

A "vedea" in departare este ceva, insa a ajunge acolo este cu totul altceva.

Aerul pe care il inspiram este parte din atmosfera, amestecul de gaze ce acopera globul pamantesc. Acest amestec de gaze asigura viata pe pamant si ne protejeaza de razele daunatoare ale Soarelui.

Echilibrul natural al gazelor atmosferice care s-a mentinut timp de milioane de ani, este amenintat acum de activitatea omului. Aceste pericole ar fi efectul de sera, incalzirea globala, poluarea aerului, subtierea stratului de ozon si ploile acide.

In ultimii 200 ani industrializarea globala a dereglat raportul de gaze necesar pentru echilibrul atmosferic. Arderea carbunelui si a gazului metan a dus la formarea unor cantitati enorme de dioxid de carbon si alte gaze, mai ales dupa sfarsitul secolului trecut a aparut automobilul. Dezvoltarea agriculturii a determinat acumularea unor cantitati mari de metan si oxizi de azot in atmosfera.

Secolul al XXI-lea va prelua o mare problemă nerezolvată de secolul anterior – protecția mediului înconjurător. Actualmente, există numeroase semnale de alarmă din cauza poluării excesive și a epuizării unor resurse naturale.

Colapsul global al mediului inconjurator este inevitabil. Strategiile de conservare a mediului ar trebui sa fie acceptate pe scara mondiala, si oamenii ar trebui sa inceapa sa se gandeasca la reducerea considerabila a consumului energetic fara a se sacrifica insa confortul. Cu alte cuvinte, avand la dispozitie tehnologia actuala, distrugerea globala a mediului inconjurator ar putea fi stopata.

O societate viabilă este aceea care își satisface nevoile fără a pune în pericol perspectivele generațiilor viitoare. Acest lucru presupune responsabilitatea fiecărei generații față de asigurarea posibilității ca următoarea generație să beneficieze de o zestre naturală și economică nediminuată.

### ***Fenomene de poluare locala si globala***

#### ***Emisii poluante si deseuri***

Activitatea umana, in scopul menținerii speciei prin procese adaptative, genereaza fluxuri de substanța si energie, suplimentare si, de cele mai multe ori, diferite de cele naturale, care sunt introduse in mediul inconjurator. Aceasta afirmație este acceptata actualmente ca definiție a fenomenului de poluare.

Astfel, pentru realizarea amenajarilor umane, omul a transformat spațiul geografic. Prima transformare majora a fost procesul de despadurire pentru a face loc asezarilor umane si pentru a amenaja terenuri pentru agricultura, ceea ce a redus la o treime suprafata padurilor (mai ales a celor ecuatoriale). Nevoile de alimentare cu apa au determinat atat modificarea structurilor bazinelor hidrografice (prin indiguiri, asanari, modificari ale cursurilor de apa), cat si un consum neregenerabil al resurselor de apa dulce.

Cuplajele se produc atat in timpul transportului poluanților prin mezogeosistem (aer, apa, sol), cat si prin impactul direct asupra subsistemelor biosferei. Efectele acestor cuplaje sunt transformările chimice care au loc la nivelul mezogeosistemului datorita substanțelor poluante, transformari care se constituie ca reacții pozitive introduse in aceste subsisteme determinand astfel degradarea acestora (scaderea nivelului de complexitate), spre deosebire de cuplajele din ecosistemul natural care sunt reacții negative, determinand menținerea unui nivel ridicat al stabilității ecosistemelor.

Activitățile industriale, bazate in intregime pe procesele de ardere a combustibililor fosili si a padurilor au determinat extractia anuala a peste  $9 \times 10^9$  t de combustibil convențional o data cu stramutarea a peste  $1,6 \times 1.012$  mc de roci si cu un mare consum de oxigen. Bilanțul actual al oxigenului este semnificativ in acest sens. Astfel, in vreme ce ecosistemul natural are un bilanț pozitiv de  $17,693 \times 10^9$  tone/an, activitatea antropica are un bilanț negativ de  $49,3 \times 10^9$  tone/an, ceea ce inseamna ca aceasta activitate nu numai ca utilizeaza tot ceea ce produce ecosistemul natural intr-un an, ci consuma si din rezervele de oxigen.

