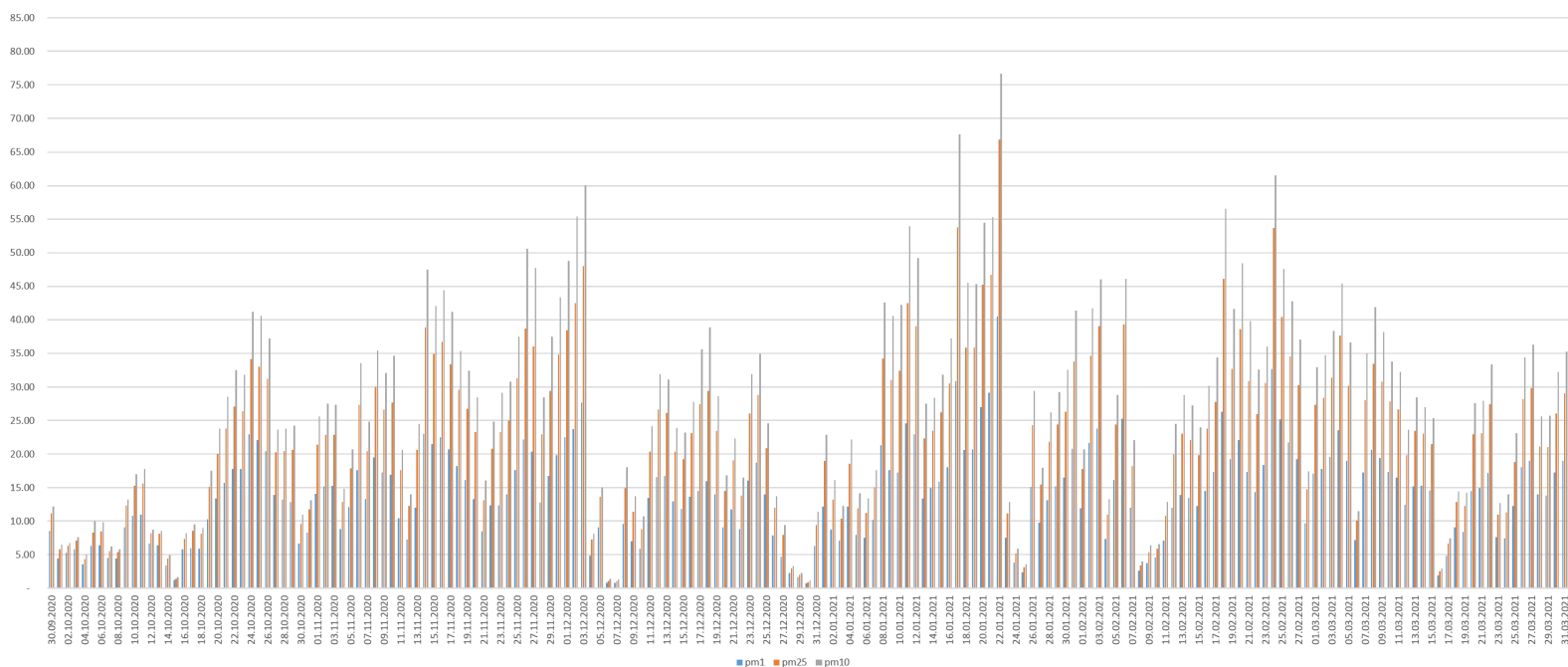


Senzor Ștrand PM2.5



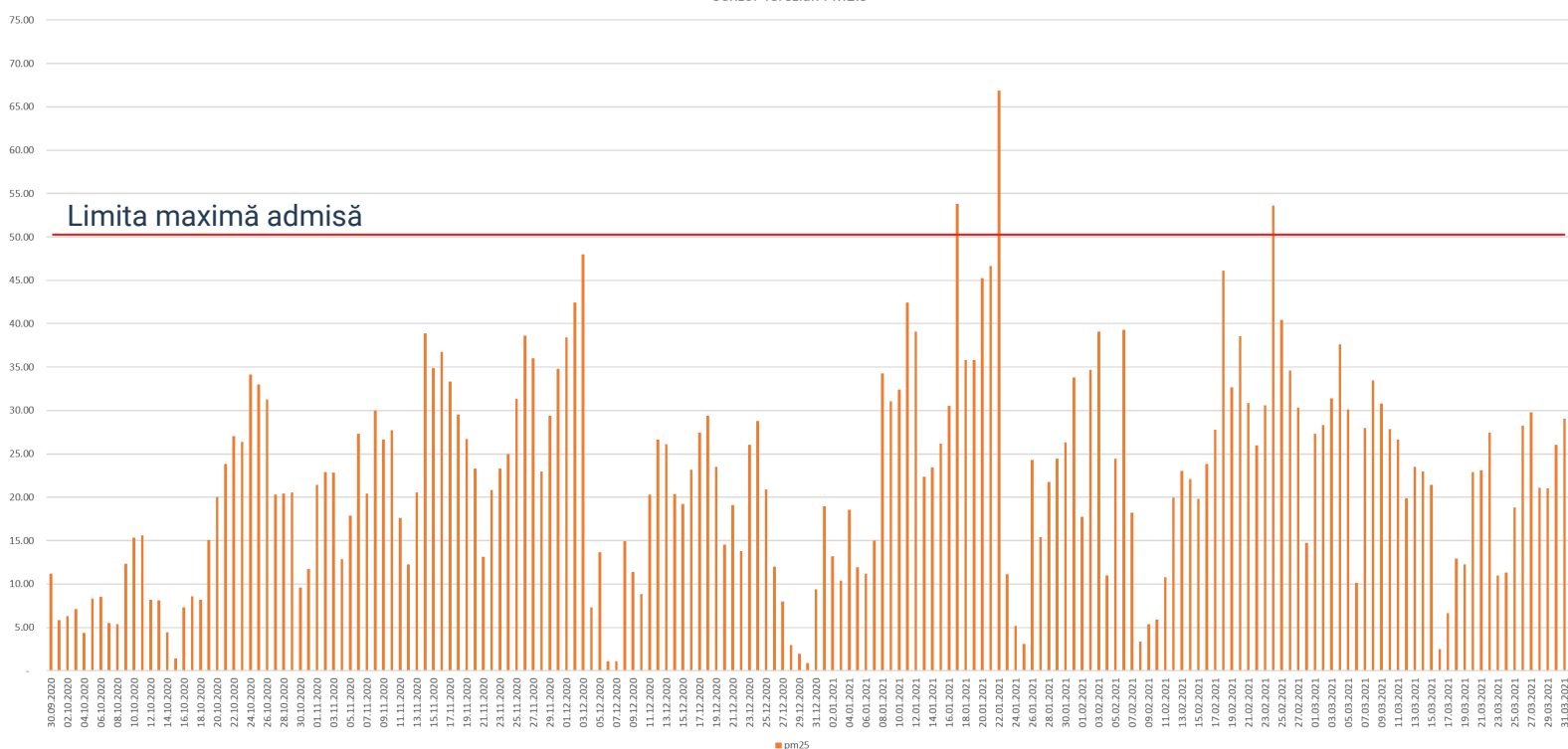
Senzor Terezian

Senzor Terezian



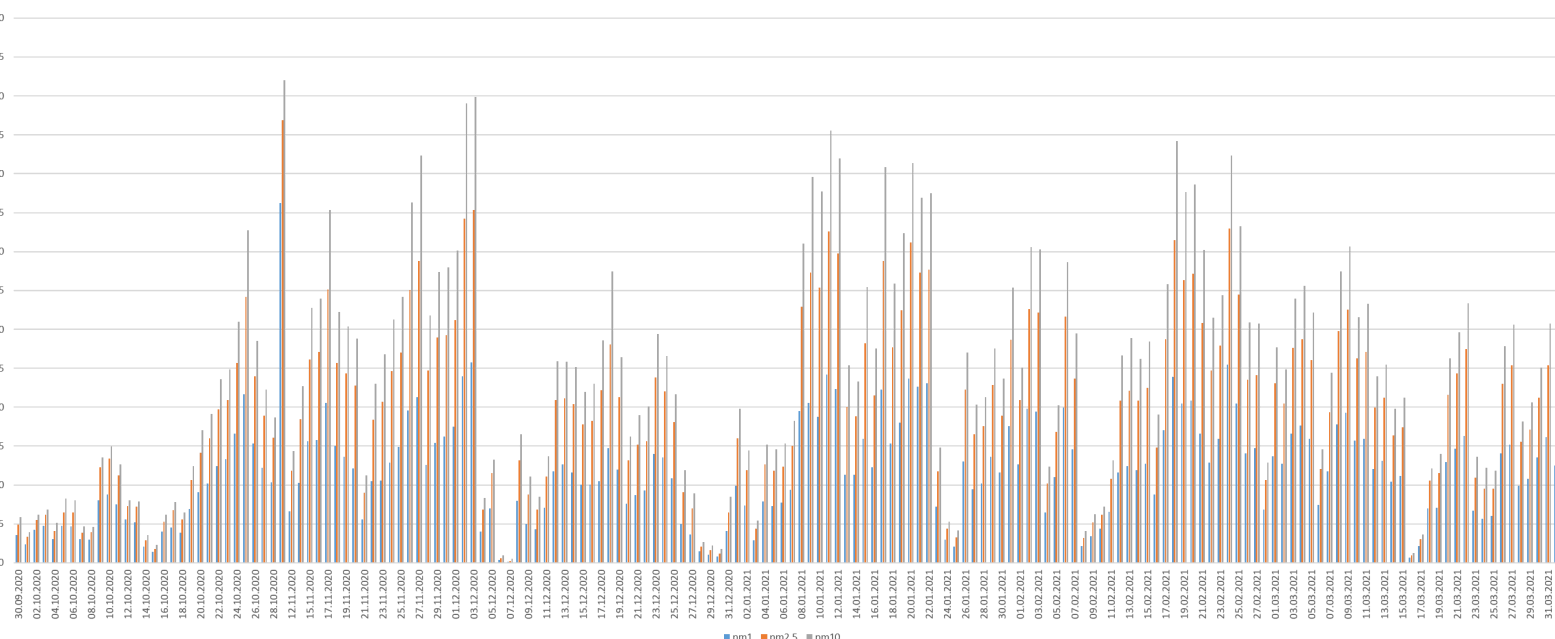
Senzor Terezian PM2.5

Limita maximă admisă



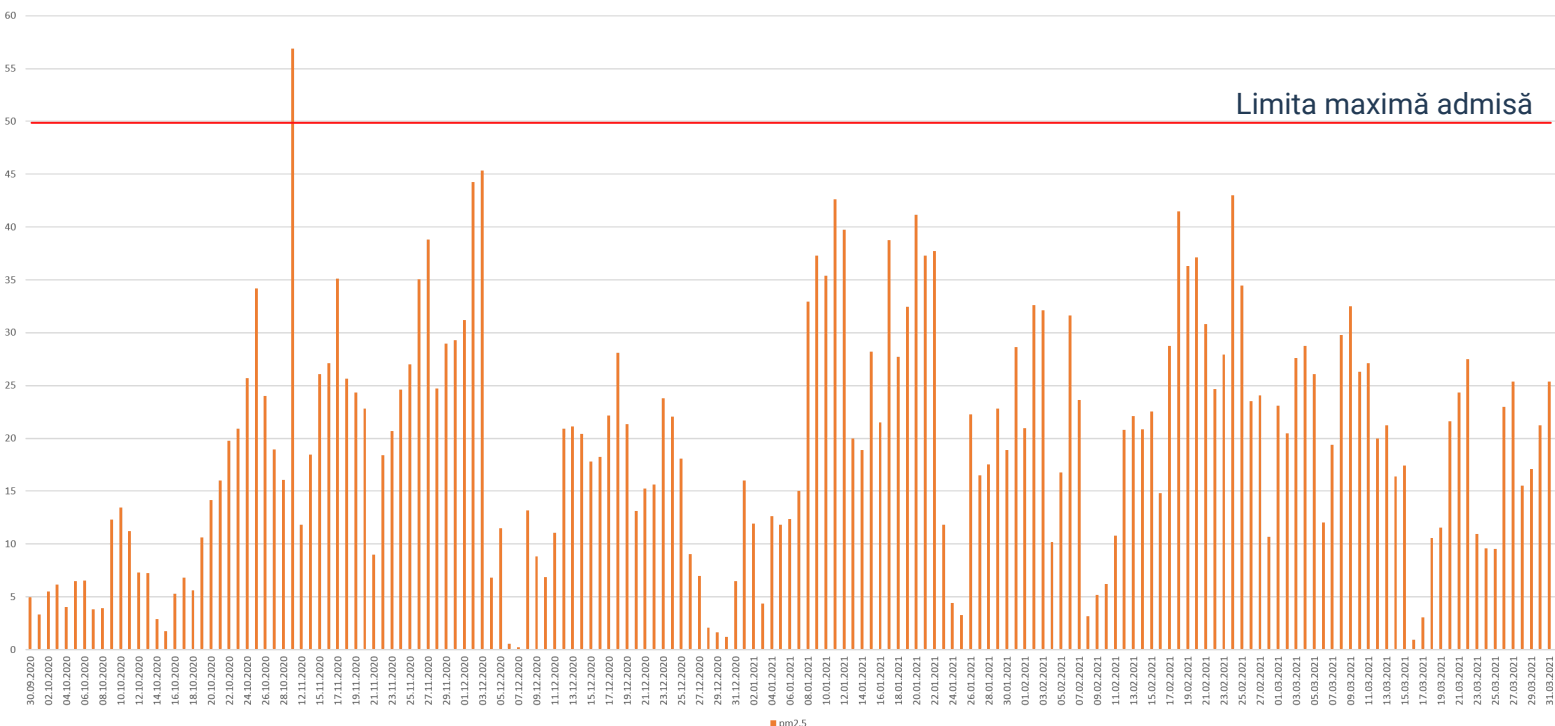
Senzor Valea Aurie

Senzor Valea Aurie



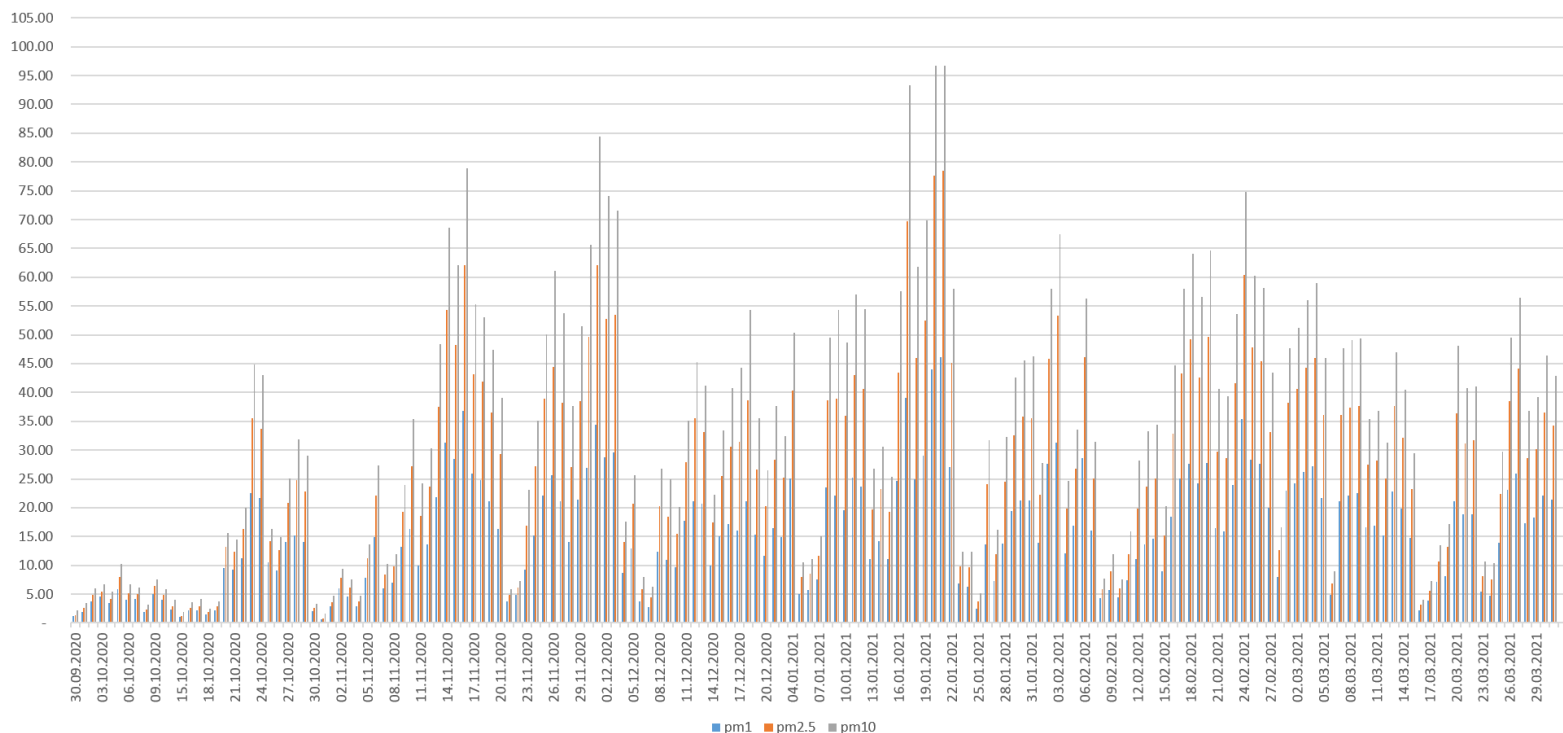
Senzor Valea Aurie PM2.5

Limita maximă admisă

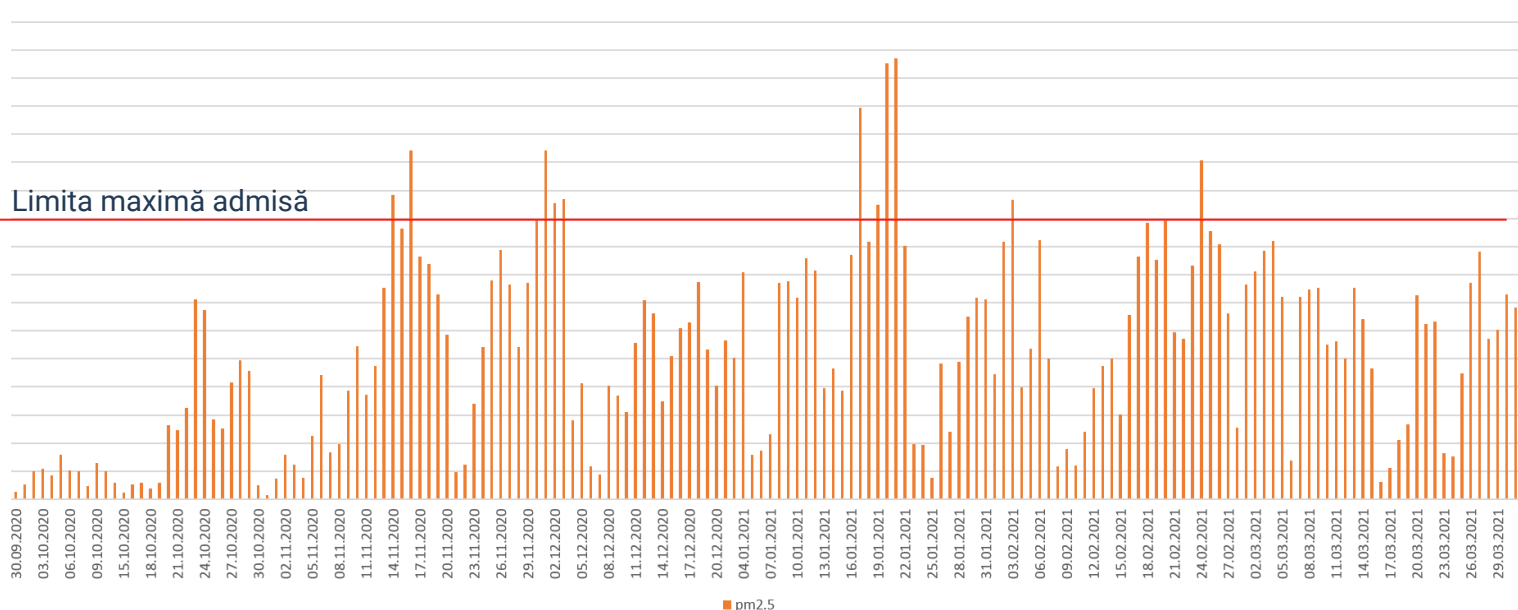


Senzor Şura Mare

