

RAPORT PRIVIND CALITATEA AERULUI ÎN ROMÂNIA ÎN ANUL 2014

Evaluarea calității aerului înconjurător este reglementată prin *Legea 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 *Directiva 2004/107/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind arsenul, cadmiul, mercurul, nichelul, hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător*.

Poluanții atmosferici luați în considerare în evaluarea calității aerului înconjurător sunt:

- dioxid de sulf (SO₂),
- dioxid de azot (NO₂)
- oxizi de azot (NO_x)
- particule în suspensie (PM₁₀ și PM_{2,5}).
- plumb (Pb)
- benzen (C₆H₆)
- monoxid de carbon (CO),
- ozon (O₃),
- arsen (As),
- cadmiu (Cd),
- nichel (Ni),
- hidrocarburi aromatice policiclice/Benzo(a)piren (BaP),
- mercur (Hg)

Pentru anul 2014, evaluarea calității aerului înconjurător în România s-a realizat permanent prin intermediul a 138 stații automate care fac parte din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului (R.N.M.C.A.), repartizate pe întreg teritoriul țării, după cum urmează:

- 48 stații de fond urban și suburban pentru evaluarea nivelului de fond al poluării pentru zonele urbane și suburbane;
- 55 stații industriale pentru evaluarea aportului emisiilor din surse industriale;
- 27 stații de trafic pentru evaluarea aportului emisiilor din trafic;
- 8 stații de fond rural pentru evaluarea nivelului de fond al poluării pentru zonele rurale.

Stațiile sunt dotate cu analizoare automate care măsoară continuu concentrațiile în aerul înconjurător ale următorilor poluanți: dioxid de sulf (SO₂), oxizi de azot (NO₂, NO_x), monoxid de carbon (CO), benzen (C₆H₆), ozon (O₃), particule în suspensie (PM₁₀ și PM_{2,5}). Aceștia li se adaugă echipamente de laborator utilizate pentru măsurarea concentrațiilor de metale grele: plumb (Pb), cadmiu (Cd), arsen (As), nichel (Ni), din particule în suspensie și din depuneri .

Punctele de prelevare sunt amplasate în concordanță cu criteriile stabilite de directivele europene privind calitatea aerului.

Punctele de prelevare destinate protejării sănătății umane se amplasează în așa fel încât 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.

Stațiile de fond urban se amplasează astfel încât nivelul de poluare să fie influențat de contribuțiile integrate ale tuturor surselor din direcția opusă vântului.

Stațiile de fond rural se amplasează astfel încât nivelul de poluare caracteristic să nu fie influențat de aglomerările sau de zonele industriale din vecinătatea sa.

Atunci când se evaluează aportul surselor industriale, cel puțin unul dintre punctele de prelevare este instalat pe direcția dominantă a vântului dinspre sursă, în cea mai apropiată zonă rezidențială. Atunci când concentrația de fond nu este cunoscută, se amplasează un punct de prelevare suplimentar înaintea sursei de poluare, pe direcția dominantă a vântului.

Respectarea valorilor -limită stabilite în scopul protecției sănătății umane nu se evaluează în următoarele situații:

- a) în amplasamentele din zonele în care populația nu are acces și unde nu există locuințe permanente;

- b) în incinta obiectivelor industriale în cazul cărora se aplică prevederile referitoare la sănătate și siguranța la locul de muncă, în conformitate art. 3 lit.a) al Legii 104/2011;
- c) pe partea carosabilă a șoselelor și drumurilor, precum și pe spațiile care separă sensurile de mers ale acestora, cu excepția cazurilor în care pietonii au în mod normal acces la spațiile respective.

Punctele de prelevare destinate protecției vegetatiei și ecosistemelor naturale se amplasează la peste 20 km distanță de aglomerări sau la peste 5 km distanță de alte arii construite, instalații industriale, autostrăzi sau șosele cu un trafic care depășește 50.000 de vehicule pe zi. Punctul de prelevare trebuie să fie amplasat în așa fel încât probele prelevate să fie reprezentative pentru calitatea aerului dintr-o zonă înconjurătoare de cel puțin 1.000 km². Un punct de prelevare poate să fie amplasat la o distanță mai mică sau să fie reprezentativ pentru calitatea aerului dintr-o arie mai puțin extinsă, din motive care țin de condițiile geografice sau de necesitatea de a proteja unele arii vulnerabile.

În continuare sunt prezentate date și informații sintetice privind rezultatele monitorizării calității aerului în anul 2014, care ilustrează calitatea aerului în raport cu valorile limită, valorile țintă, praguri de alertă sau de informare, stabilite în legislația specifică pentru fiecare poluant.