In plus, in afara de faptul ca in cadrul activității sale omul nu regenereaza substanțele si energia folosite, substanțele si energia rezultate in afara produselor (poluanții si deseurile) perturba, din ce in ce mai puternic, funcționarea cuplajelor din mezogeosistem la nivel planetar.

Astfel, emisia in aer a substanțelor poluante a determinat producerea unor fenomene care au un caracter global, in sensul ca se pot observa in oricare zona geografica a planetei, indiferent de gradul de dezvoltare al activității antropice:

- (1) ploile acide, determinate de prezența in atmosfera a compusilor de sulf, clor si azot;
- (2) efectul de sera, datorat cresterii concentrației de  $\text{CO}_2$  provenit din procesele de ardere;
- (3) subțierea stratului de ozon datorita prezenței in aer a clorofluorcarburilor, cu urmare imediata a cresterii, la nivelul solului, a dozei de radiație ultravioleta;

Emisia in apa a substanțelor toxice a determinat:

- (4) periclitarea condițiilor de viața in apa ca urmare a scaderii concentrației de oxigen dizolvat;
- (5) nitrificarea si eroziunea solului;

Depozitarea pe sol a deseurilor a determinat:

- (6) degradarea solului ca urmare a prezenței metalelor grele si a substanțelor care distrug bacteriile care fixeaza azotul;

Practicarea agriculturii intensive a determinat:

(7) accentuarea eroziunii solului;

Amenajările hidroenergetice au determinat:

(8) modificări ale rețelei hidrografice și a reliefului local;

(9) mișcări seismice de suprafață.

Toate aceste fenomene au determinat modificări însemnate la nivelul fitosferei și zoosferei, conducând la dispariția unui mare număr de specii și, mai ales, au afectat sănătatea omului atât direct, prin consumul de aer și apă poluate, cât și indirect, dar nu mai puțin daunător, prin consumul unor alimente cu caracteristici modificate.

#### *Poluare locală*

Fenomenele de poluare locală se manifestă în zone limitate care se întind pe arii de câțiva km sau câteva zeci de km și au drept cauze atât fenomene naturale, cât și activități antropice. În această categorie se înscriu:

- erupțiile vulcanice de intensitate mică;
- emisiile de gaze toxice din surse naturale;
- accidente care apar în exploatarea instalațiilor industriale;
- deversările accidentale de petrol din tancurile marine;
- emisiile continue ale unităților industriale și agricole ca și ale amenajărilor urbane, rurale și ale rețelelor de transport.

Din punctul de vedere al efectelor pe care aceste fenomene le au asupra ecosistemelor naturale și antropizate, distingem trei categorii de efecte:

- Efecte reversibile, în care efectele datorate poluării dispar la scurt timp după dispariția poluantului și organismele biosferei sau elementele ecosistemelor antropizate revin la starea inițială.
- Efecte ireversibile, în care efectele datorate poluării nu dispar după dispariția poluantului și organismele biosferei se îmbolnăvesc sau mor, iar elementele ecosistemului antropizat nu mai pot fi folosite (cazul alunecărilor de teren, al incendiilor de pădure sau al accidentelor industriale);
- Mutații, în care organismele biosferei își modifică structura genetică într-o manieră degenerativă, până la dispariția acestora, sau iau o altă cale evolutivă.

Dacă cele mai multe din cauzele naturale care determină fenomene de poluare locală nu pot fi nici prevăzute, nici înlăturate, ci, în cel mai bun caz, numai diminuate din punct de vedere al efectelor lor, în ceea ce privește cauzele antropice, ele se datoresc, aproape întotdeauna, nerespectării disciplinei tehnologice și faptului că, în exploatare, nu se iau în considerare cele mai noi cunoștințe științifice și tehnologice din domeniul respectiv. De asemenea, o activitate managerială cu performanțe scăzute, cum ar fi aceea în care se lucrează pe stoc, sau cu randamente de consum mici, este în măsură să determine creșterea emisiilor poluante.

Prin urmare, fenomenele de poluare locală au un grad foarte scăzut de obiectivitate și, prin urmare, amploarea lor poate fi mult diminuată de o activitate de proiectare desfășurată la limita cunoașterii științifice și tehnologice, de o activitate de exploatare care să respecte riguros instrucțiunile și de o activitate managerială performantă din punctul de vedere al minimizării consumurilor și maximizării profitului.

