

2. ATMOSFERA

Scopul evaluării impactului poluanților atmosferici asupra mediului este indentificarea și cuantificarea potențialelor consecințe asupra acestuia. Pentru a înțelege mai bine acest fenomen se impune colectarea, schimbul și diseminarea informațiilor privind calitatea aerului. În evaluarea impactului poluanților atmosferici asupra mediului înconjurător se evidențiază în special două direcții:

- realizarea inventarelor de emisii, măsurători ale emisiilor și/sau modelarea dispersiei poluanților atmosferici;
- monitorizarea calității aerului, prin măsurarea parametrilor de calitate a aerului.

Inventarele de emisii de poluanți atmosferici se realizează cu doi ani în urma anului curent, respectând ghidurile EMEP/CORINAIR pentru estimarea și raportarea datelor de emisii care asigură transparența, acuratețea, consistența, comparabilitatea și completitudinea acestora. La nivelul anului 2008, monitorizarea calității aerului la nivel național s-a realizat, atât prin prelevări manuale, urmate de analiza probelor în laborator, cât și în cadrul sistemului de monitorizare continuă a calității aerului, reprezentat de Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului.

2.1. EMISII DE POLUANȚI ATMOSFERICI

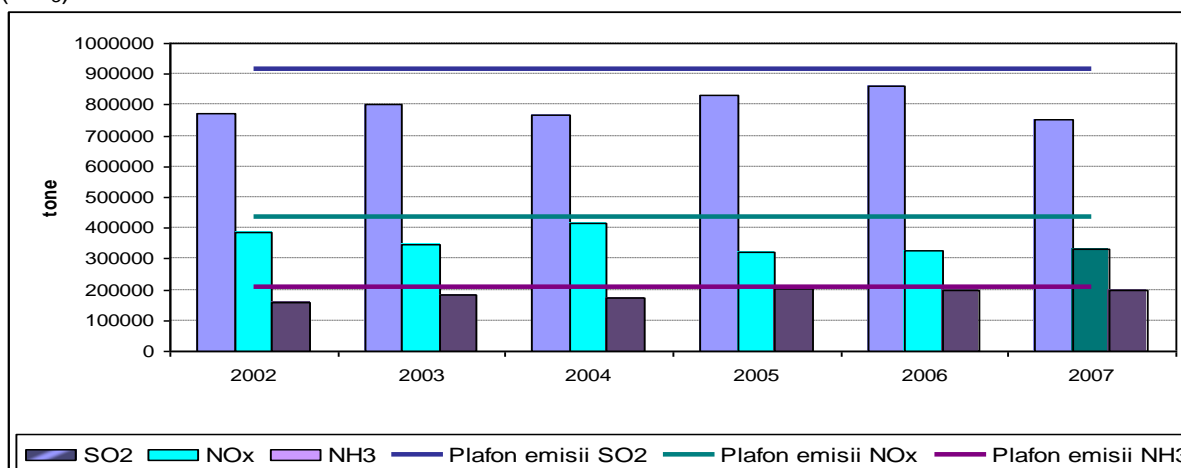
În calitate de stat membru al Uniunii Europene și ca parte a Convenției UNECE/CLRTAP, România transmite anual estimări ale emisiilor de poluanți atmosferici care cad sub incidența Directivei 2001/81/CE privind plafoane naționale de emisii (transpusă în legislația națională prin H.G. 1856/2005) și a protocoalelor convenției mai sus menționate.

O altă obligativitate a fiecărui stat membru este cea a respectării plafoanelor de emisii prevăzute de Protocolul de la Gothenburg, prin adoptarea unor măsuri de reducere a impactului activităților antropice asupra mediului. În acest sens, țara noastră are obligația de a limita emisiile naționale anuale de gaze cu efect acidifiant și eutrofizare și precursori ai ozonului, sub valorile de 918 kt pentru dioxid de sulf (SO_2), 437 kt pentru oxizi de azot (NO_x), 523 kt pentru compuși organici volatili (NMVOC) și 210 kt pentru amoniac (NH_3).

2.1.1. Emisii de gaze cu efect de acidifiere și eutrofizare

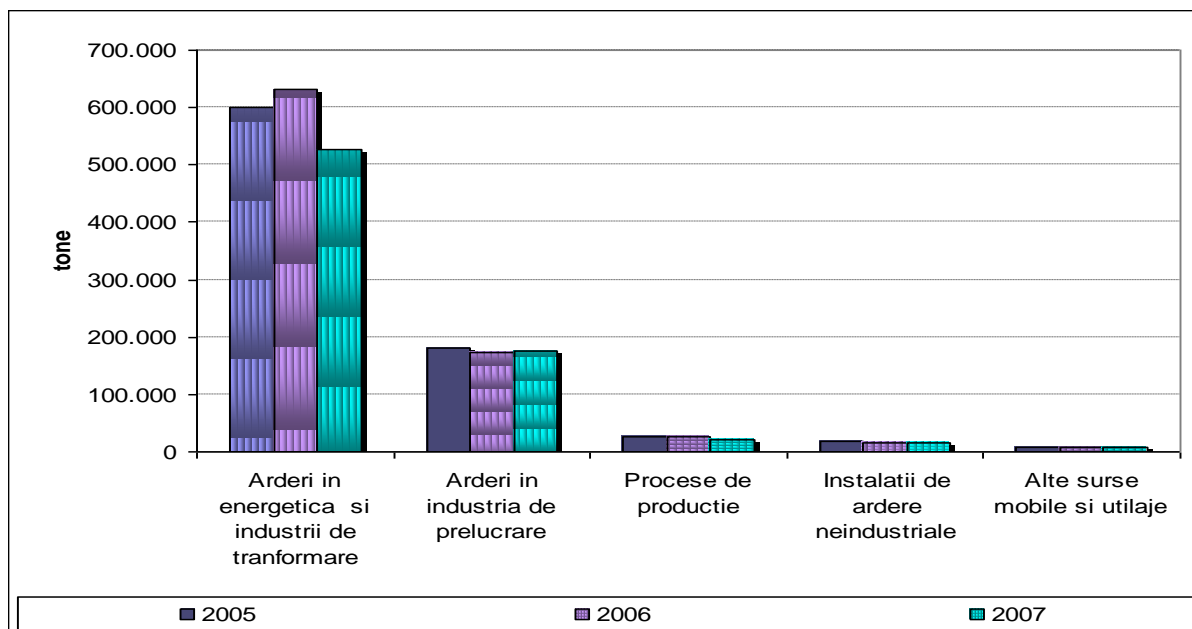
Emisiile de SO_2 au înregistrat în general o continuă scădere, în perioada 1995 - 2005, cu ușoare creșteri în anii 2001 și 2003. După tendința ușor crescătoare a emisiilor de dioxid de sulf din perioada 2005 - 2006, de la 765.000 t în 2004, până la 826.000 t în 2006, în anul 2007 emisiile de SO_2 au atins o valoare de 754.379 t (figura 2.1.1.).

Figura 2.1.1. Emisii anuale de dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot (NO_x) și amoniac (NH_3)



Emisiile de dioxid de sulf, corespunzătoare anului 2007 sunt caracterizate de o scădere cu peste 2,29% față de anul 2002 și cu 13,01% față de anul 2006, scăderea cea mai accentuată de peste 16,55% față de 2006 fiind înregistrată în principal în sectorul “Arderi în energetică și industrii de transformare”, sector dominant ca pondere în emisia de SO_2 la nivel național. Alte scăderi semnificative comparativ cu anul 2006 au fost în sectorul “Procese de producție” (14,77%) și în sectorul “Instalații de ardere neindustriale” (5,35%). La polul opus sunt sectoarele “Transporturi rutiere”, în care s-a înregistrat o creștere de 8,32%, și “Alte surse mobile și utilaje” cu o creștere de 5,50% (figura 2.1.2.).

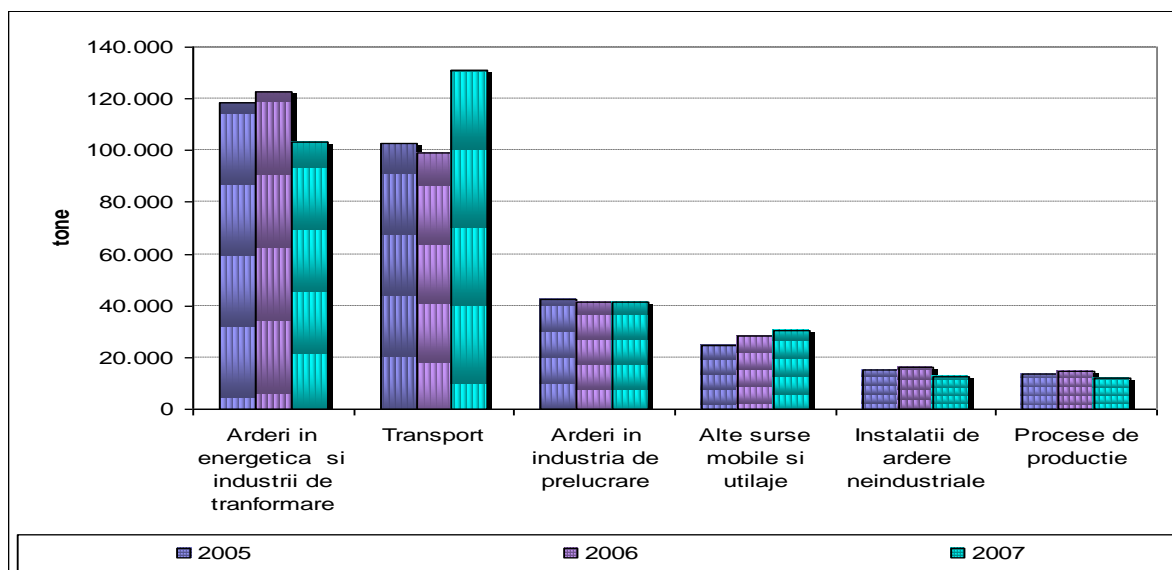
Figura 2.1.2. Evoluția emisiilor de SO_2 din principalele sectoare industriale, transporturi și deșeuri



Emisiile de NO_x au fost caracterizate, în ultimii ani, de o tendință descendentă, caracteristică susținută în principal de modernizarea instalațiilor industriale și de reînnoirea parcului auto național, scăderea emisiilor de NO_x față de anul 2002 fiind de 13,92%. În anul 2007, emisiile naționale de NO_x au atins valoarea de 330.667 t, înregistrându-se o ușoară creștere de 1,28% față de anul precedent. Sectoarele care au prezentat creșteri față de anul 2006 sunt „Transporturi rutiere”, cu 31,99%, și „Alte surse mobile și utilaje” cu 6,69%. Aceste creșteri au fost „echilibrate” de reduceri ale emisiilor de NO_x în sectoarele: „Instalații de

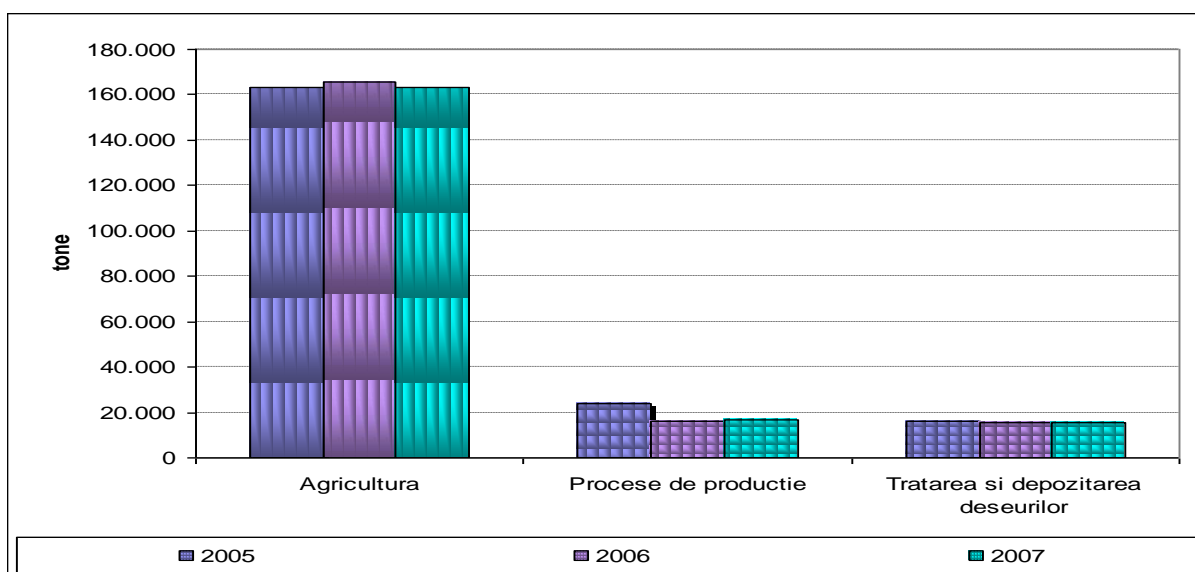
ardere neindustriale” (23,47%), „Procese de producție” (18,59%) și „Arderi în energetică și industrii de tranformare” (15,59%) (figura 2.1.3.).