Senzor Şura Mare



Senzor Şura Mare PM2.5



Observații intermediare la 6 luni

Concluziile raportului ne arată diferențele calitative ale aerului în cartierele monitorizate pe parcursul celor șase luni.

Observăm că lunile de iarnă au avut un impact major în calitatea aerului din municipiul Sibiu și parte a zonei metropolitane. De altfel, se evidențiază calitatea superioară a aerului în timpul weekendurilor, valorile indicate fiind net inferioare față de cele din timpul săptămânii. Cartierul Valea Aurie se evidențiază a fi cartierul cu cel mai calitativ aer respirabil la nivelul Municipiului Sibiu, dintre toate cartiere monitorizate în cele șase luni de activitate a senzorilor.

Valorile prezentate în acest raport exprimă valori medii la 24 de ore. Chiar dacă ne situăm ușor sub limita medie admisă, diverse evenimente precum arderea vegetației pe parcursul toamnei și a primăverii, zile cu indici de trafic ridicat, încălzirea cu masă lemnoasă a locuințelor sau a unor spații industriale produc depășiri punctuale peste limita medie admisă.

Recomandări pentru a crește calitatea aerului în Municipiul Sibiu

1. Folosirea transportului public în locul mașinii personale, măcar câteva zile pe lună.
2. Folosirea în comun a unei mașini cu colegii de muncă pentru navetă
3. Folosirea mașinii doar dacă e în stare tehnică foarte bună (circuit EGR activ, anvelope umflate corect, plăcuțe de frână ecologice etc.)
4. Compostarea resturilor vegetale în loc de arderea lor
5. Reducerea numărului de călătorii cu mașina dacă nu sunt esențiale (poți merge și pe jos la cumpărături etc.)
6. Spălarea cu jet puternic de apă a străzilor și a trotuarelor și/sau aspirarea lor ulterioară (reduce particulele în suspensie cu circa 70% la nivelul trotuarului)
7. Plantarea de garduri vii și tufe perene la marginea bulevardelor și a străzilor (reduc poluanții în suspensie cu 15-60% la nivelul trotuarului, în funcție de poluant – noxe, PM_{2,5}, PM₁₀ etc.)
8. Crearea unui sistem de zeci de senzori de măsurare în timp real a calității aerului, dispuși atât în zonele cu trafic aglomerat, cât și în cele rezidențiale.
9. Realizarea de piste de biciclete și trotinete electrice care să traverseze orașul pe axele sale, pe inelul central și median. Acestea ar reduce deplasările cu mașina pe distanțe mai scurte de 5 kilometri.