#### *Poluare regională*

Fenomenele de poluare regională au, în general vorbind, aceleași cauze cu cele de poluare locală, dar amploarea lor este mult mai mare, motiv pentru care zonele afectate ocupă arii mult mai mari, zone însemnate dintr-o țară, până la zone în care sunt cuprinse mai multe țări (poluarea transfrontalieră) sau părți însemnate dintr-un continent.

O altă categorie de fenomene de poluare regională este aceea a poluării radioactive datorată exploatarea defectuoasă a centralelor nucleare – electrice. Ca și fenomenele de poluare locală, fenomenele de poluare regională pot fi diminuate sau chiar înlăturate, dacă se desfășoară o activitate antropică corectă.

#### *Poluare globală*

Spre deosebire de cele două tipuri de fenomene prezentate până acum, fenomenele de poluare globală, deși au surse punctuale, afectează întreaga planetă. De asemenea, cauzele antropice ale acestor fenomene nu au caracter de puțin un caracter subiectiv, ci unul obiectiv, fiind determinate de activități de mare importanță ale speciei umane, producerea energiei și a hranei, care nu pot fi diminuate sau eliminate. Acest tip de poluare este produs de activități care se desfășoară la limita cunoașterii științifice și tehnologice. Fenomenele de poluare globală sunt următoarele:

##### A. Ploile acide

Sursele naturale și antropice care conduc la formarea ploilor acide sunt:

- Naturale:
  - Erupțiile vulcanice
  - Denitrificarea solului
  - Arderea biomasei
  - Reacții fotochimice
- Antropice:
  - Arderea combustibililor fosili

- Arderea biomasei
- Transport aerian

#### B. Subțierea stratului de ozon

Rolul esențial pe care îl are ozonul atmosferic în menținerea vieții, datorită absorbției radiației solare UV-B, a determinat studierea sistematică a fenomenelor care determină dinamica lui, începând din anii '30 când au fost accesibile primele măsurători cu sonde stratosferice. Tot atunci a fost creat, de către Chapman, primul model de creare și distrugere a ozonului stratosferic.

În procesele de creație și de distrugere a ozonului participă radiația solară din zona UV-B, sistemul hidrogenului, al azotului și al clorului, precum și o serie de sisteme regulatoare, cu rol de reacție negativă, cum este cel al metanului.

Gruparea NO se poate forma și în timpul unor evenimente deosebite care au loc în stratosferă, cum este acela al existenței, accidentale, al unui nivel crescut de radiații galactice, fluxuri de protoni, trecerea unor meteoriți, etc., în general, orice eveniment energetic care poate da naștere în stratosferă la temperaturi mai mari de 2.000°C.

Toate procesele de creație și de distrugere a ozonului, au loc datorită unor cauze naturale care au fost menționate. Ponderea acestor procese în procesul de distrugere a ozonului (60% în sistemul azotului, 20% recombinația ozonului, 10% în sistemul hidrogenului și restul în sistemul clorului și al altor elemente), este stabilită de rapoartele relative în care se afla constantele de viteză  $k$  și  $J$  ale reacțiilor chimice. Starea staționară determinată de această balanță între creare și distrugere are drept consecință imediată menținerea, la nivelul suprafeței terestre, a aceluși nivel de radiații UV-B care permite menținerea și dezvoltarea componentelor biosferei.

Activitatea antropică intervine în procesul de distrugere al acestuia exact pe aceleași cai ca și sistemele naturale.

##### (I) Intervenția în sistemul hidrogenului

Se realizează prin introducerea în stratosferă a unor cantități suplimentare de metan, provenite din metabolismul animalelor crescute în fermele zootehnice și din exploatarea zăcămintelor de petrol și gaze naturale.

##### (II) Intervenția în sistemul azotului

Se realizează pe una din următoarele cai:

- prezența oxizilor de azot în stratosferă datorită emisiilor de gaze în transportul aerian supersonic;
- menținerea unei temperaturi ridicate în stratosferă datorită avioanelor supersonice,
- prezența oxizilor de azot în stratosferă datorită folosirii pe scară largă a îngrășămintelor chimice cu azot
- prezența oxizilor de azot în stratosferă datorită defrisării pădurilor care accelerează procesul de denitrificare a solului

##### (III) Intervenția în sistemul clorului

Se realizează prin prezența freonului 11 ( $\text{CFCl}_3$ ) și a freonului 12 ( $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ ) în stratosferă datorită folosirii acestora în instalațiile frigorifice și în industria cosmeticelor.