Figura 2.1.3. Evoluția emisiilor de NOx din principalele sectoare industriale, transporturi



Emisiile de amoniac prezintă o creștere, în perioada 2002 - 2007, atingând valoarea maximă de 204.275 t în 2005. Din acest an, tendința de evoluție a emisiilor de NH₃ devine descrescătoare, pentru anul 2007 înregistrându-se o valoare de 198.184 t. Cea mai mare cantitate a emisiilor de amoniac provine din „Agricultură” (82,49% din totalul național). Celelalte surse sunt „Procesele de producție”, cu o pondere de 8,40%, și „Tratarea și depozitarea deșeurilor” (7,92%). Cantități mici sunt generate de emisiile directe din sol, „Trafic rutier”, „Instalațiile de ardere neindustriale” și „Arderi în industria de prelucrare”, aceste surse având o contribuție mai mică de 2% la totalul național de emisii de amoniac (figura 2.1.4.).

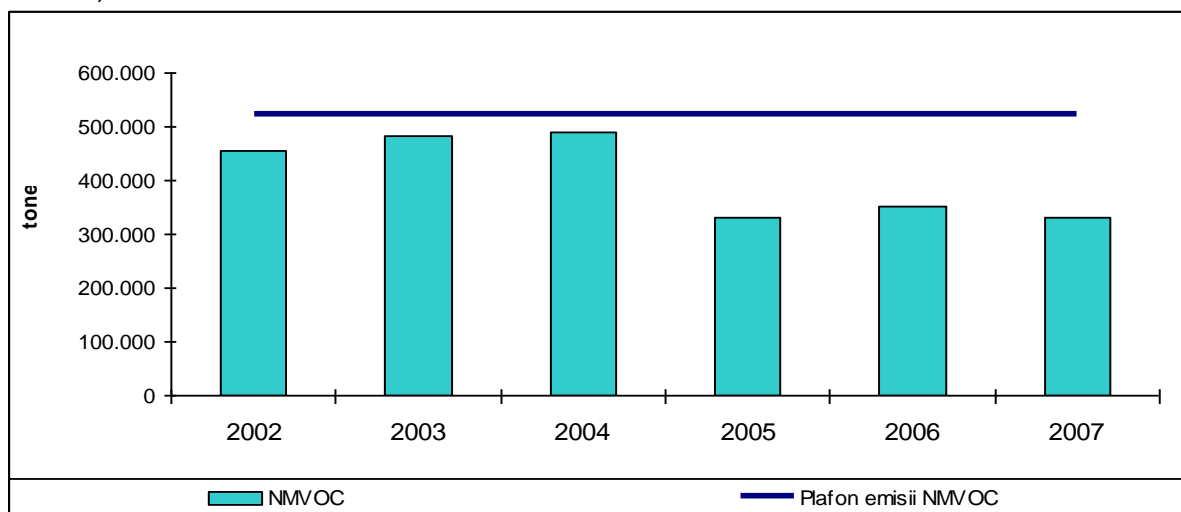
Figura 2.1.4. Evoluția emisiilor de NH₃ din principalele sectoare industriale, transporturi, deșeuri și agricultură



2.1.2. Emisii de compuși organici volatili non-metanici

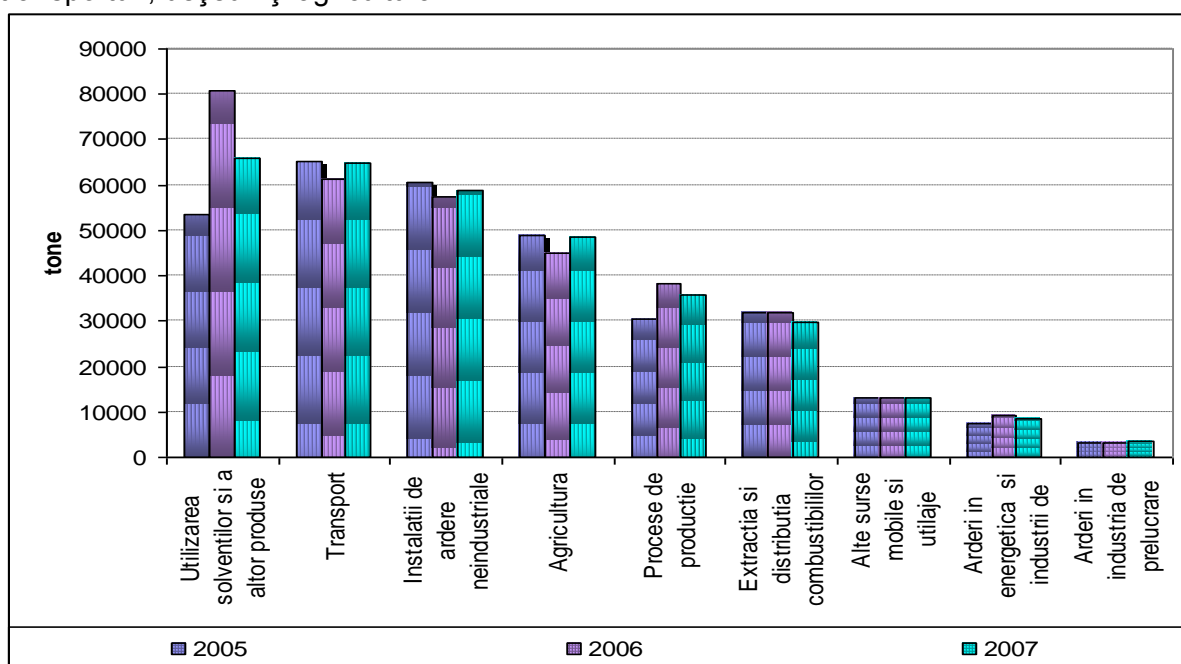
Analizând datele de emisii se constată că, în perioada 2005 - 2007, emisiile de compuși organici volatili non-metanici au scăzut față de perioada 2002 - 2004 (figura 2.1.5.).

Figura 2.1.5. Emisii anuale de compuși organici volatili non-metanici (NMVOC tone/an)



Evoluția emisiilor de compuși organici volatili non-metanici (NMVOC) este caracterizată de o descreștere de 9,03 %, între anii 2002 și 2007, și de 2,26 %, în anul 2007 față de anul 2006. În anul 2007, emisiile de NMVOC la nivel național au fost de 330.270 t. Principalele surse de emisie pentru compușii organici volatili sunt: „Utilizarea solvenților și a altor produse” (20,01%) „Trasporturi rutiere” (19,74%), „Instalații de ardere neindustriale” (17,88%), „Agricultura” (14,76%), „Procese de producție” (10,91%) și „Extracția și distribuția combustibililor fosili” (9,03%). Ponderea celorlate sectoare este sub 8 % din totalul național al emisiilor de NMVOC (figura 2.1.6.).

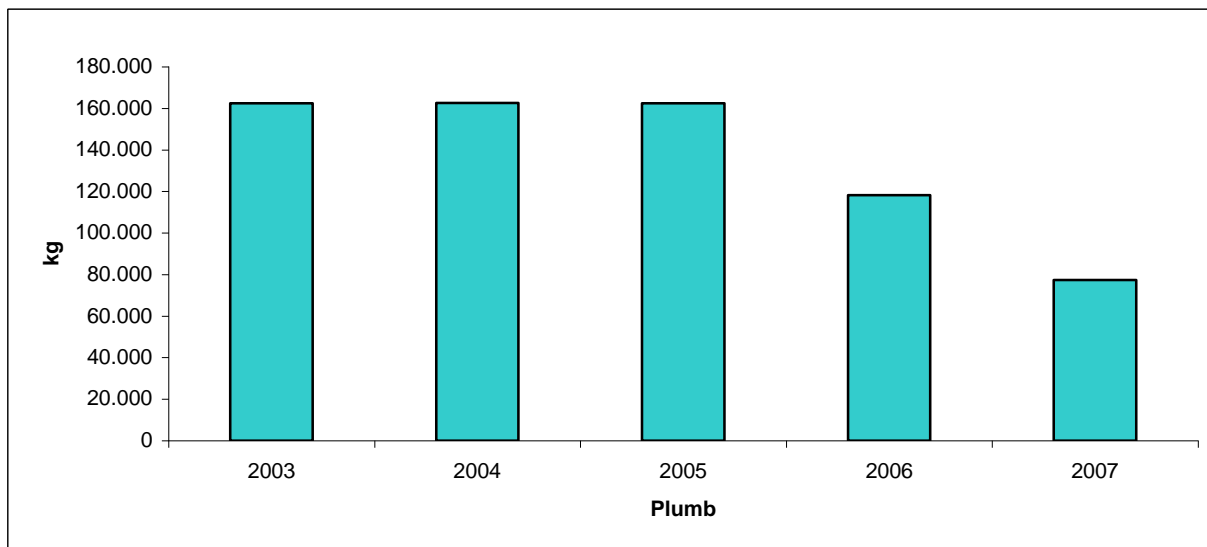
Figura 2.1.6. Evoluția emisiilor de NMVOC din principalele sectoare industriale, transporturi, deșeuri și agricultură



2.1.3. Emisii de plumb

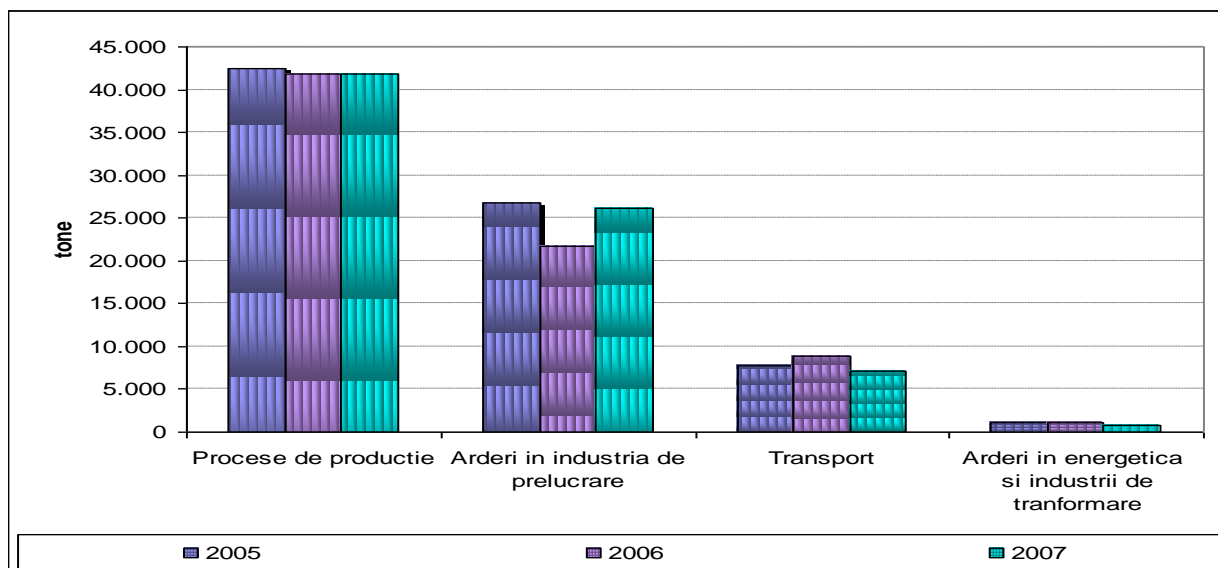
Emisiile de plumb au înregistrat o scădere în anul 2007, de 52,38% față de anul 2003 și de 34,51% față de anul 2006 (figura 2.1.7.).