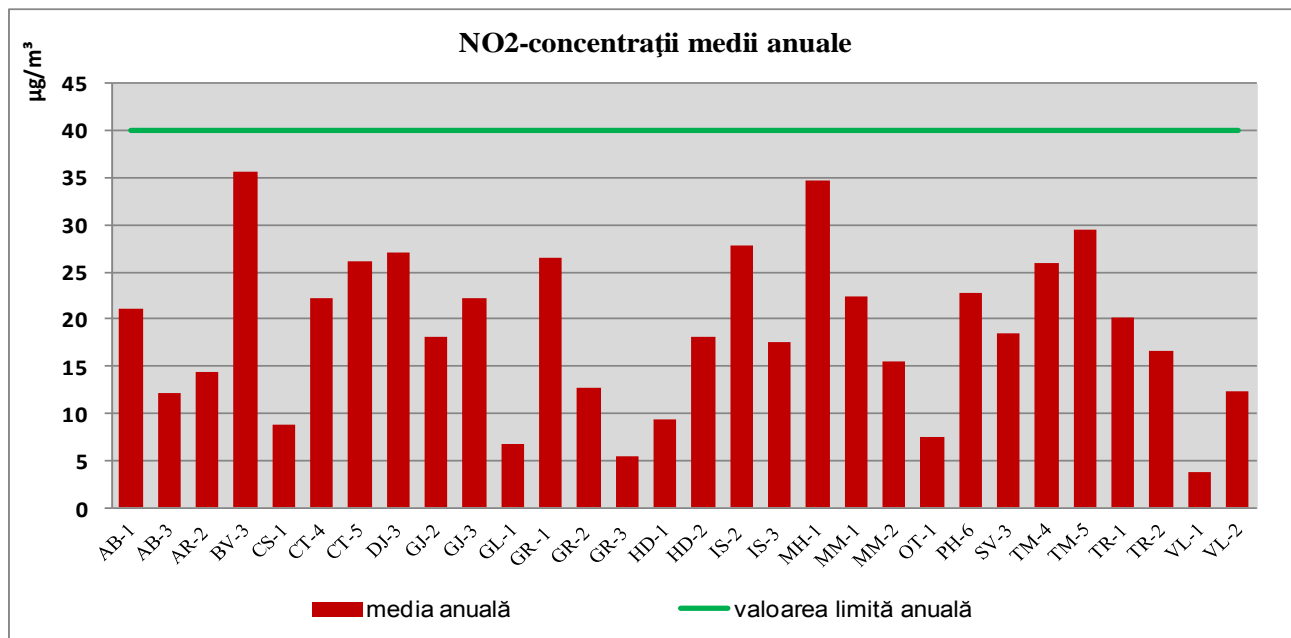
Graficele sunt realizate pe baza măsurărilor efectuate în stațiile automate de monitorizare a calității aerului, cu respectarea obiectivelor de calitate a datelor stabilite în Anexa nr. 4 din Legea 104/2011, totodată fiind utilizate criteriile de agregare și calculul parametrilor statistici, conform Anexei 3, B.1 și D.2 din Legea nr. 104/2011.

Dioxidul de azot (NO₂) și oxizii de azot (NO_x)

Oxizii de azot provin în principal din arderea combustibililor solizi, lichizi și gazoși în diferite instalații industriale, rezidențiale, comerciale, instituționale cât și din transportul rutier. Oxizii de azot au efect eutrofizant asupra ecosistemelor și efect de acidifiere asupra multor componente ale mediului, cum sunt solul, apele, ecosistemele terestre sau acvatice, dar și construcțiile și monumentele. Dioxidul de azot este un gaz care este transportat pe distanțe lungi, având un rol important în chimia atmosferei, inclusiv în formarea ozonului troposferic. Expunerea la dioxid de azot în concentrații mari determină inflamații ale căilor respiratorii, reduce funcțiile pulmonare și agravează astmul bronșic.

Concentrațiile de dioxid de azot din aerul înconjurător se evaluează folosind valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), care nu trebuie depășită mai mult de 18 ori/an și valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Fig.1 Dioxidul de azot (NO_2)- valori medii anuale 2014



În anul 2014 nu s-au înregistrat depășiri ale valorii limită anuale pentru sănătatea umană ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) la nici o stație.

Valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nu a fost depășită mai mult de 18 ori/an la nici o stație.

Nu s-au înregistrat depășiri ale valorii pragului de alertă (concentrația $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ măsurată timp de 3 ore consecutiv) pentru dioxidului de azot.

La stațiile de fond rural nu s-au înregistrat depășiri ale nivelului critic pentru protecția vegetației ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) stabilit pentru oxizii de azot (NO_x).

Dioxidul de sulf (SO_2)

Dioxidul de sulf este un gaz puternic reactiv, provenit în principal din arderea combustibililor fosili sulfuroși (cărbuni, păcură) pentru producerea de energie

electrică și termică și a combustibililor lichizi (motorină) în motoarele cu ardere internă ale autovehiculelor rutiere. Dioxidul de sulf poate afecta atât sănătatea oamenilor prin efecte asupra sistemului respirator cât și mediul în general (ecosisteme, materiale, construcții, monumente) prin efectul de acidifiere.

Concentrațiile de SO₂ din aerul înconjurător se evaluează folosind *valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane* (350μg/m³), care nu trebuie depășită mai mult de 24 ori/an și *valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane* (125μg/m³), care nu trebuie depășită mai mult de 3 ori/an.

În anul 2014 la nicio stație *valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane* (350μg/m³), nu a fost depășită mai mult de 24 ori/an și nici *valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane* (125μg/m³), nu a fost depășită mai mult de 3 ori/an.

Nu s-au înregistrat alerte (*depășiri ale concentrației de 500μg/m³ măsurată timp de 3 ore consecutiv*) pentru dioxidului de sulf.

La stațiile de fond rural nu s-au înregistrat depășiri ale nivelului critic pentru protecția vegetației (20μg/m³) stabilit pentru dioxidul de sulf.

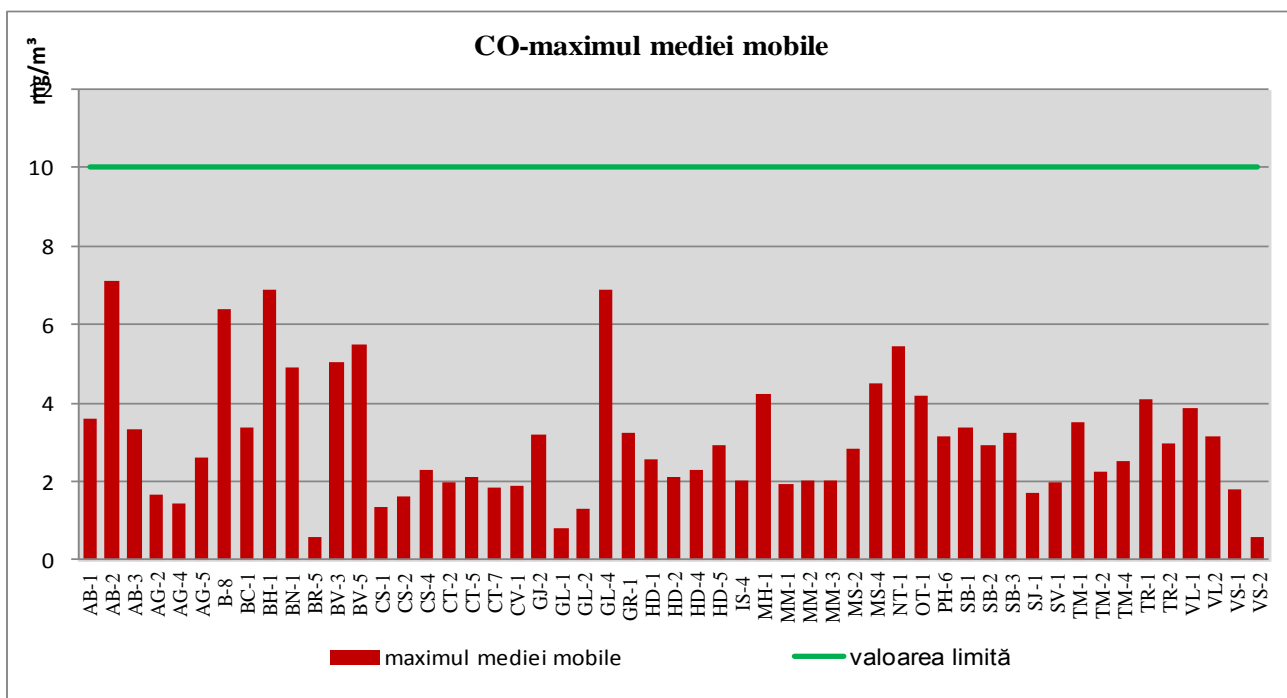
Monoxidul de carbon (CO)