Datorită faptului că intervenția antropică în procesele de distrugere a ozonului are loc pe aceleași canale ca și în cazul ecosistemului natural, ponderile acestor canale rămân nemodificate. Ceea ce este probabil să se schimbe, este viteza de distrugere a ozonului.

#### C. Efectul de seră

Dintre tipurile de poluare globală, efectul de seră este efectul care ar putea avea, pe termen mediu și lung, consecințe extrem de grave pentru ecosistemul antropizat și pentru biosferă, în general.

Efectul de seră (green house effect) constă în încălzirea globală a atmosferei joase (troposferă) ca urmare a creșterii emisiilor de  $\text{CO}_2$  și  $\text{CH}_4$ . Sursele acestui tip de poluare globală sunt în întregime antropice și anume procesele de ardere a combustibililor fosili, pentru  $\text{CO}_2$  și emisiile provenite de la deșeurile rezultate din activitatea antropică de creștere a animalelor în marile complexe zootehnice, pentru  $\text{CH}_4$ . Aceste cauze sunt departe de a fi obiective, ele fiind expresia modernă a două dintre cele mai importante activități antropice, producerea energiei și a hranei. Prin urmare, creșterea emisiilor de bioxid de carbon și metan este direct legată de satisfacerea unor nevoi esențiale ale unei populații în continuă creștere.

Din nefericire, cuplajele numeroase și extrem de stranse dintre troposferă și celelalte subsisteme ale mezoecosistemului constituie factori agravanți pentru amplitudinea efectelor pe care efectul de seră le poate avea asupra mezoecosistemului. Dacă emisiile de bioxid de carbon și metan se mențin la actuala rată de creștere, temperatura medie a atmosferei ar putea crește în următorii 50 de ani cu 3 – 5°C, ceea ce ar putea da naștere, în această ordine, la următoarele fenomene:

- Topirea unei părți însemnate a calotei glaciare
- Creșterea nivelului marilor și oceanelor cu câteva zeci de metri, ceea ce va determina inundarea tuturor țărmurilor unde se afla așezări umane intens populate și cu o economie înfloritoare..

#### ***Poluarea, problema actuală a umanității***

**Industria** este, la momentul actual, principalul poluant la scară mondială.

Procesele de producție industrială și producția de energie a industriei, sunt principalele surse ale poluării atmosferice, dar la acestea putem adăuga orice ardere din care rezultă substanțe poluante. Gazele industriale, gazele rezultate din ardere, fie că e vorba de încălzirea locuințelor sau de gazele de esapament

eliminate de autovehicule, polueaza atmosfera cu numeroase substante daunatoare sănătății, aceste substante provoaca, printre altele, boli respiratorii si alergii, precum și ploi acide ce distrug pădurile.

**Praf, cenușa și fumul** au o proporție destul de mare în totalitatea poluanților care există în atmosferă. Sursele artificiale generatoare de praf, cenușă și fum cuprind, în general, toate activitățile omenești bazate pe arderea combustibililor lichizi, solizi sau gazoși.

**Monoxidul de carbon (CO)** este un gaz foarte periculos, ce are o pondere din ce în ce mai mare printre poluanții devastatori. Aerul pe care îl inspirăm este parte din atmosfera, amestecul de gaze ce acoperă globul pământesc. Acest amestec de gaze asigură viața pe pământ și ne protejează de razele dăunătoare ale Soarelui. Echilibrul natural al gazelor atmosferice, este amenințat acum de activitatea omului. Aceste pericole ar fi efectul de seră, încălzirea globală, poluarea aerului, subțierea stratului de ozon și ploile acide. Stratul de ozon din stratosferă ne protejează reținând razele ultraviolete ale soarelui. Deoarece în zilele noastre a crescut foarte mult folosirea, frigiderele, detergenților etc., aceste gaze au ajuns în aer în cantități mai mari decât cele care ar putea fi suportate de atmosfera. Pe măsură ce se ridică, se descompun, și distrug stratul de ozon