Figura 2.1.7. Emisii anuale de plumb (Pb tone/an)



Printre sectoarele în care au fost estimate cele mai mari emisii de plumb se numără “Procesele de producție” și “Arderi în industria de prelucrare” (figura 2.1.8.).

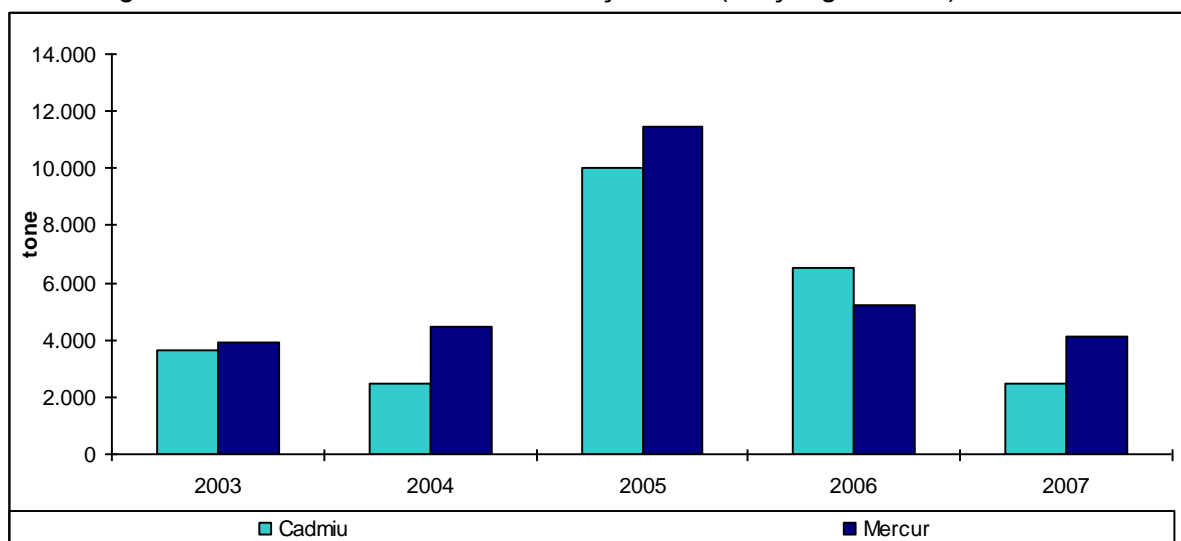
Figura 2.1.8. Evoluția emisiilor de Pb din principalele sectoare industriale, transporturi și deșeuri



2.1.4. Emisii de metale grele

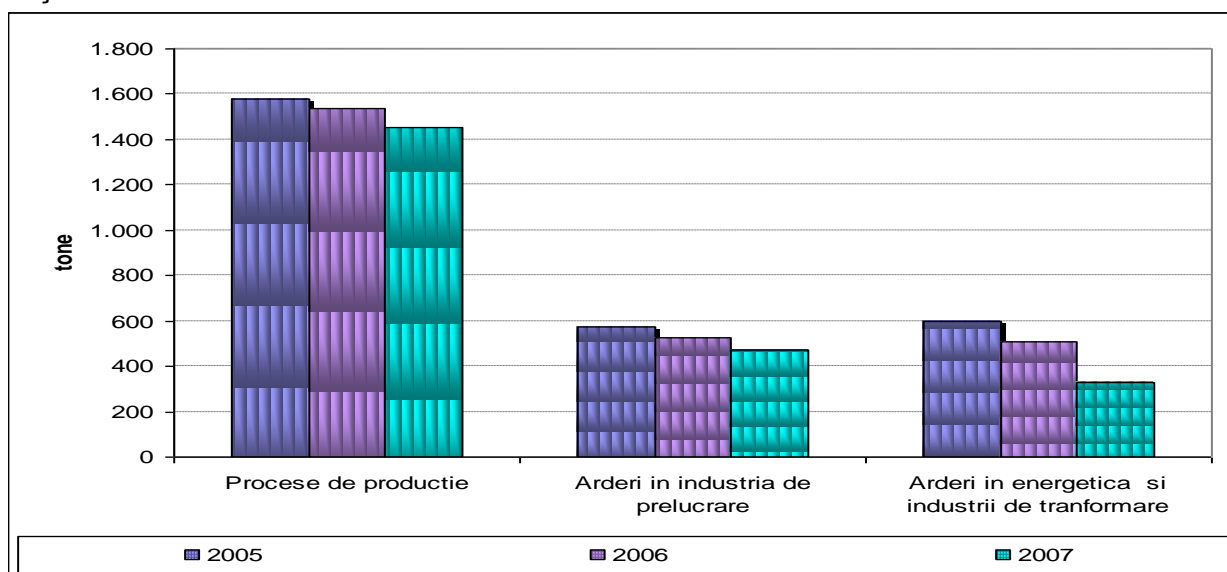
Emisiile anuale de cadmiu și mercur au înregistrat o valoare maximă în 2005, an în care se ating valorile de 10 tone, respectiv 11 tone, situație cauzată de cantitatea de deșeuri industriale incinerate la nivelul acestui an. După acest an, tendința generală este de descreștere, ajungându-se la 2.466 kg pentru cadmiu și 4.130 kg pentru mercur în anul 2007 (figura 2.1.9.).

Figura 2.1.9. Emisiile anuale de cadmiu și mercur(Cd și Hg tone /an)



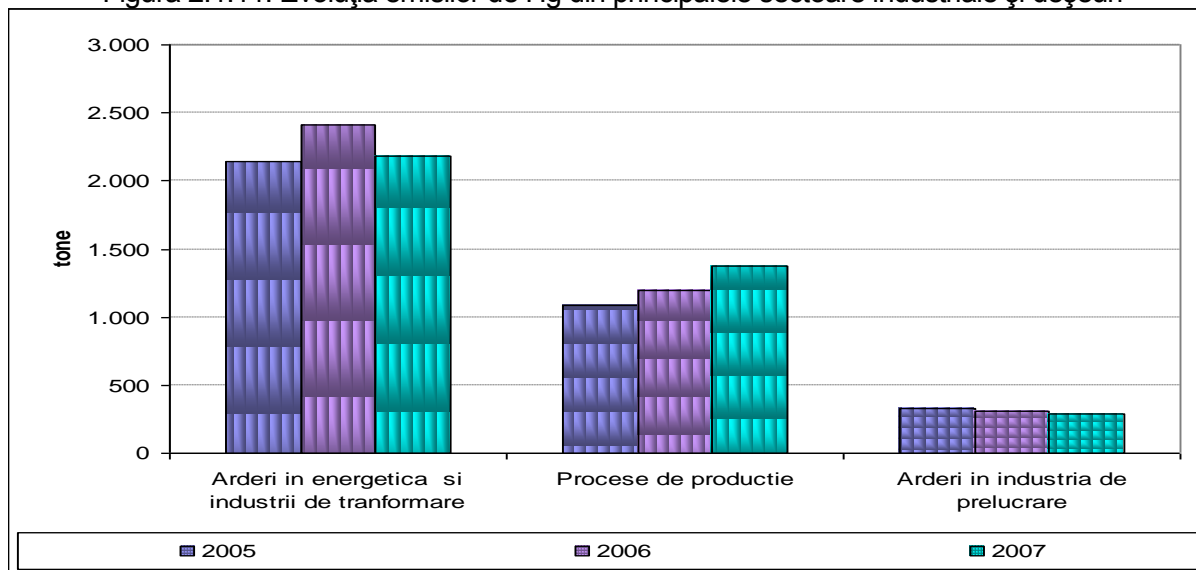
Cele mai mari cantități de emisii de cadmiu provin din „Procesele de producție”, „Arderi în energetică și industrii de transformare”, și din „Arderi în industria de prelucrare” (figura 2.1.10.).

Figura 2.1.10. Evoluția emisiilor de Cd din principalele sectoare industriale, transporturi și deșeuri



Cele mai mari cantități de emisii de mercur provin din „Arderi în energetică și industrii de transformare”, „Procesele de producție” și din „Tratarea și depozitarea deșeurilor” (figura 2.1.11.).

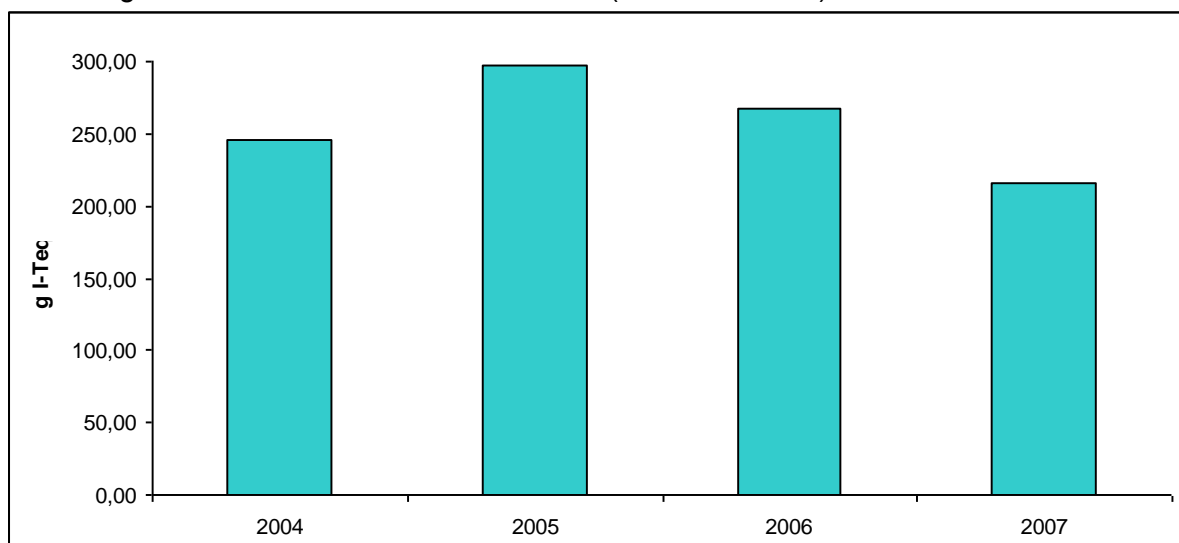
Figura 2.1.11. Evoluția emisiilor de Hg din principalele sectoare industriale și deșeuri



2.1.5. Emisii de poluanți organici persistenti

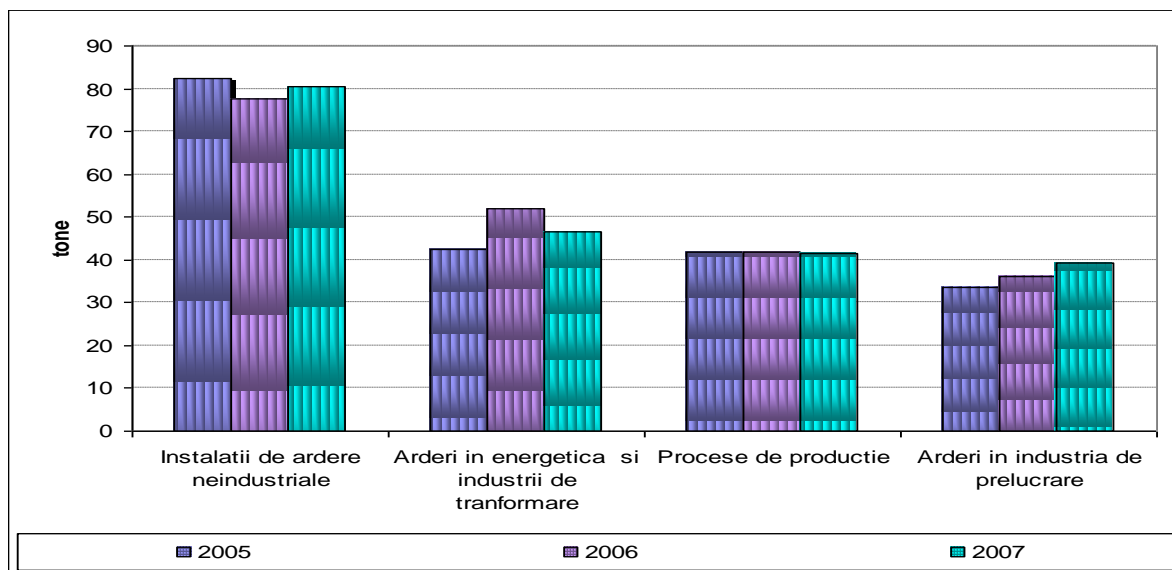
Emisiile de poluanți organici persistenti cunosc, în general, o evoluție descendentă pentru ultimii ani. Emisiile de dioxine prezintă o descreștere în anul 2007, cu aproximativ 52 g față de 2006 (figura 2.1.12.).