Monoxidul de carbon este un gaz extrem de toxic ce afectează capacitatea organismului de a reține oxigenul, în concentrații foarte mari fiind letal. Provine din surse antropice sau naturale, care implică arderi incomplete ale oricărui tip de materie combustibilă: în instalații energetice, industriale, în instalații rezidențiale (sobe, centrale termice individuale), din arderi în aer liber (arderea miriștilor, deșeurilor, incendii etc.) și din trafic.

Concentrațiile de monoxidul de carbon din aerul înconjurător se evaluează folosind *valoarea limită pentru protecția sănătății umane* (10mg/m³), calculată ca valoare maximă zilnică a mediilor pe 8 ore (medie mobilă).

Analizând datele obținute din monitorizarea monoxidului de carbon în anul 2014, se constată că valorile maxime zilnice ale mediilor concentrațiilor pe 8 ore, s-au situat mult sub valoarea maximă zilnică pentru protecția sănătății umane (10mg/m³).

Fig.2 Monoxidul de carbon (CO) - maximul mediei mobile, 2014



Ozonul (O₃)

Ozonul se găsește în mod natural în concentrații foarte mici în troposferă (atmosfera joasă). Spre deosebire de ozonul stratosferic, care protejează formele de viață împotriva acțiunii radiațiilor ultraviolete, ozonul troposferic (cuprins între sol și 8-10 km înălțime) este deosebit de toxic, având o acțiune puternic iritantă asupra căilor respiratorii, ochilor și are potențial cancerigen. De asemenea, ozonul are efect toxic și pentru vegetație, determinând inhibarea fotosintezei și producerea de leziuni foliate, necroze.

Ozonul este un poluant secundar deoarece, spre deosebire de alți poluanți, nu este emis direct de vreo sursă de emisie, ci se formează sub influența radiațiilor ultraviolete, prin reacții fotochimice în lanț între o serie de poluanți primari, precursori ai ozonului: oxizi de azot (NO_x), compuși organici volatili (COV), monoxidul de carbon (CO), etc.

Precursorii ozonului provin atât din surse antropice (arderea combustibililor, traficul rutier, diferite activități industriale) cât și din surse naturale (compuși organici volatili biogeni emiși de plante și sol, în principal izoprenul emis de păduri; acești compuși biogeni, dificil de cuantificat, pot contribui substanțial la formarea ozonului).

O altă sursă naturală de ozon în atmosfera joasă este reprezentată de mici cantități de ozon din stratosferă, care în anumite condiții meteorologice migrează ocazional către suprafața pământului.

Formarea fotochimică a O₃ depinde în principal de factorii meteorologici și de concentrațiile de precursori. În atmosferă au loc reacții în lanț complexe, multe dintre acestea concurente, în care ozonul se formează și se consumă, astfel încât concentrația sa la un moment dat depinde de o multitudine de factori, precum raportul dintre monoxidul de azot și dioxidul de azot din atmosferă, prezența compușilor organici volatili necesari inițierii reacțiilor, dar și de factori meteorologici: temperaturi ridicate și intensitatea crescută a radiației solare (care favorizează reacțiile de formare a ozonului), precipitații (care contribuie la scăderea concentrațiilor de ozon din aer).

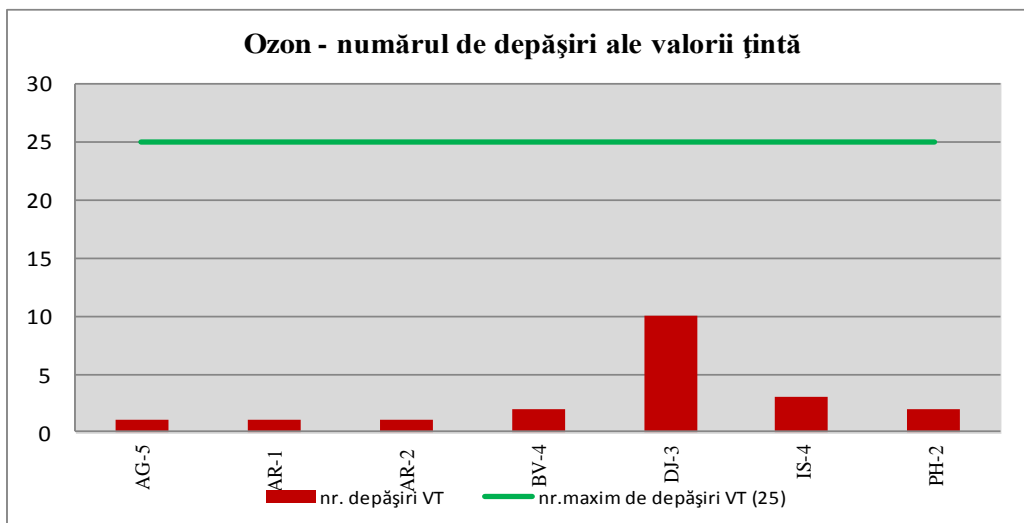
Ca urmare a complexității proceselor fizico-chimice din atmosferă și a strânsei lor dependențe de condițiile meteorologice, a variabilității spațiale și temporale a emisiilor de precursori, a creșterii transportului ozonului și precursorilor săi la mare distanță, inclusiv la scară inter-continentală în emisfera nordică, precum și a variabilității schimburilor dintre stratosferă și troposferă, concentrațiile de ozon în atmosfera joasă sunt foarte variabile în timp și spațiu, fiind totodată dificil de controlat.