**Gazele de sera**, rezultate din procesele industriale si din agricultura, deregleaza echilibrul atmosferic, rețin gazele infraroșii si le reflecta pe suprafața Pământului. În consecință crește temperatura medie globala. Stratul gros de agenti poluanti eliberati de un oras mare poate crea o ceata sufocanta, mai ales când nu exista vânturi care sa împrăștie poluanții. Gazele acide care ies din cosurile fabricilor si din autovehicule se amesteca cu precipitațiile, rezultând ploi acide care distrug clădiri și păduri și omoară peștii. Unii agenți poluanți ajung în stratosfera, distrugând ozonul natural care protejeaza animalele si plantele împotriva razelor nocive ultraviolete ale Soarelui. Ploaia acida distruge plantele si animalele. Ele spala nutrientii de pe sol, frunzesi ace, iar acestea se îngălbenesc și mor. Aluminiul eliberat de ploi slăbește rădăcinile copacilor, favorizând distrugerea lor. Păduri întregi au disparut din aceasta cauza. Este și mai rău daca ploaia acidă ajunge în râuri sau lacuri, pentru că acestea transportă otrava la distanță, omorând și cele mai mici organisme. Peștii sunt determinați de aluminiu să producă o mucoasă lipicioasă care le înfundă branhiile și îi "sufocă", în cele din urmă. Apele acide distrug si icrele.

Gazele deja existente in atmosfera trebuie sa retina caldura produsa de razele soarelui reflectate pe suprafata Pamantului. Fara aceasta Pamantul ar fi atat de rece inat ar ingheta oceanele iar oamenii, animalele si plantele ar muri.

Insa atunci cand din cauza poluarii creste proportia gazelor numite gaze de sera, atunci este retinuta prea multa caldura si intregul pamant devine mai cald. Din acest motiv in secolul nostru temperatura medie globala a crescut cu o jumatate de grad.

Oamenii de stiinta sunt de parere ca aceasta crestere de temperatura va continua, si dupa toate asteptarile, pana la mijlocul secolului urmator va ajunge la valoarea de  $1,5 \div 4,5^{\circ}\text{C}$ .

Dupa unele estimari, in zilele noastre peste un miliard de oameni inspira aer foarte poluat, in special cu monoxid de carbon si dioxid de sulf, rezultate din procesele industriale. Din aceasta cauza, numarul celor care de afectiuni toracice-pulmonare, in special in randul copiilor si al batranilor, este in continua crestere. La fel si frecventa cazurilor de cancer de piele este in crestere. Motivul este stratul de ozon deteriorat, care nu mai retine radiatiile ultraviolete nocive.

#### **Gauri in stratul de ozon:**

Stratul de ozon din stratosfera ne protejeaza retinand razele ultraviolete ale soarelui. Deoarece in zilele noastre a crescut foarte mult folosirea hidrocarburilor clorinate, fluorinate in flacoane cu aerosoli, frigidere, detergenti si polistiroli, aceste gaze au ajuns in aer in cantitati mai mari decat cele care ar putea fi suportate de atmosfera. Pe masura ce se ridica, se descompun, formandu-se cloridioni, care ataca si distrug stratul de ozon.

**Ploile acide distrug culturile** omoară peștii prin otrăvirea locurilor și farâmițează pietrele. Copacii isi pierd frunzele și, în final mor.

Ploaia acida se formeaza atunci cand dioxidul de sulf sau oxizii de azot ,ambele rezultate ale poluarii industriale, se amesteca in atmosfera cu aburii de apa. Ploaia acida distruge plantele si animalele. Paduri intregi au disparut din cauza ploilor acide. Mai rau este daca aceste ploi acide ajung in lacuri sau rauri care le duc la distanta ,omorand si cele mai mici organisme.

**Transporturile** sunt, după cum bine știți, o altă importantă sursă de poluare. Autovehiculele care funcționează cu motor cu combustie, sunt un factor poluant care este luat din ce în ce mai mult în seamă. Orașele mari sau aglomerațiile urbane dense sunt afectate în mare măsură de transporturile cu eliberare de noxe.