Figura 2.1.12. Emisii anuale de dioxină (dioxina tonă/an)



Principalele surse de emisii de dioxine sunt reprezentate de sectoarele: „Instalații de ardere neindustriale” (80,48 g I-Teq), „Arderi în energetică și industrii de tranformare” (47,57 g I-Teq), „Arderi în industria de prelucrare” (39,34 g I-Teq) și „Procese de producție” (41,42 g I-Teq) (figura 2.1.13.).

Figura 2.1.13. Evoluția emisiilor de dioxină din principalele sectoare industriale, transporturi și deșeuri

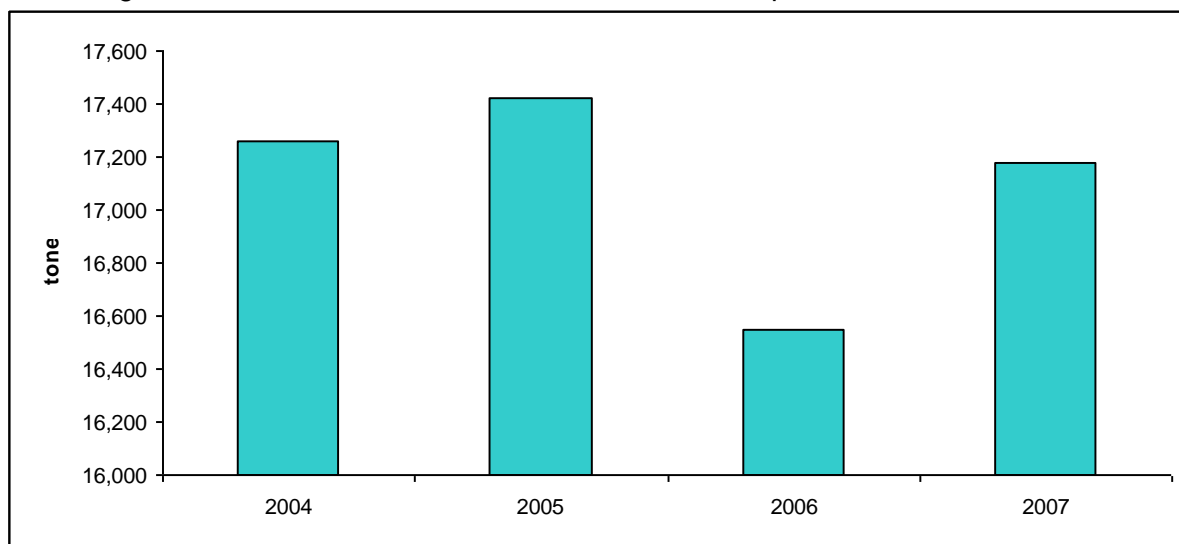


2.1.6. Emisii de hidrocarburi aromatice policiclice

Principalele surse de emisii de hidrocarburi aromatice policiclice (HAP) sunt reprezentate de „Utilizarea solvenților și a altor produse” și de „Procese de producție”

Emisiile naționale anuale de hidrocarburi aromatice policiclice (HAP) cresc, în anul 2007, cu 0,625 tone față de anul precedent (figura 2.1.14)

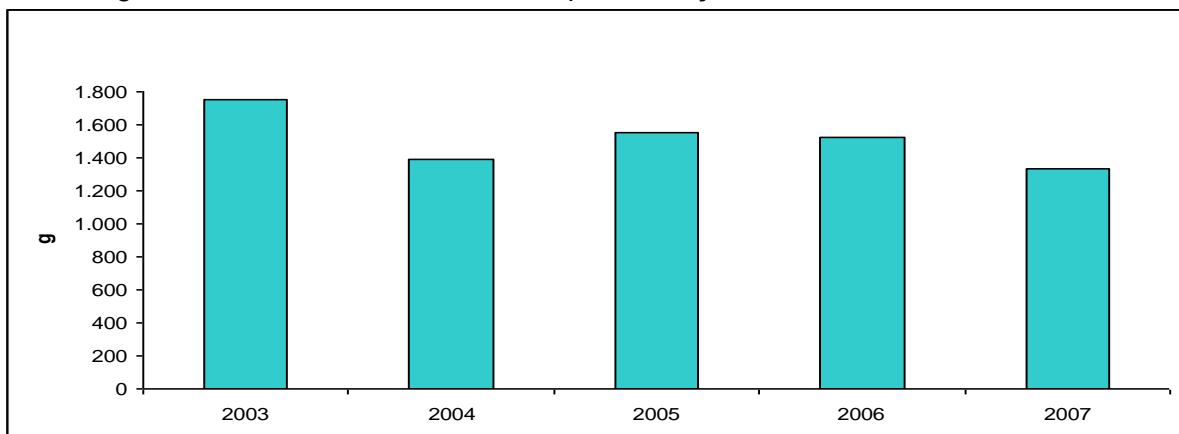
Figura 2.1.14 Emisii anuale de hidrocarburi aromatice policiclice



2.1.7. Emisii de bifenili policlorurați

Pentru emisiile de PCB, se constată un trend general descrescător, de la 1.754 g în 2003, la 1.337 g, în 2007 (figura 2.1.15.). Principala sursă de emisie a bifenililor policlorurați este reprezentată de procesele de producție (1.264 g), urmate de tratarea și depozitarea deșeurilor (73 g).

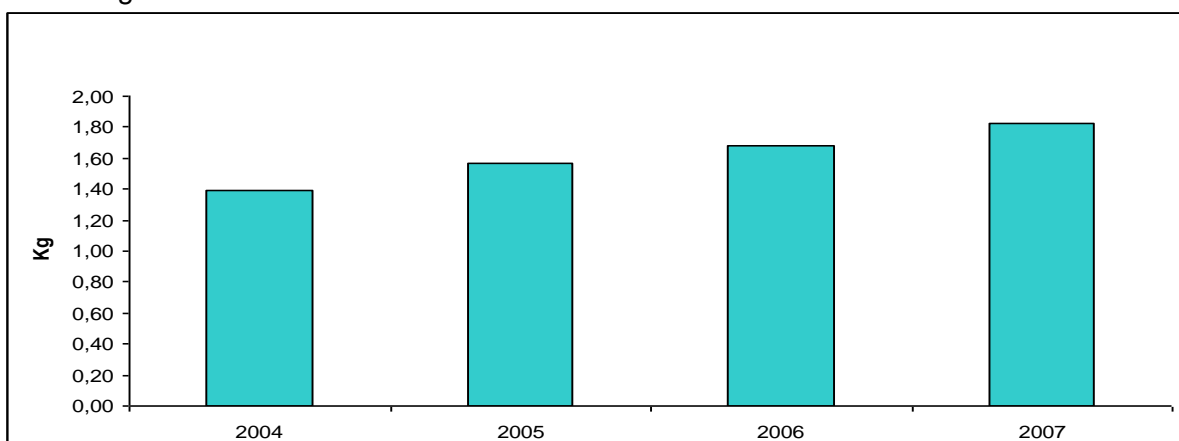
Figura 2.1.15 Emisii anuale de bifenili policlorurați



2.1.8. Emisii de hexaclorbenzen

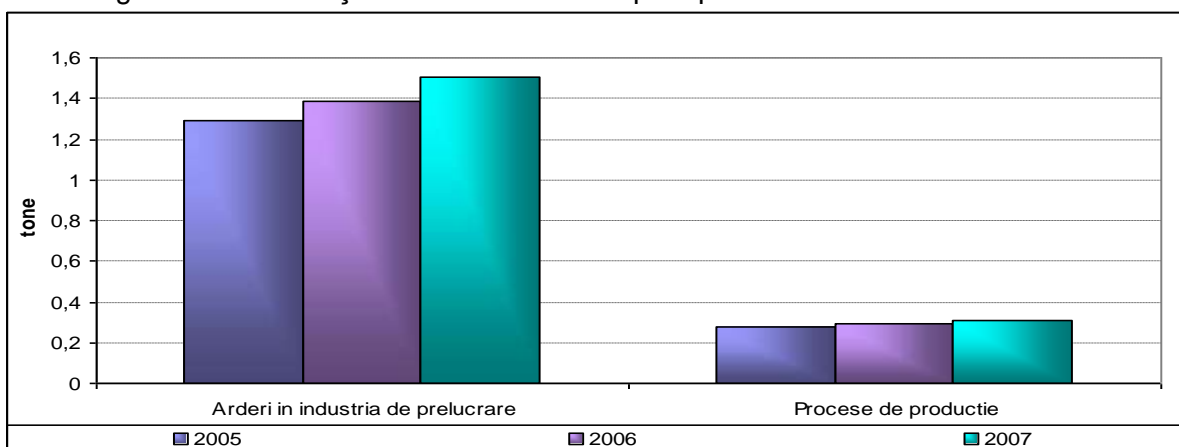
Emisiile de HCB fac excepție de la trendul descrescător al poluanților organici persistenți, ei prezentând o creștere constantă, din 2004 până în 2007, cu 0,1 - 0,2 kg anual. Emisiile de HCB pentru anul 2007 sunt de 1,82 kg (figura 2.1.16)

Figura 2.1.16 Emisii anuale de hexaclorbenzen



Ponderea cea mai mare în emisiile de HCB o are sectorul „Arderi în industria de prelucrare” (82,88%) (figura 2.1.17.).

Figura 2.1.17. Evoluția emisiilor de HCB din principalele sectoare industriale



2.2. CALITATEA AERULUI AMBIENTAL

La nivelul anului 2008, calitatea aerului în România a fost monitorizată permanent prin intermediul a 114 stații automate de măsurare repartizate pe întreg teritoriul țării, ce fac parte din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului (RNMCA). Stațiile sunt dotate cu analizoare automate ce măsoară continuu concentrațiile în aerul ambiental ale poluanților: dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot (NO_2 , NO_x), monoxid de carbon (CO), benzen, ozon, pulberi în suspensie (PM_{10} – fracția din pulberi cu diametrul sub 10 μm). Aceștia li se adaugă echipamente de laborator utilizate pentru măsurarea concentrațiilor de Pb și alte metale grele, precum și pentru determinarea prin metoda gravimetrică a concentrațiilor de pulberi (PM_{10} sau $\text{PM}_{2,5}$ – fracția din pulberi cu diametrul sub 2,5 μm).