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* ($180\mu\text{g}/\text{m}^3$) calculat ca medie a concentrațiilor orare 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 mai mult de 25 ori/an.

În anul 2014 nu s-au înregistrat depășiri ale valorii pragului de alertă pentru ozon, iar pragul de informare pentru ozon a fost depășit de 3 ori la stația HD-1 (Deva).

Numărul de depășiri ale valorii țintă pentru protecția sănătății umane în anul 2014 este reprezentat în graficul de mai jos. La niciuna din stații nu s-au înregistrat depășiri ale valorii țintă mai mult de 25 ori.

Fig. 3 Ozon (O_3) - numărul de depășiri ale valorii țintă 2014



Particule în suspensie (PM_{10} și $PM_{2,5}$)

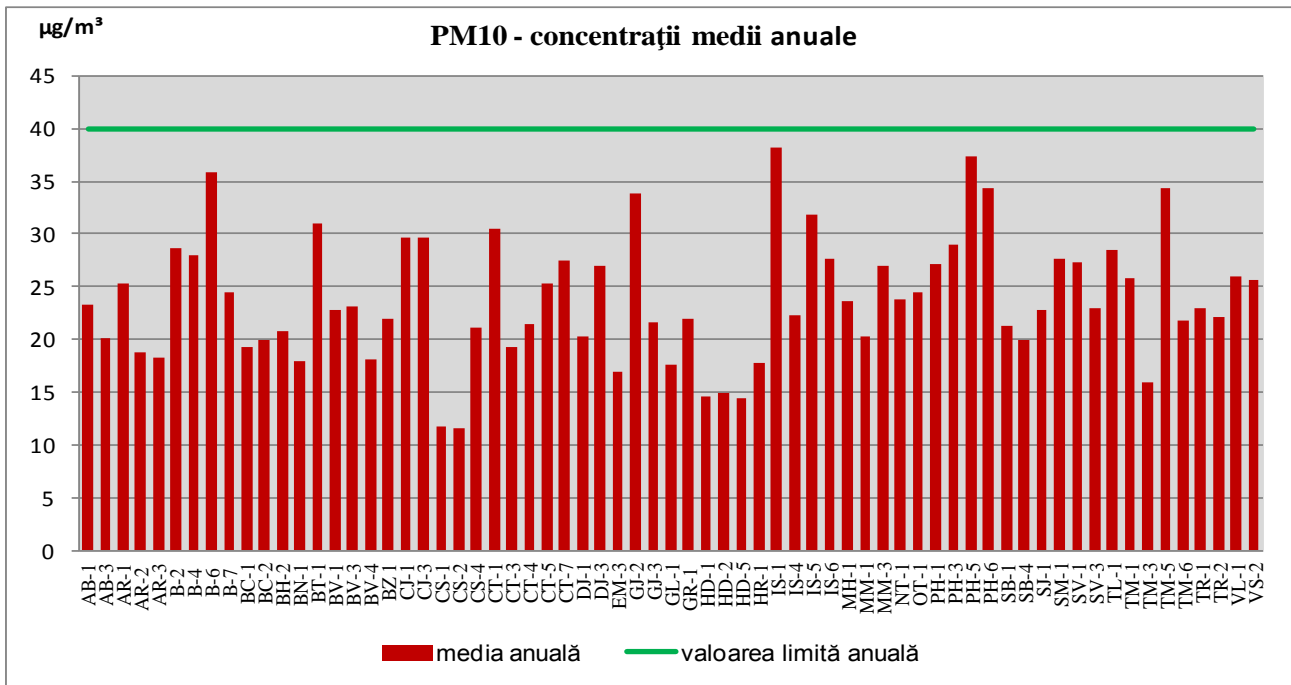
Particulele în suspensie din atmosferă, sunt poluanți transportați pe distanțe lungi, proveniți din cauze naturale (ca de exemplu antrenarea particulelor de la suprafața solului de către vânt, erupții vulcanice etc.) sau din surse antropice precum: arderile din sectorul energetic, procesele de producție (industria metalurgică, industria chimică etc.), șantierele de construcții, transportul rutier, haldele și depozitele de deșuri industriale și municipale, sisteme de încălzire individuale, îndeosebi cele care utilizează combustibili solizi etc.

Natura acestor particule este foarte variată. 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 a compușilor bifenili policlorurați – PCB, adsorbiți pe suprafața particulelor de aerosoli solizi).