Gazul carbonic ( $\text{CO}_2$ ), numit științific *dioxid de carbon*, este cel mai important din ciclul carbonului este inofensiv și aduce clorul pentru fotosinteză.  $\text{CO}_2$ , sub formă de vapori de apă, lasă să treacă undele scurte ale radiației solare în atmosferă și absoarbe undele lungi ale radiațiilor Pământului, ceea ce provoacă o reîncălzire a aerului, efectul de seră.

**Activitățile „casnice”** sunt, fie că vrem, fie că nu, o sursă de poluare. Astăzi, în multe țări în curs de dezvoltare, așa cum este și țara noastră, lemnul de foc este la fel de vital ca și elementele, iar ca preț, în unele locuri, are un ritm de creștere mai mare decât alimentele. Cauza creșterii zi de zi a prețului este restrângerea suprafețelor de pădure. Multe țări care fuseseră cândva exportatoare de material lemnos, au devenit importatoare, în măsura în care nu s-au preocupat de regenerarea fondului forestier. Substanțele poluante din atmosferă sunt substanțe gazoase, lichide sau solide, care îi modifică compoziția. Pe măsură

ce numărul populației crește, tot mai mult carbune, ulei, gaz (carburanți fosili) și lemn sunt arse pentru a produce energia necesară pentru încălzire, gătit, transport, construcții și pentru realizarea bunurilor necesare oamenilor și obiectelor de lux pe care și le doresc. Unele noxe eliberate în procesul de ardere a acestor carburanți se numesc gaze de seră, deoarece se comportă întocmai ca sticla unei seră: lasă lumina să patrundă, dar reține căldura eliberată de pe suprafața Pământului. Ca rezultat, ele conduc la încălzirea planetei. Echilibrul natural al gazelor atmosferice care s-au menținut timp de milioane de ani, este amenințat acum de activitatea omului. Aceste pericole ar fi, ploile acide, subțierea stratului de ozon, poluarea aerului, efectul de seră și încălzirea globală. Activitățile umane produc o mare poluare, zilnic. Gazele de esapament emansate de 700 de milioane de mașini în întreaga lume, împreună cu fumul și gazele industriale, aduc în atmosferă diferiți agenți poluanți. Apele reziduale provenind din locuințe, din industrie și agricultură ajung încă în proporție mare în apele lacurilor și ale râurilor. Aceste ape poluate conțin substanțe care favorizează dezvoltarea bacteriilor. Aceste bacterii consumă cantități imense de oxigen dizolvat în apă și în felul acesta pun în pericol viața animalelor și plantelor. Apele reziduale conțin de asemenea produse industriale toxice, cum sunt plumbul și mercurul. De asemenea îngrășămintele, folosite mult în agricultură, ajung în apele râurilor, purtate de apa ploii. Aceste îngrășăminte conțin nitrați și poluează apele subterane.

Dereglarea echilibrului natural al atmosferei nu poate decât să dauneze Pământului.

Un lucru e sigur: în zilele noastre nu mai putem să respirăm aer curat.

Atmosfera este însă un pericol, ca urmare este în pericol întregul mediu de viață. Este nevoie de un control riguros și de măsuri radicale pentru ca viitorul atmosferei să fie sigur.

### **Controlarea poluării atmosferice**

Cele mai sensibile strategii de control ale poluării atmosferice implică metode ce reduc, colectează, captează sau rețin poluanți înainte ca ei să intre în atmosferă. Din punct de vedere ecologic, reducând emisiile poluante cu o mară a randamentului energetic și prin măsuri de conservare, precum arderea de mai puțin combustibil este strategia preferată. Influând oamenii să folosească transportul în comun în locul autovehiculelor personale ajută de asemenea la îmbunătățirea calității aerului urban.

Potentiali poluanți pot exista în materialele ce intră în procese chimice sau în procese de combustie (ca de exemplu plumbul din benzină). Metode de controlare a poluării atmosferice includ și îndepărtarea materialelor poluante direct din produsul brut, înainte ca acesta să fie folosit, sau imediat după ce s-a format, dar și alterarea proceselor chimice ce duc la obținerea produsului finit, astfel încât produsele poluante să nu se formeze sau să se formeze la nivele scăzute. Reducerea emisiilor de gaze din arderea combustibililor folosiți de către automobile este posibilă și prin realizarea unei combustii cât mai complete a carburantului sau prin recircularea gazelor provenite de la rezervor, carburator și motor, dar și prin descompunerea gazelor în elemente puțin poluante cu ajutorul proceselor catalitice. Poluanții industriali pot fi la rândul lor captați în filtre, precipitatori electrostatici.