Recomandări pentru a crește calitatea aerului în Municipiul Sibiu

10. Monitorizarea atentă a gropilor de gunoi, a arderii oricărui tip de gunoi, precum și monitorizarea atentă a fabricilor din oraș și a tuturor surselor de ardere de gaze (inclusiv blocuri rezidențiale). Dacă se va alege construirea unor incineratoare pentru a înlocui actualele gropi de gunoi, acestea ar trebui să folosească tehnologie de ultimă generație și să nu fie nevoite să aducă gunoi din alte zone.

11. Monitorizarea atentă a șantierelor de construcții și a intervențiilor în infrastructură, pentru că praful rezultat de aici rămâne în atmosferă și este plin de substanțe deosebit de toxice.

12. Amenajarea spațiilor verzi, plantarea de copaci și de tufe verzi tot anul, în special rezistente la umbră. Acestea au capacitatea de a reține și filtra praful mult mai mare decât banalul gazon. În plus, ele ajută la biodiversitate.

13. Realizarea de acoperișuri verzi pe școli și alte imobile, în special în zonele cu densitate mare de locuire.

15. Instalarea de purificatoare de aer în creșe, grădinițe, școli, spitale, spații publice.

16. Stimulente financiare (tichete pentru biciclete, reduceri pentru mâncăruri sănătoase) sau stimulente sociale care măresc absorbția utilizării regulate a mijloacelor de transport active. Pentru a implica cetățenii este important să se utilizeze stimulente comportamentale. Chiar dacă, potrivit literaturii, stimulentele financiare nu funcționează pe termen lung, autoritățile locale pot folosi alternative precum exemplele menționate mai sus. Pentru stimulente sociale, pot fi puse în aplicare inițiative care promovează exemple de bună practică, recunoaștere socială și apartenența la comunitate.

Fii tu însuși schimbarea pe care vrei să o vezi în lume!

Ca și măsuri de prevenție, susținem autoritățile pentru a implementa schimbări la nivel local, piste de biciclete pentru a facilita un transport nonpoluant în oraș, sau înștiințarea acestora când un senzor detectează valori exagerate, ce poate indica, de exemplu un incinerator de gunoie clandestin.

Deoarece copii reprezintă viitorul nostru, informarea acestora și implicarea lor în lupta pentru un mediu curat, va fi o prioritate pentru noi.

De asemenea, dorim să facem o informare și conștientizare la nivelul populației, iar pentru asta avem nevoie de locații și de oameni care înțeleg și cred în acest pericol nevăzut.

Dacă vrei să te implici activ, montează-ți un senzor acasă sau la locul de muncă și fii parte din rețeaua Aerliber.ro.

Dacă nu ai buget sau timp pentru o implicare activă, te poți implica pasiv spunând mai departe despre proiectul Aer Liber și astfel mesajul poate ajunge la oameni interesați.

Donează și implică-te!

ASOCIAȚIA APEX

Sediu social: STR. TRIBUNEI NR. 19, SIBIU, JUD. SIBIU

Cif: 34227394

IBAN: RO10 BACX 0000 0010 9776 0001

UniCredit Bank S.A.

Contact

respir@aerliber.ro

SIBIU - Tiberiu Mitrea 0752961445

Acest raport include date privind PM1, PM2.5 și PM 10 colectate de la senzorii de monitorizare la nivel local în perioada septembrie 2020 - martie 2021. Toate datele incluse au fost agregate de platforma Aer Liber în timp real. Datele prezentate în acest raport se limitează la locațiile cu senzorii de monitorizare la sol. Nu au fost incluse date estimate sau date prin satelit de la alți senzorii și/sau stații de monitorizare. Vă invităm la feedback și la un dialog activ legat de informațiile furnizate.