Particule în suspensie PM_{10}

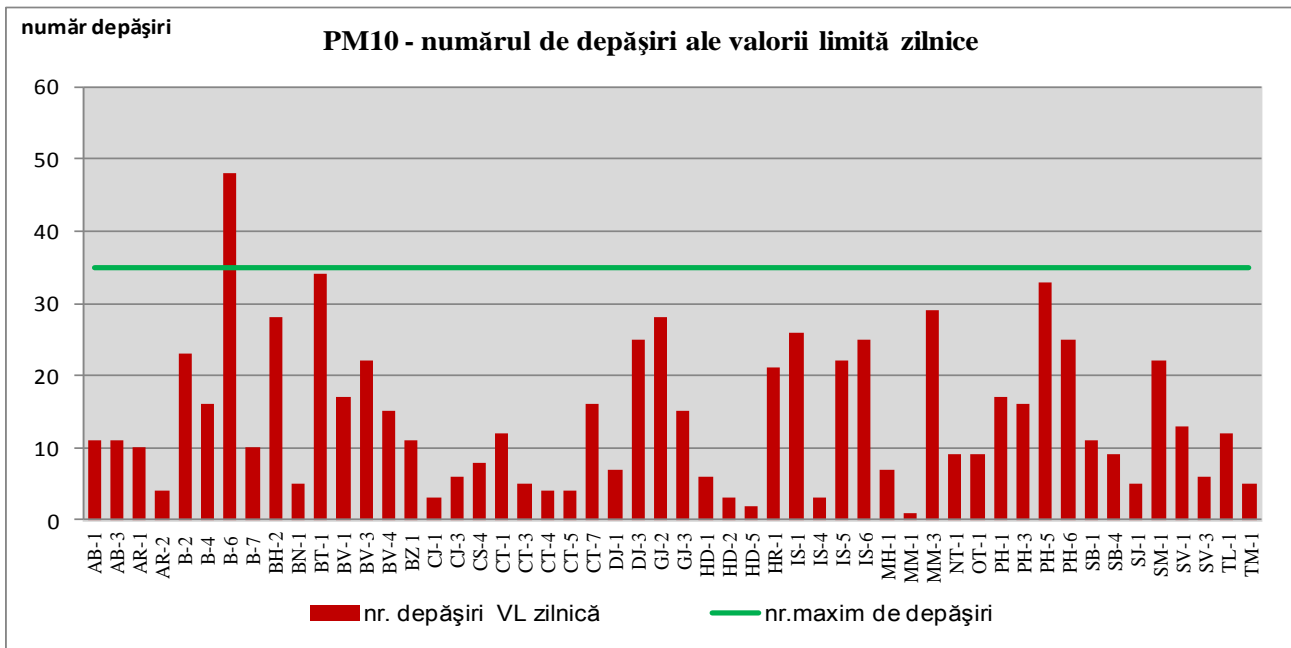
Concentrațiile de particule în suspensie cu diametrul mai mic de 10 microni din aerul înconjurător se evaluează folosind *valoarea limită zilnică*, ($50\mu g/m^3$), care nu trebuie depășită mai mult de 35ori/an și *valoarea limită anuală*, ($40\mu g/m^3$).

Fig. 4 Particule în suspensie (PM_{10}) - concentrații medii anuale 2014



În anul 2014 nu s-au înregistrat depășiri ale valorii limită anuale ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$) la nicio stație.

Fig.5 Particule în suspensie (PM_{10}) - numărul de depășiri ale valorii limită zilnice 2014



În anul 2014 s-au înregistrat depășiri ale valorii limită zilnice, mai mult de 35 ori într-un an calendaristic, la stația de trafic B-6 (Calea Victoriei, București): 48 de depășiri;

Particule în suspensie PM_{2,5}

În anul 2014, monitorizarea particulelor în suspensie cu dimensiuni sub 2,5 micrometri (PM_{2,5}) s-a realizat la 14 stații, situate pe întreg teritoriul țării.

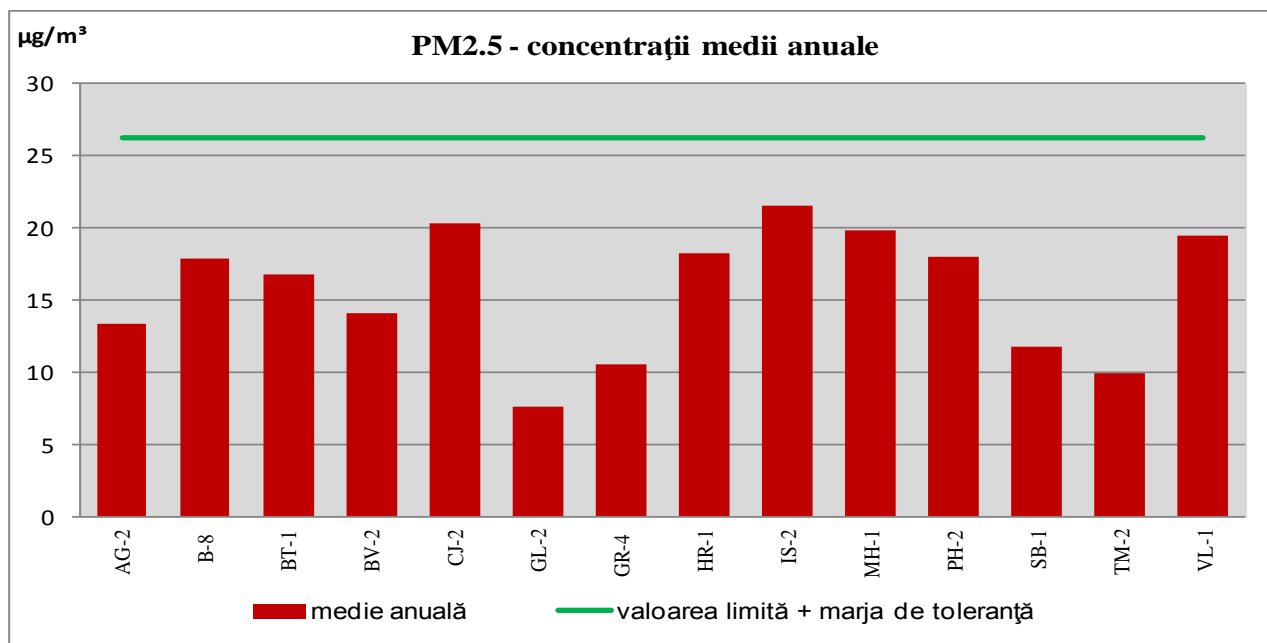
Monitorizarea concentrațiilor de particule PM_{2,5} este necesară pentru conformarea la cerințele *Directivei 2008/50/CE* privind calitatea aerului și un aer curat pentru Europa. Rezultatele măsurărilor sunt folosite pentru stabilirea indicatorului mediu de expunere al populației (IME) determinat la scară națională, prin monitorizarea continuă timp de 3 ani.