Stațiile de monitorizare sunt amplasate în concordanță cu cele stabilite de directivele europene privind calitatea aerului, în vederea protecției sănătății umane, a vegetației și ecosistemelor. Amplasarea stațiilor permite evaluarea influenței diferitelor tipuri de surse de emisii poluante. Din acest punct de vedere stațiile sunt clasificate după cum urmează:

- stații de trafic (18) – pentru evaluarea influenței traficului asupra calității aerului;
- stații industriale (45) – pentru evaluarea influenței activităților industriale asupra calității aerului;
- stații de fond urban (33) și suburban (13) – pentru evaluarea influenței “așezărilor urbane” asupra calității aerului;
- stații de fond rural (2) și regional (3) – pentru evaluarea calității aerului în zone depărtate de sursele de emisie.

Poluanții SO_2 , NO_2/NO_x , CO, benzen, pulberi în suspensie, Pb și ozon sunt monitorizați și evaluați în conformitate cu *Ordinul Ministerului Apelor și Protecției Mediului nr. 592/2002*, care transpune cerințele prevăzute de reglementările europene; cadmiul se raportează la cerințele *Ordinului Ministerului Mediului și Gospodăririi Apelor nr. 448/2007*, iar amoniacul la cele ale *STAS-ului nr. 12574/87 – Aer din zonele protejate. Condiții de calitate*.

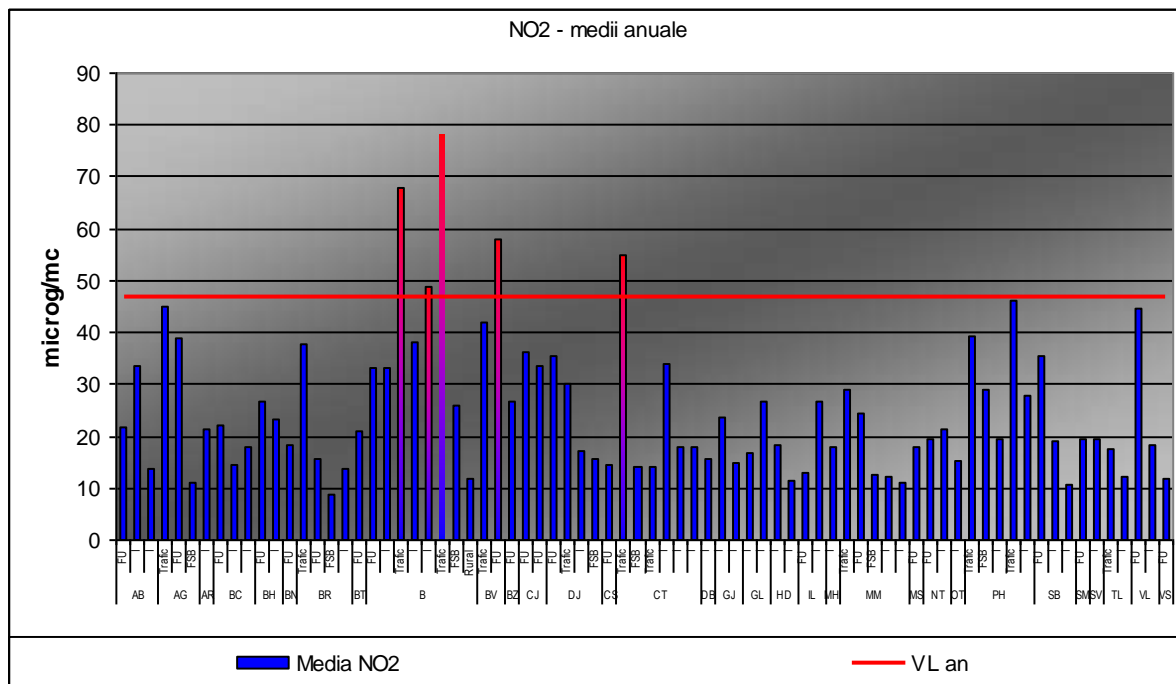
2.2.1 Dioxidul de azot

Concentrațiile medii anuale de dioxid de azot în aerul înconjurător arată depășiri ale valorii limite anuale pentru sănătatea umană în unele aglomerări urbane, respectiv:

- București, la două stații care monitorizează poluarea provenită din trafic (Mihai Bravu și Cercul Militar) și la o stație de tip industrial (Dr. Taberei);
- Brașov – la stația de fond urban;
- Constanța – la stația de trafic.

Nu a fost depășită valoarea limită anuală pentru protecția vegetației ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a concentrației de oxizi de azot (NO_x) la stațiile destinate monitorizării ecosistemelor și vegetației.

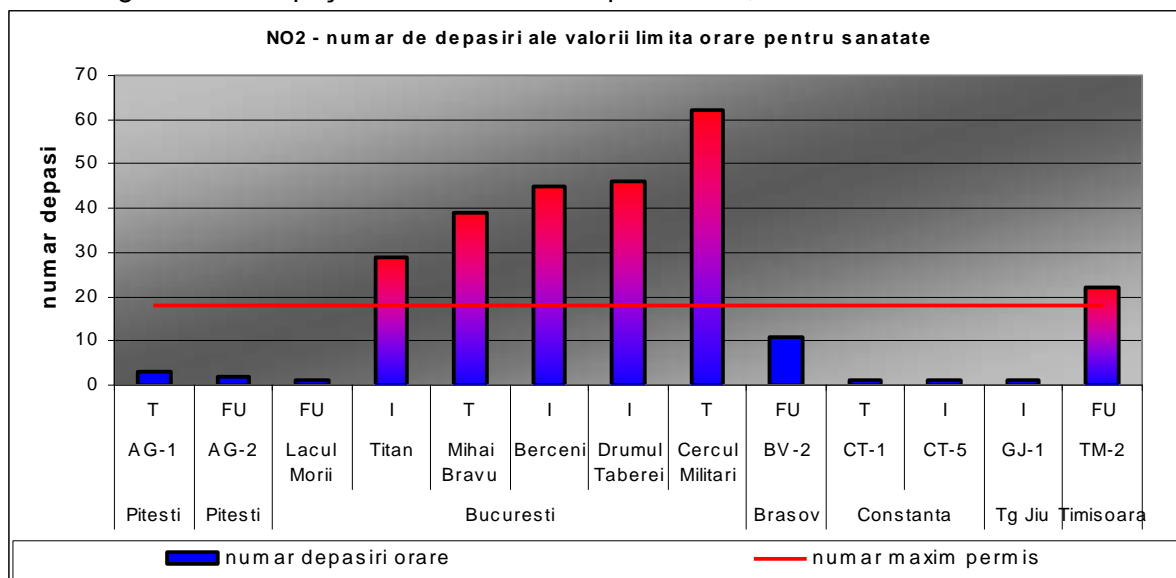
Figura 2.2.1. Concentrații medii anuale de NO₂, în anul 2008



Tip stație: FU = fond urban, FSB= fond suburban, FR = fond rural/regional, I = industrial, T = trafic

Depășirea valorii limită orare ($233 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a concentrației de NO₂ peste numărul permis de ore pe an (18) s-a înregistrat la stațiile de tip trafic și industrial din București și la stația de fond urban din Timișoara.

Figura 2.2.2. Depășirile valorii limită orare pentru NO₂, în anul 2008

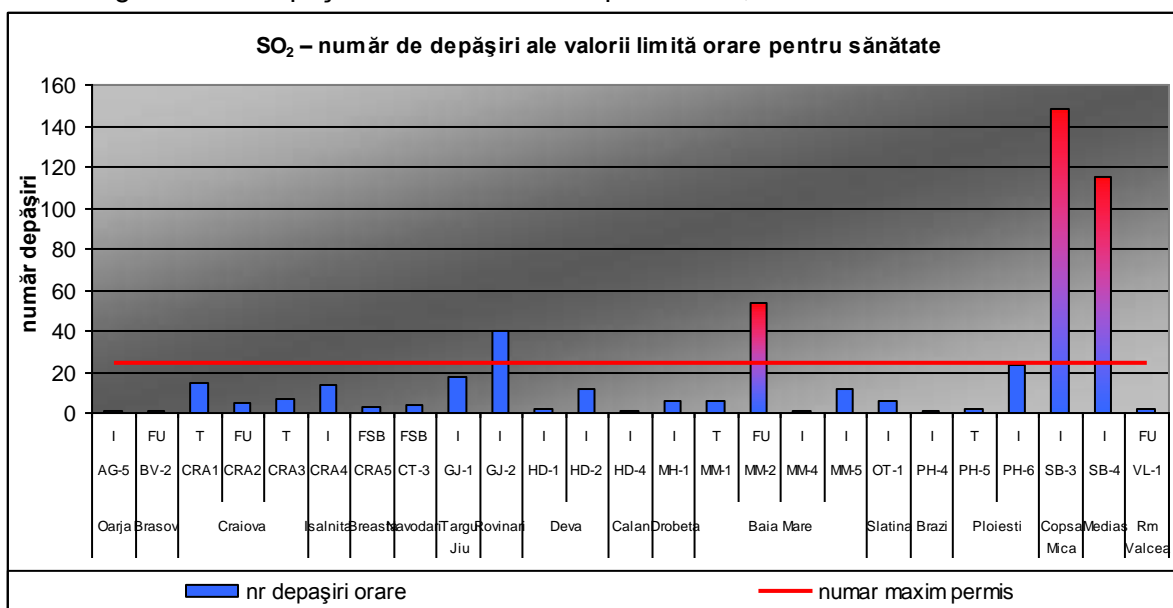


Tip stație: FU = fond urban, FSB= fond suburban, FR = fond rural/regional, I = industrial, T = trafic

2.2.2. Dioxidul de sulf

Concentrația de dioxid de sulf a depășit valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) într-un număr de ore mai mare decât numărul maxim permis pe an (24), la o stație din Baia Mare, precum și la stațiile din Copșa Mică și Mediaș. La aceste stații s-a depășit, de asemenea, valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății.

Figura 2.2.3. Depășirile valorii limită orare pentru SO₂, în anul 2008



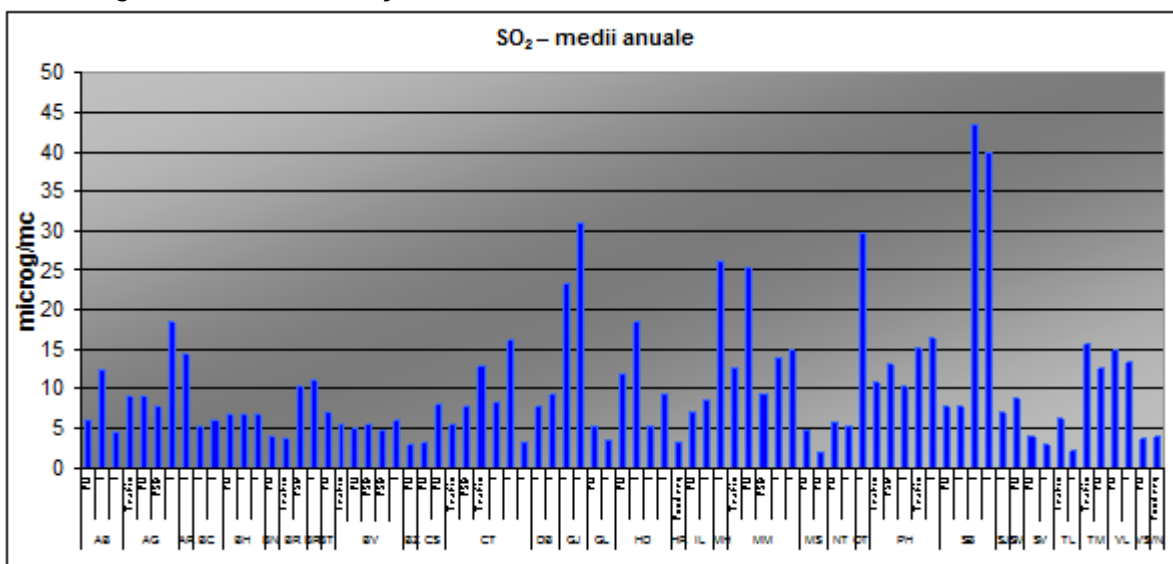
Tip stație: FU = fond urban, FSB= fond suburban, FR = fond rural/regional, I = industrial, T = trafic

Concentrația de dioxid de sulf a depășit valoarea pragului de alertă ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$) timp de cel puțin 3 ore consecutiv, la stații amplasate în:

- Rovinari (4 zile, în noiembrie și decembrie 2008);
- municipiul Craiova (2 alerte înregistrate în aceeași zi, de către două stații);
- Copșa Mică (două zile);
- Mediaș (o zi).