Indicatorul mediu de expunere pentru anul de referință 2010 este concentrația medie a anilor 2009, 2010 și 2011, valoarea calculată fiind 18,42 μg/m³.

Valoarea limită anuală pentru acest poluant este 25 μg/m³, valoare care trebuie atinsă la 1 ianuarie 2015.

Pentru România, valoarea limită anuală plus marja de toleranță în anul 2014 este 26,25 μg/m³, (marja de toleranță pentru anul 2014 este 1,25 μg/m³). Nu au fost înregistrate depășiri ale valorii limită anuale plus marja de toleranță la nicio stație.

Fig.6 Particule în suspensie (PM_{2,5}) - concentrații medii anuale 2014



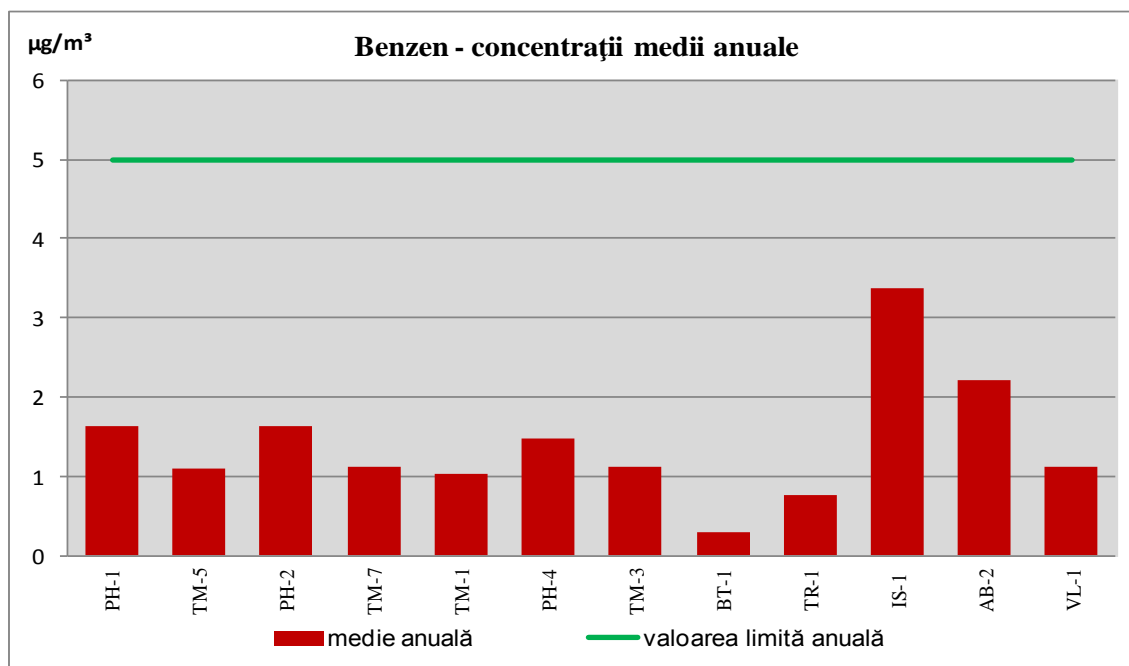
Benzenul (C₆H₆)

Benzenul este o substanță toxică, cu potențial cancerigen, provenită în principal din traficul rutier, din depozitarea, încărcarea/descărcarea benzinei (depozite, terminale, stații de distribuție a carburanților), dar și din diferite alte activități cu produse pe bază de solvenți (lacuri, vopsele etc.), arderea controlată sau în aer liber a combustibililor fosili, a lemnului și a deșeurilor lemnoase.

Concentrațiile de benzen din aerul înconjurător se evaluează folosind *valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane* (5μg/m³).

În anul 2014 concentrațiile medii anuale nu au depășit valoarea limită anuală la nicio stație de monitorizare.

Fig.7. Benzen(C₆H₆) - concentrații medii anuale 2014



Metale grele din particule în suspensie PM₁₀

Metalele grele sunt emise ca rezultat al diferitelor procese de combustie cât și a unor activități industriale, putând fi incluse sau atașate de particulele emise. Ele se pot depune, acumulându-se astfel în sol sau în sedimentele din apele de suprafață. Metalele grele sunt toxice și pot afecta numeroase funcții ale organismului. Acestea pot avea efecte pe termen lung prin acumularea lor în țesuturi.

Metalele grele monitorizate în anul 2014 au fost *plumbul (Pb)*, *cadmiul (Cd)*, *nicheul (Ni)* și *arsenul (As)* din particulele în suspensie PM₁₀.

Concentrațiile de metalele grele din aerul înconjurător se evaluează folosind următoarele valori:

- valoarea limită anuală pentru protecția sănătății de $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$, pentru Pb;
- valoarea țintă de $6\text{ ng}/\text{m}^3$, pentru As;
- valoarea țintă de $5\text{ ng}/\text{m}^3$, pentru Cd;
- valoarea țintă de $20\text{ ng}/\text{m}^3$, pentru Ni.

În anul 2014 concentrațiile medii anuale pentru metalele grele monitorizate nu au depășit valoarea limită anuală/valoarea țintă la nicio stație.

Fig.8 Plumb (Pb)- concentrații medii anuale 2014

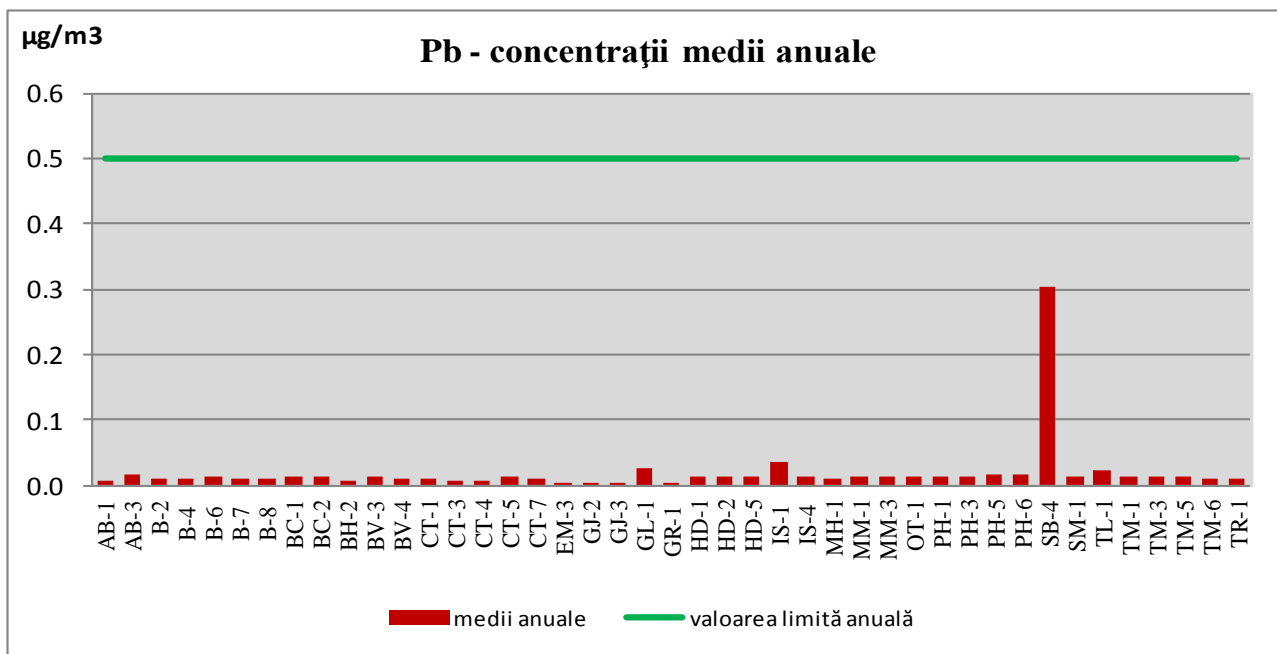


Fig.9 Arsen (As) - concentrații medii anuale 2014

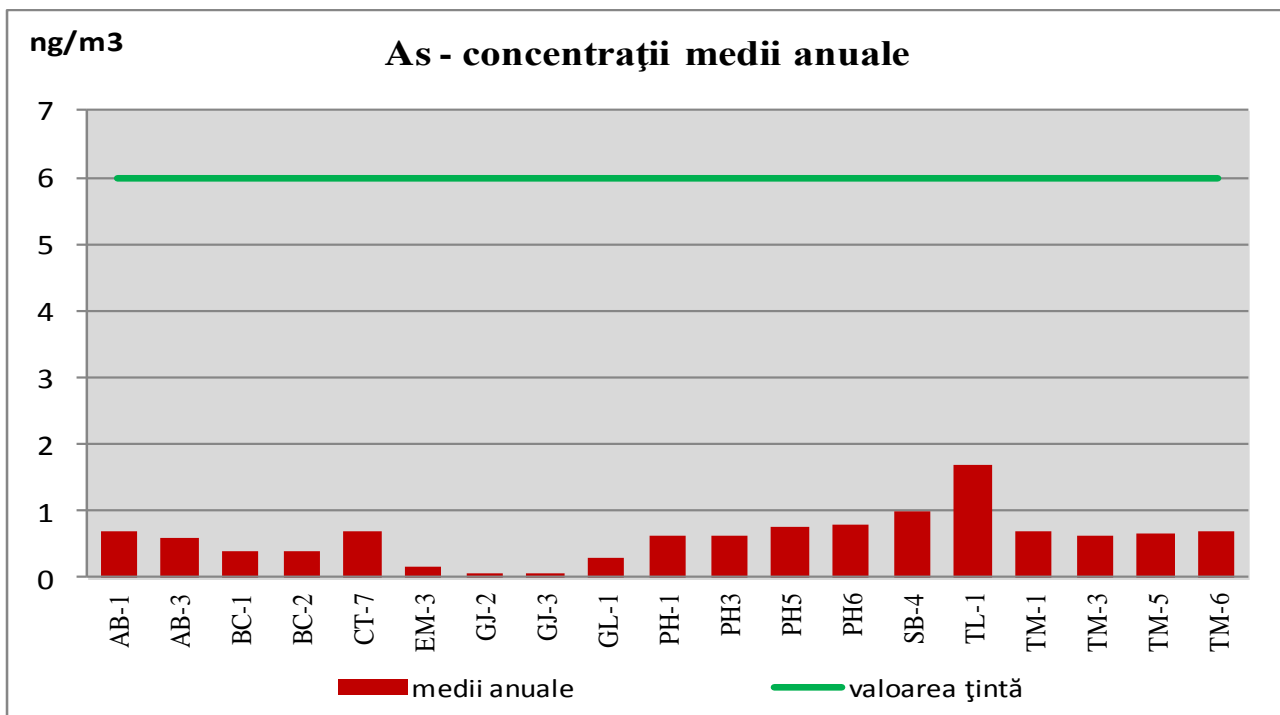


Fig.10 Cadmiu (Cd) - concentrații medii anuale 2014

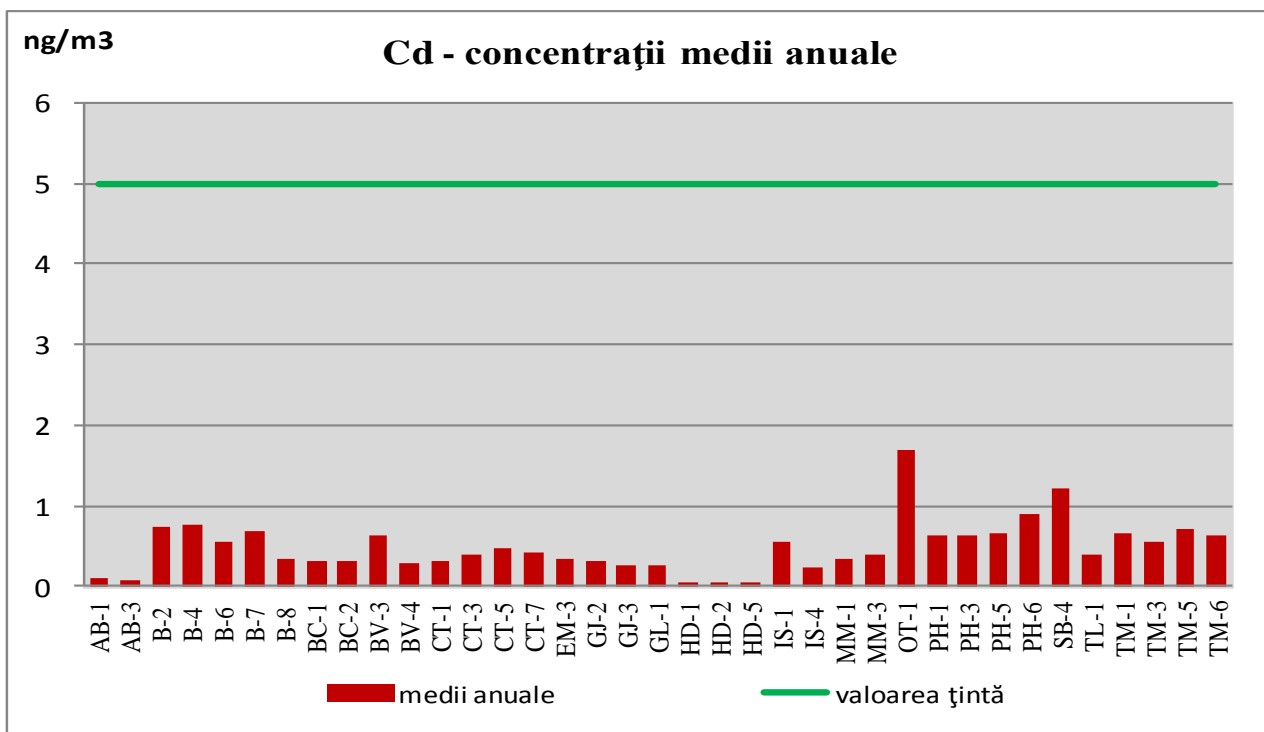
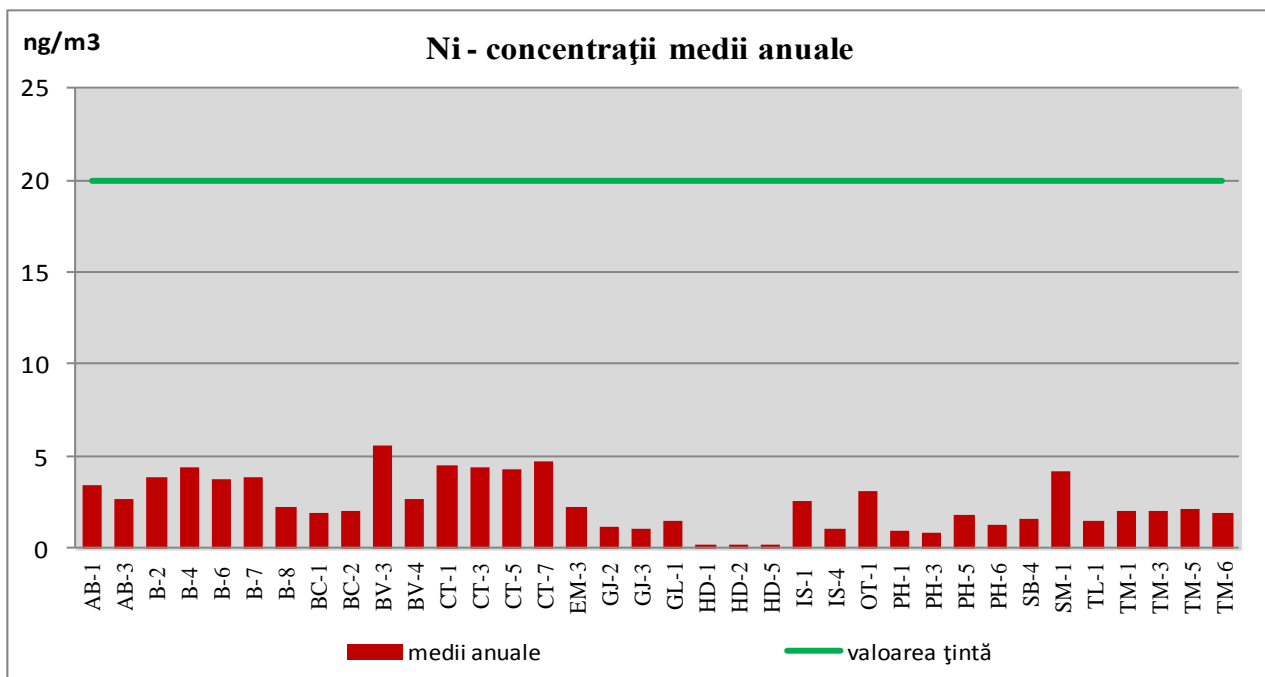


Fig.11 Nichel (Ni)- concentrații medii anuale 2014



Concluzii

Din analiza tendințelor în evoluția măsurărilor se constată următoarele:

- menținerea calității aerului înconjurător în zonele și aglomerările în care nivelurile poluanților s-au situat sub valorile limită pentru protecția sănătății umane;
- nivelul concentrațiilor de particule în suspensie este în continuare ridicat în aglomerarea București, unde s-au înregistrat depășiri ale valorilor limită zilnice peste numărul permis la o stație de trafic. Pentru această aglomerare a fost elaborat un program de gestionare a calității aerului, cu măsuri de reducere a concentrațiilor de particule în suspensie.

Notă:

Prezentul raport privind calitatea aerului la nivel național pentru anul 2014 destinat informării publicului este elaborat pe baza datelor de calitate a aerului validate de către operatorii locali ai Rețelei Naționale de Monitorizare a Calității Aerului. Aceste date au caracter preliminar, fiind în curs de certificare de către Centrul de Evaluare a Calității Aerului din Agenția Națională pentru Protecția Mediului.