Mediile anuale la nivelul întregii țări sunt reprezentate în graficul următor.

Figura 2.2.4. Concentrații medii anuale de SO₂, în anul 2008



Tip stație: FU = fond urban, FSB= fond suburban, FR = fond rural/regional, I = industrial, T = trafic

Concentrația dioxidului de sulf, la stațiile destinate monitorizării ecosistemelor și vegetației (stații de fond rural/regional), nu a depășit valoarea limită anuală ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pentru protecția vegetației.

2.2.3. Pulberi în suspensie

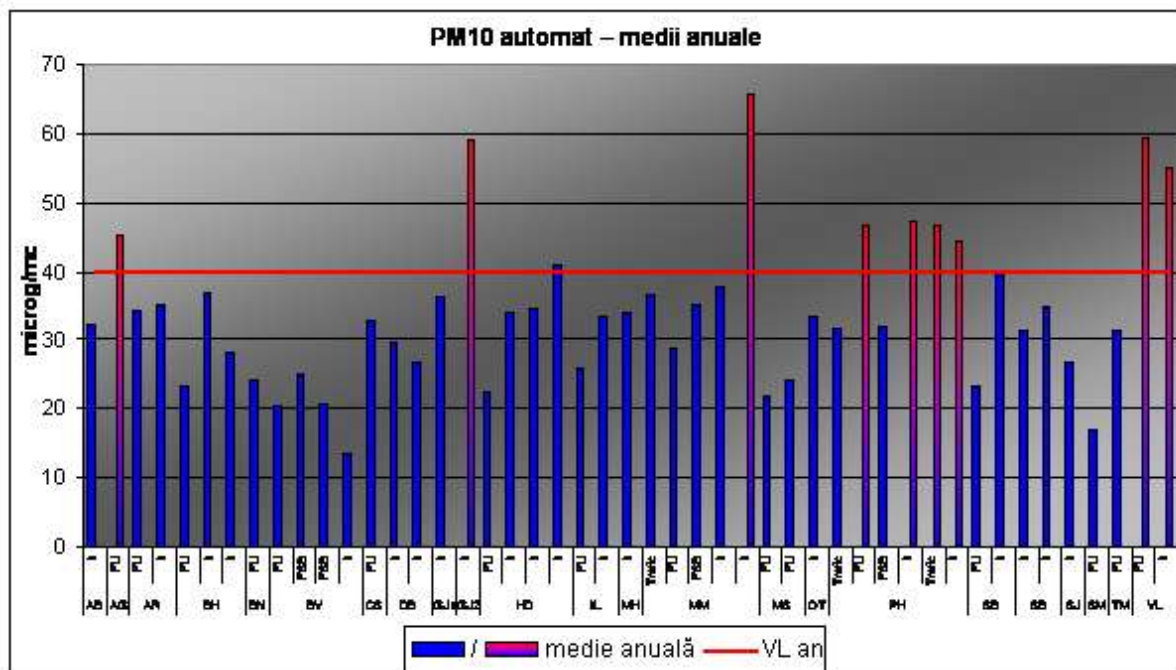
Pulberile în suspensie din atmosferă provin din cauze naturale, ca de exemplu antrenarea particulelor de la suprafața solului de către vânt, sau antropice: procesele de producție (industria metalurgică, industria chimică etc.), arderile din sectorul energetic, șantierele de construcții și transportul rutier, haldele și depozitele de deșeuri industriale și municipale, sisteme de încălzire individuale, îndeosebi cele care utilizează combustibili solizi etc.

Natura acestor pulberi 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 și PCB absorbite pe suprafața particulelor de aerosoli solizi).

Particulele sub 10 micrometri (PM₁₀) au fost monitorizate automat, prin metoda nefelometrică, la stațiile de monitorizare echipate în acest scop.

Valorile concentrațiilor medii anuale de PM₁₀, înregistrate prin metoda automată, au depășit valoarea limită (40 μg/mc) anuală pentru protecția sănătății umane cu preponderență în zonele urbane, precum și la stațiile ce suportă influența unor mari poluatori industriali (Baia Mare, Rovinari).

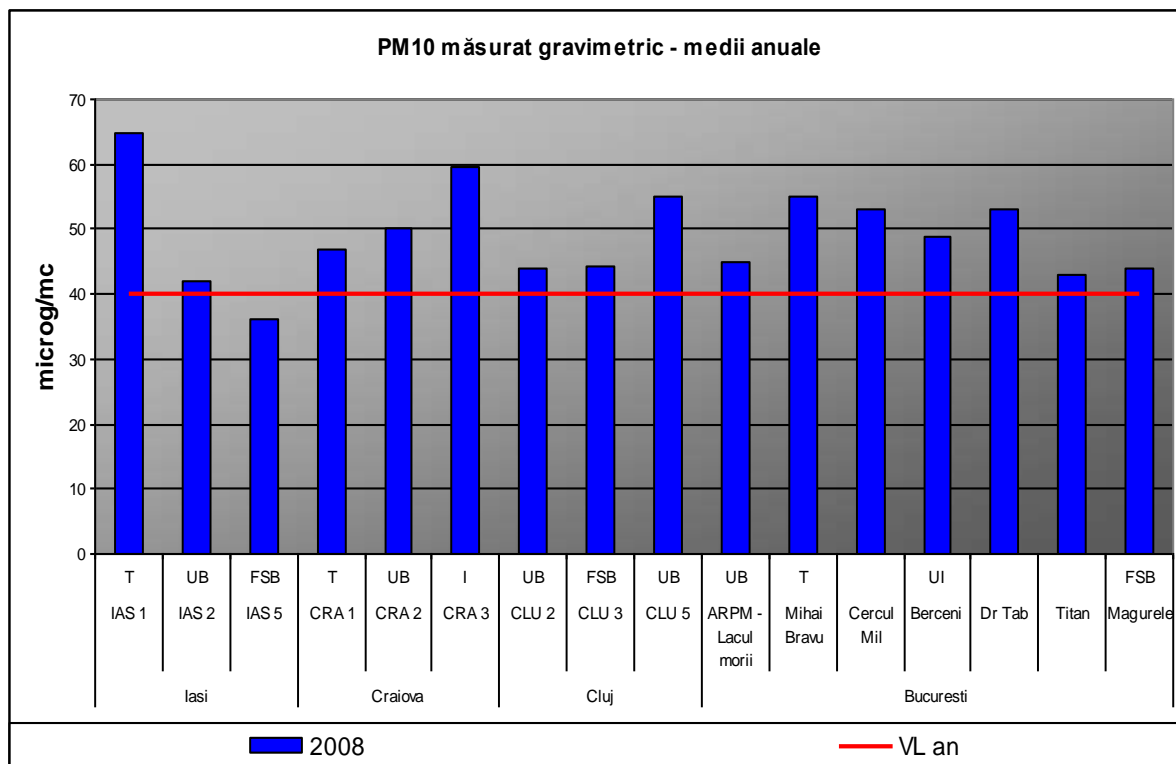
Figura 2.2.5. Concentrații medii anuale de PM₁₀, în anul 2008, măsurate automat



Tip stație: FU = fond urban, FSB= fond suburban, FR = fond rural/regional, I = industrial, T = trafic

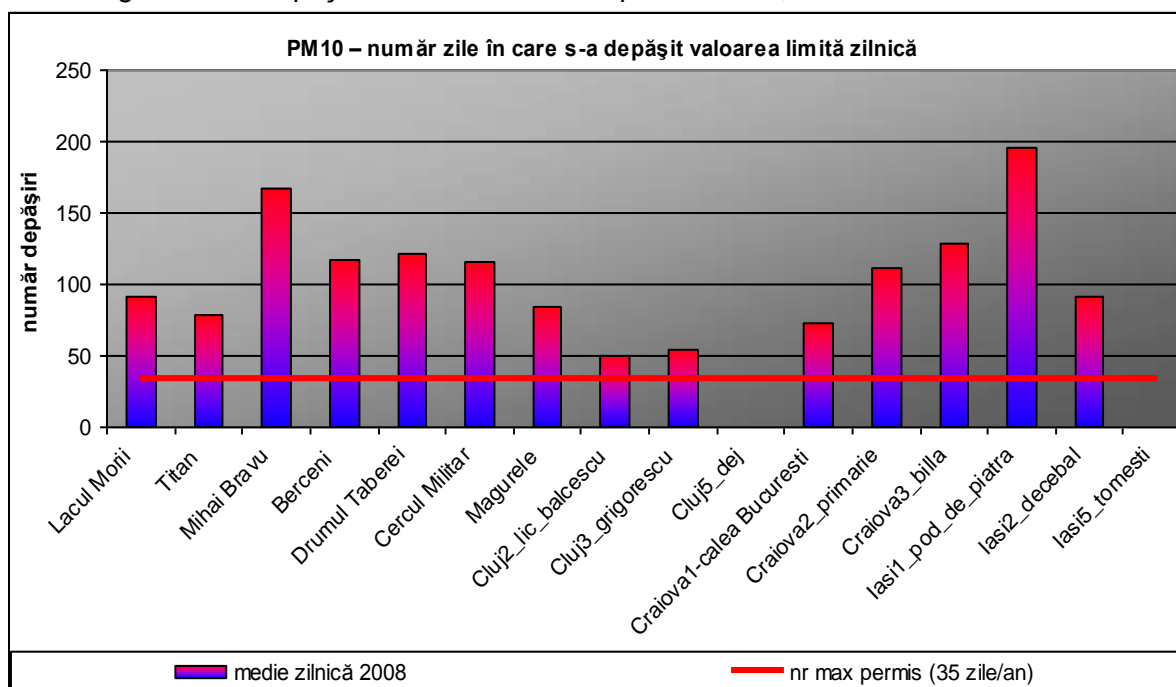
În aglomerările urbane București, Craiova, Cluj, Iași, pulberile în suspensie au fost măsurate prin metoda de referință gravimetrică. Media anuală a depășit valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane în toate cele patru aglomerări:

Figura 2.2.6. Concentrații medii anuale de PM10, în anul 2008, măsurate gravimetric



De asemenea, în toate cele patru aglomerări menționate, media zilnică a depășit valoarea de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, de mai mult de 35 de ori.

Figura 2.2.7. Depășirile valorii limită zilnice pentru PM10, în anul 2008

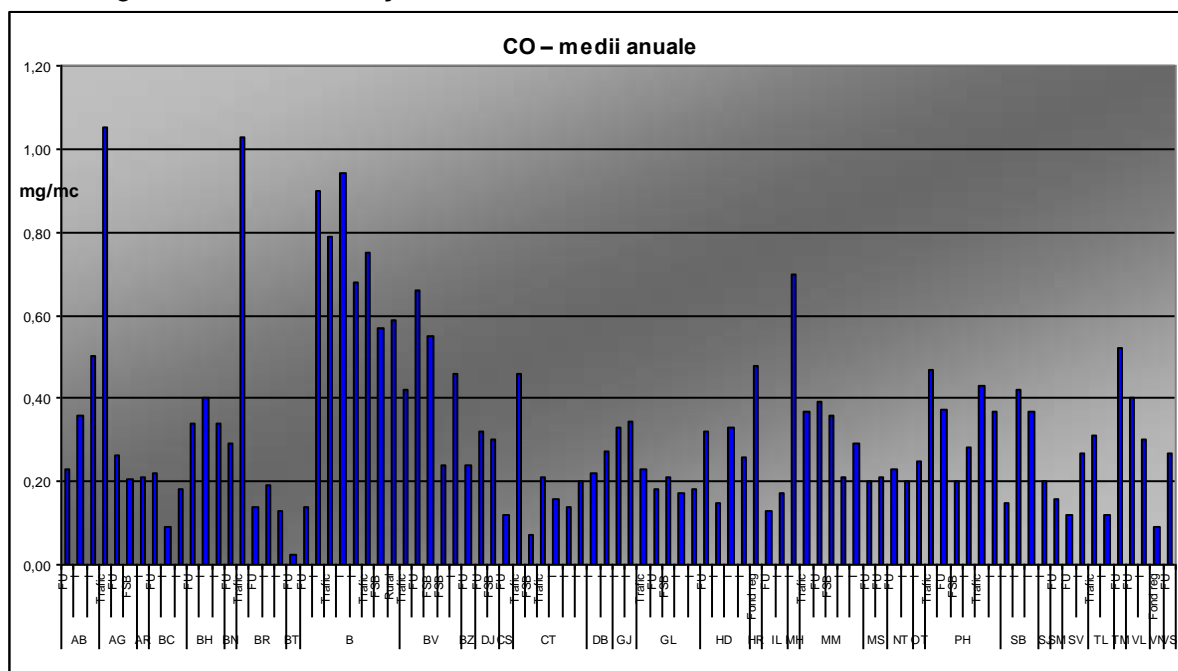


Fracția sub 2,5 microni din pulberile în suspensie ($\text{PM}_{2,5}$) a fost monitorizată în București, înregistrându-se mediile anuale de $30,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – stația Cercul Militar și $33,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ la stația Drumul Taberei. Noua directivă europeană privind calitatea aerului prevede o valoare țintă pentru pulberile sub 2,5 microni de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ începând cu anul 2015.

2.2.4. Monoxidul de carbon

Concentrațiile cele mai mari au fost înregistrate la stațiile de monitorizare a traficului. Nu au fost semnalate depășiri ale valorii limită pentru sănătatea umană (10 mg/mc, calculată ca maximă zilnică a mediilor pe opt ore) în cursul anului 2008.

Figura 2.2.8. Concentrații medii anuale de CO, în anul 2008

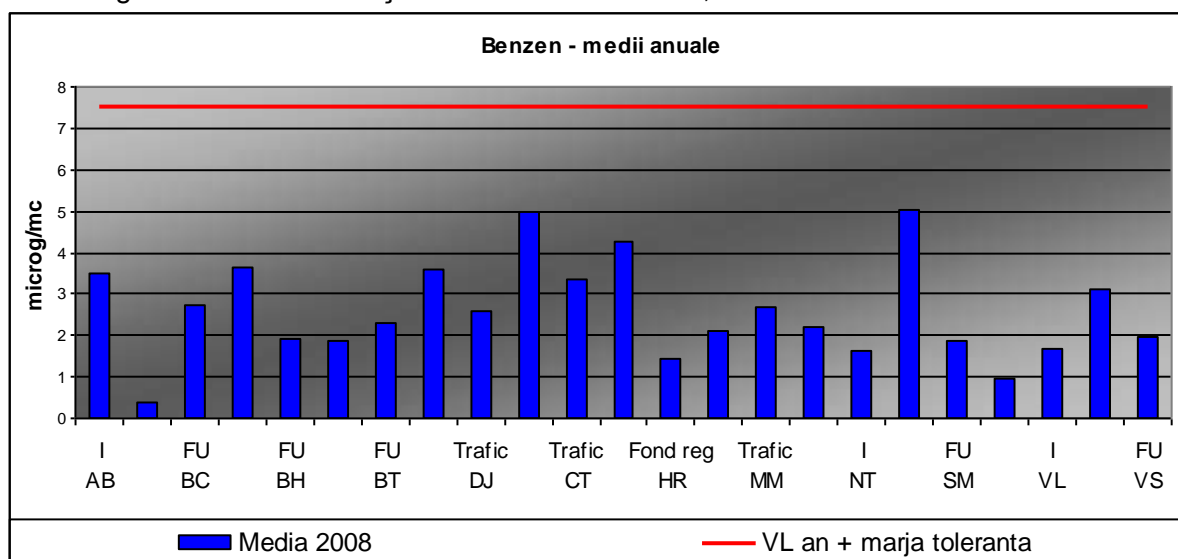


Tip stație: FU = fond urban, FSB= fond suburban, FR = fond rural/regional, I = industrial, T = trafic

2.2.5. Benzenul

Concentrația medie anuală a benzenului nu a depășit valoarea limită anuală pentru sănătatea umană, plus marja de toleranță (7,5 μg/mc), la stațiile de monitorizare.

Figura 2.2.9. Concentrații medii anuale de benzen, în anul 2008



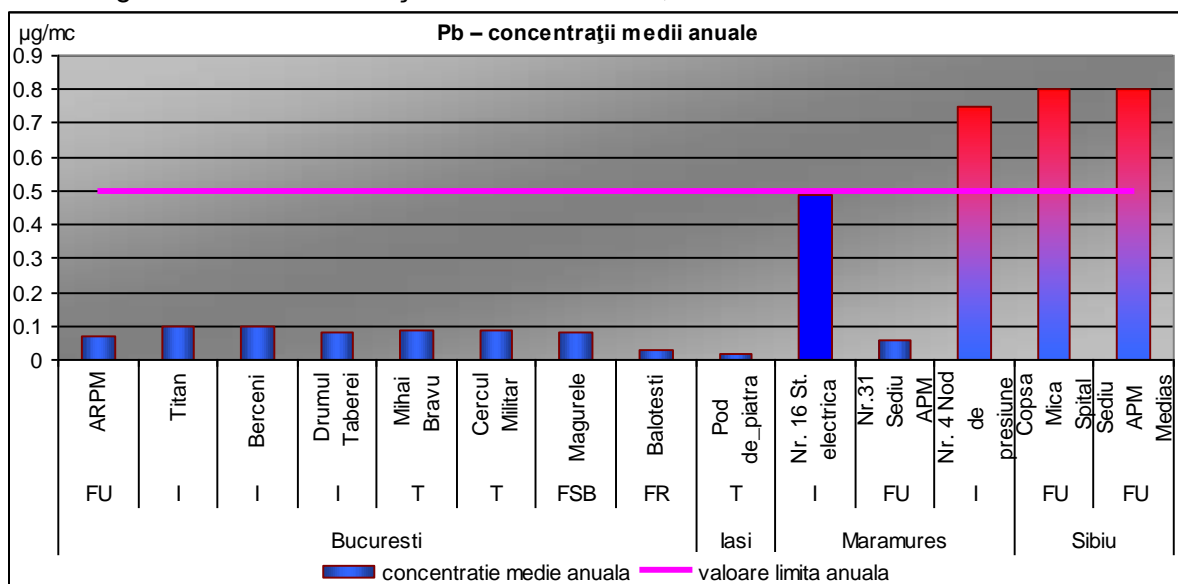
Tip stație: FU = fond urban, FSB= fond suburban, FR = fond rural/regional, I = industrial, T = trafic

2.2.6. Metale grele

Valori ridicate ale concentrațiilor de metale grele se înregistrează în două zone cu poluare istorică, în județele Maramureș și Sibiu, în localitățile Baia Mare, Copșa Mică și Mediaș. Metalele grele rezultă din activitatea industrială specifică, dar și din pulberile cu conținut în metale grele, antrenate de la iazurile de decantare din zona Baia Mare.

În localitățile menționate, concentrația medie anuală a plumbului a depășit, în anul 2008, valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

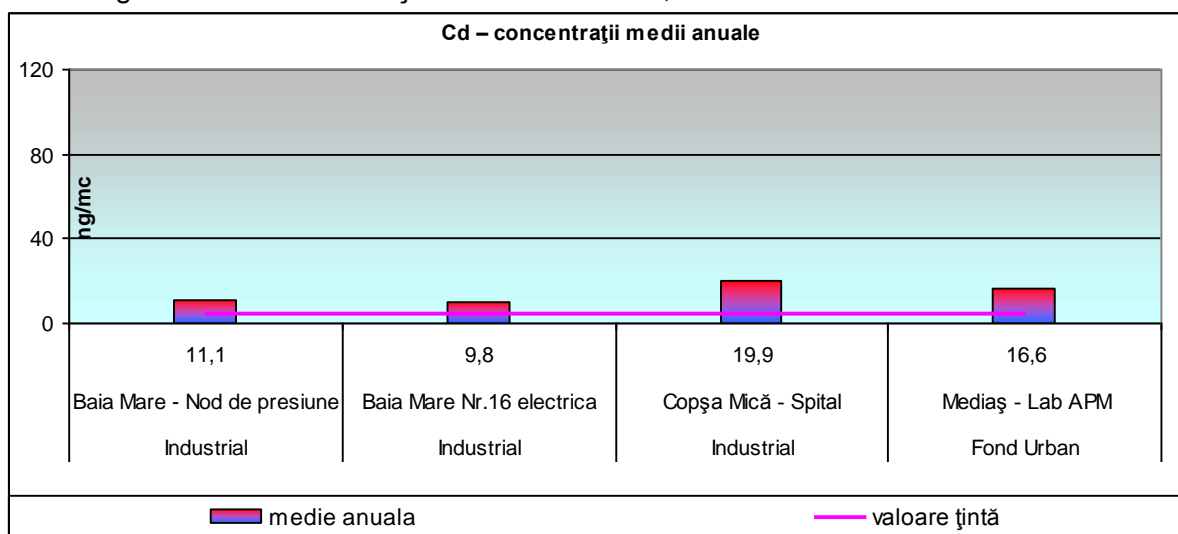
Figura 2.2.10. Concentrații medii anuale de Pb, în anul 2008



Tip stație: FU = fond urban, FSB= fond suburban, FR = fond rural/regional, I = industrial, T = trafic

În ceea ce privește cadmiul, *Ordinul M.M.G.A. nr. 448/2007* prevede pentru concentrația medie anuală a cadmiului, măsurat din fracția PM_{10} , o valoare țintă egală cu $5 \text{ ng}/\text{mc}$, care nu va trebui depășită începând cu data de 31.12.2012. Figura de mai jos prezintă valorile medii anuale, înregistrate în cursul anului 2008, la stațiile din Baia Mare, Copșa Mică și Mediaș, la toate cele 4 stații depășindu-se valoarea țintă menționată.

Figura 2.2.11. Concentrații medii anuale de Cd, în anul 2008



2.2.7. Ozonul

Ozonul este forma alotropică a oxigenului, având molecula formată din trei atomi.

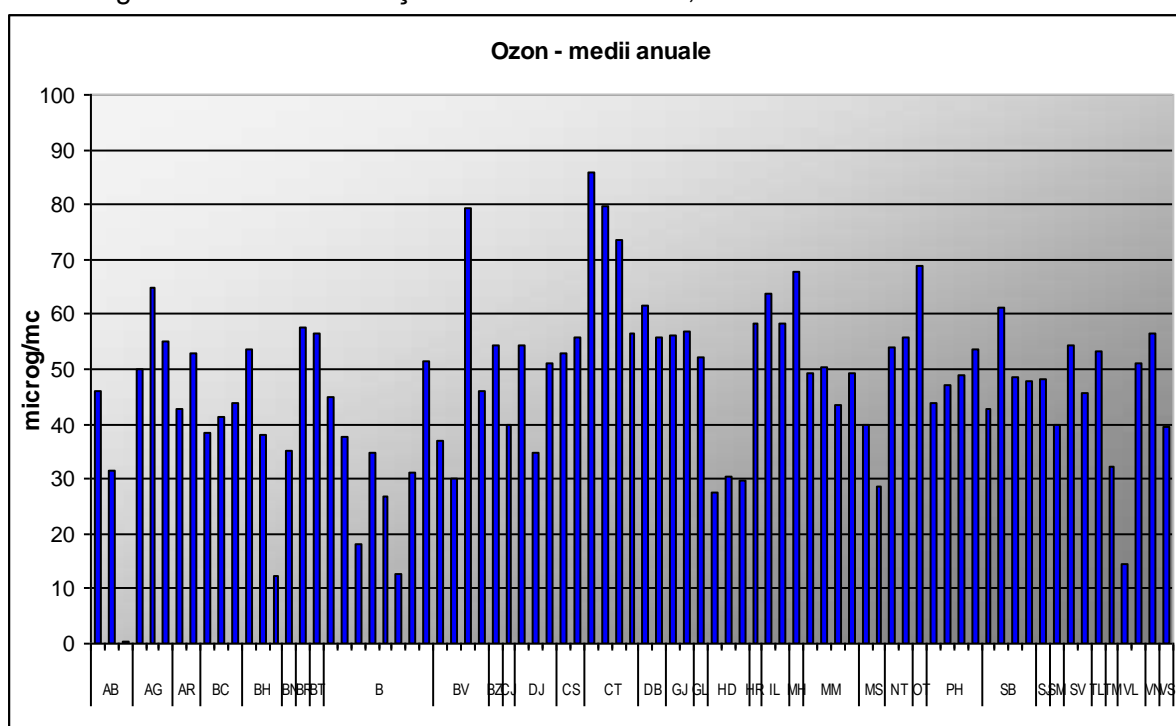
Ozonul este de două tipuri:

- stratosferic, care absoarbe radiațiile ultraviolete, protejând astfel viața pe Terra (90% din cantitatea totală de ozon);
- troposferic, poluant secundar cu acțiune puternic iritantă (10% din cantitatea totală de ozon).

Ozonul troposferic este deosebit de toxic și constituie poluantul principal al atmosferei țărilor și orașelor industrializate, deoarece precursorii acestuia provin din activități industriale și trafic rutier.

Graficul următor prezintă mediile anuale ale concentrațiilor de ozon înregistrate în rețeaua RNMCA .

Figura 2.2.12. Concentrații medii anuale de ozon, în anul 2008

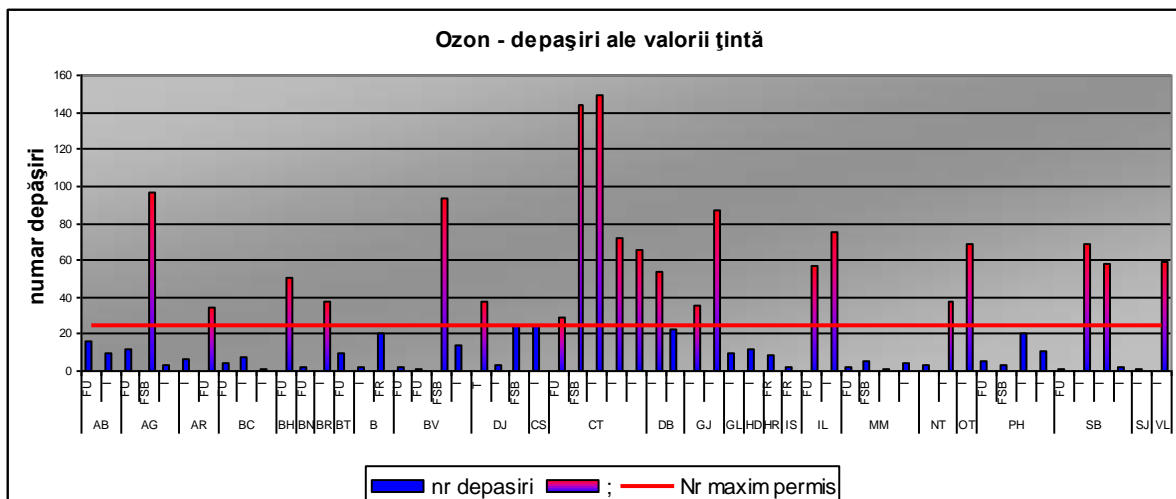


Tip stație: FU = fond urban, FSB= fond suburban, FR = fond rural/regional, I = industrial, T = trafic

Nu au fost înregistrate depășiri ale pragului de alertă (240 $\mu\text{g}/\text{mc}$ medie orară, trei ore consecutiv) la stațiile de monitorizare din rețeaua RNMCA.

Depășiri ale valorii țintă pentru 2010 (120 $\mu\text{g}/\text{mc}$ medie orară) peste numărul permis de ore pe an (25) au fost înregistrate la un număr de 21 stații. Evaluarea conformării la valoarea țintă pentru 2010 se va realiza, începând cu anul 2010, din media pe 3 sau 5 ani a numărului de depășiri.

Figura 2.2.13. Depășirile valorii țintă pentru ozon, în anul 2008



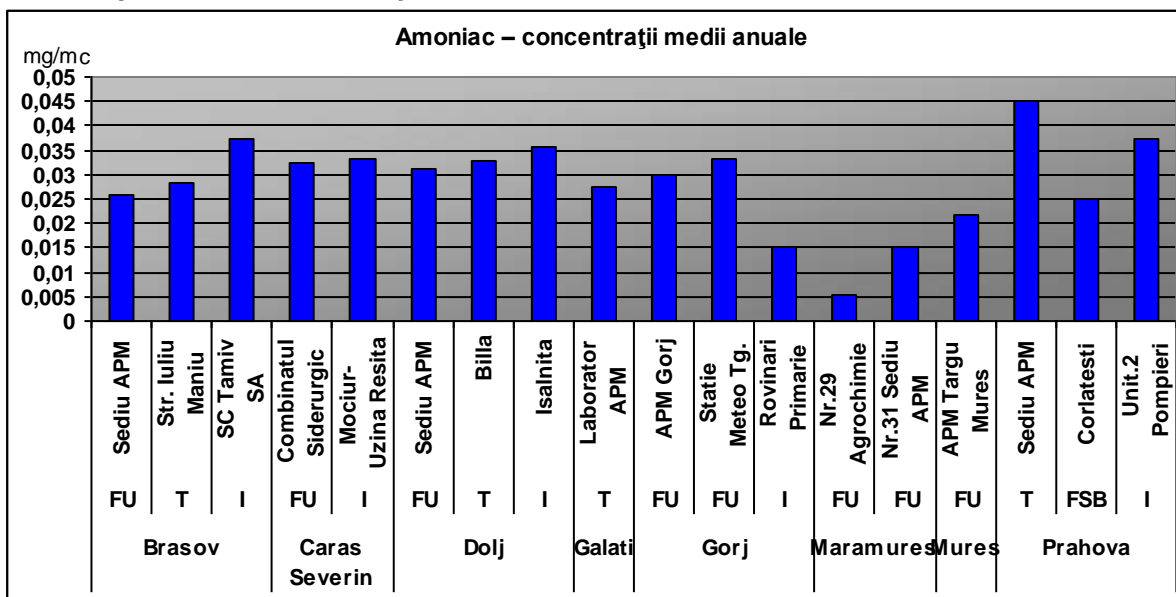
Tip stație: FU = fond urban, FSB= fond suburban, FR = fond rural/regional, I = industrial, T = trafic

2.2.8. Amoniac

Concentrația de amoniac în aerul ambiental se raportează la STAS 12574/87 „Aer din zonele protejate. Condiții de calitate”, care prevede o concentrație maxim admisă de 0,1 mg/m³ pentru valoarea mediei zilnice.

În anul 2008 au fost înregistrate depășiri ale concentrației maxime admise zilnice în județele: Dolj, Mureș și Prahova .

Figura 2.2.14. Concentrații medii anuale de amoniac, în anul 2008



Tip stație: FU = fond urban, FSB= fond suburban, I = industrial, T = trafic

2.2.9. Evoluția calității aerului

Evoluțiile concentrațiilor medii anuale pentru NO₂, PM10 și ozon, în perioada 2006 - 2008 sunt prezentate în figurile de mai jos.

Figura 2.2.15. Evoluția concentrațiilor medii anuale pentru NO₂, în municipiul București

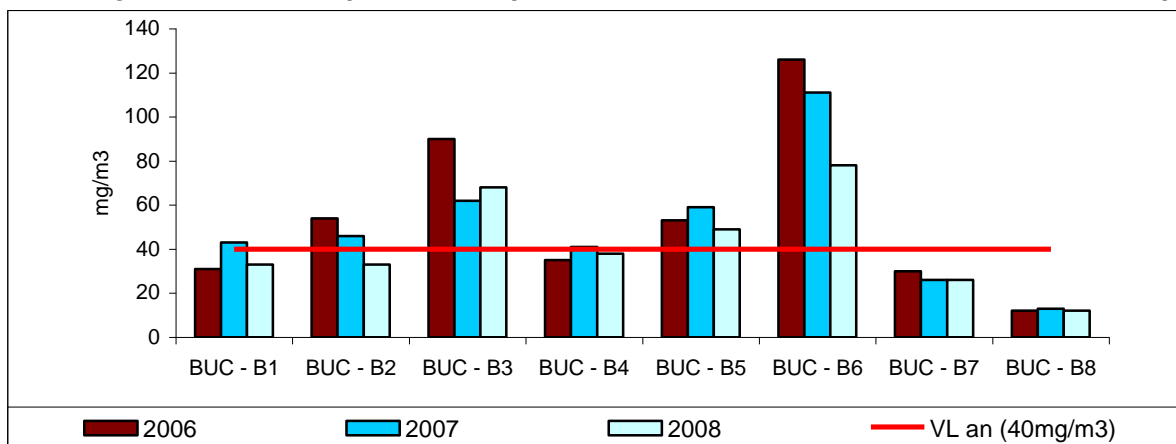


Figura 2.2.16. Evoluția concentrațiilor medii anuale pentru PM10

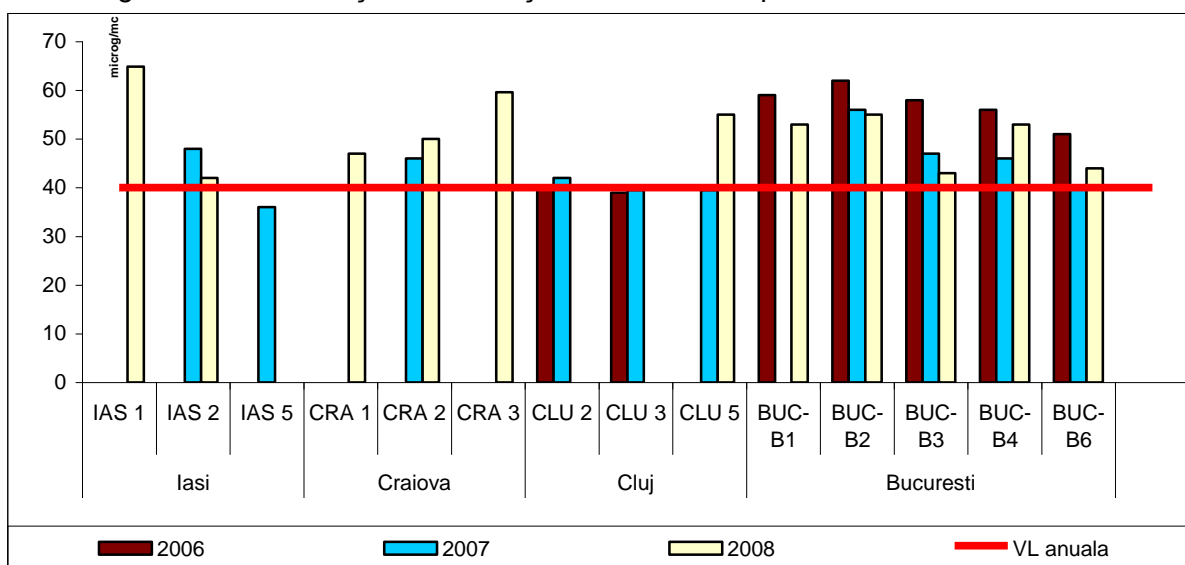


Figura 2.2.17. Evoluția concentrațiilor medii pentru ozon