Poluarea aerului este una din problemele actuale ale societății, din păcate, din cauza **defrișărilor** masive din ultimii ani, în România, aerul din marile orașe devine practic irespirabil.

### **Prevenirea și combaterea poluării aerului**

Ca element important al mediului **aerul** atmosferic, **calitatea** acestuia reprezintă o semnificație deosebită pentru viața și sănătatea oamenilor, pentru existența faunei și florei. Datorită particularităților naturale ale atmosferei și consecințelor activităților umane poluarea aerului datorată fie creșterii unor constituenți normali ai atmosferei - bioxidul de carbon, ozon etc., fie patrunderea unor compuși străini acestui mediu – elemente radioactive, substanțe organice de sinteză ș.a., constituie o realitate tot mai evidentă a societății moderne.

Conceptul de poluare atmosferică nu trebuie însă limitat la aspectele privind impurificarea propriu-zisă a **aerului**, ci trebuie să aibă în vedere și prevenirea, cuantificarea și limitarea efectelor ei, precum și unele aspecte juridice și de etică socială.

Practic, principalele aspecte ce trebuie luate în considerare atunci când se studiază o problemă de poluare atmosferică sunt de natură interdisciplinară și privesc:

- localizarea: probleme globale, poluare transfrontieră, rețele alarmă;
- sursele: naturale, combustie, industriale, transporturi;
- poluanții: elemente și compuși chimici, mod de acțiune, caracteristici;
- măsurători la: imisie, la emisie, prelevare, analize, metode, aparate;
- prevenire: desprafuire, epurare, tehnologii nepoluante, instalații, metode, aparate;
- dispersie: studii de dispersie, meteorologie, topografie, curenți, interacțiuni;
- efecte: pentru om, pentru animale, pentru plante; probleme medicale, probleme psihologice, probleme morale, probleme financiare etc;
- management: aspecte juridice, aspecte administrative, aspecte economice, aspecte sociale, aspecte organizatorice etc.

Relatia dintre "presiune" (emisiile în atmosfera) si "stare" (calitatea aerului) este complexa. Într-adevar, substantele aruncate în aer sunt, pe de o parte, transportate la distante mai mult sau mai putin îndepartate de sursa si, pe de alta parte, ele sufera multiple transformari fizico-chimice, în special sub actiunea radiatiei solare.

Pentru a identifica corect atât sursele, cât si poluantii emisi de acestea, sunt necesare, în principal, specificatii tehnice care sa precizeze dimensiunea temporală si geografică, a emisiilor sursele emitente precum si substantele emise.

Principalele elemente necesare pentru identificarea si cuantificarea emisiilor sunt specificatiile tehnice referitoare la surse si tipuri de inventarii ale emisiilor.

Pentru a identifica corect atât sursele, cât si poluantii emisi de acestea, sunt necesare, în principal, specificatii tehnice care sa precizeze dimensiunea temporală si geografică, a emisiilor sursele emitente precum si substantele emise.

#### *Dimensiunea temporală*

În majoritatea cazurilor, emisiile sunt inventariate pe perioada unui an calendaristic. Pentru aprecierea evolutiei si, în mod special, pentru "a masura" impactul actiunilor întreprinse în vederea protejării mediului înconjurător este necesară stabilirea unei serii cronologice.

Sporirea modelelor de transport si de transformări fizico-chimice în atmosfera, necesita procurarea de informatii privitoare la intervale de timp mult mai scurte, de ordinul orelor, în scopul studierii unei secvente care sa nu depaseasca, în general, câteva ore. Totusi, aceste secvente se pot referi si la oricare perioada din an.

#### *Dimensiunea geografică*

Conform practicilor curente, din punct de vedere spatial, poluarea poate fi considerată la fel de bine pentru o țara întreaga, pentru un continent, planetar sau doar pentru o suprafață foarte redusă, care sa acopere mai puțin de 1 km pătrat.

#### *Surse emitente*

Pentru cuantificarea emisiilor sunt luate în calcul toate sursele. Totusi, câmpul acoperit de anumite inventarii este restrâns (de exemplu, excluderea surselor "naturale", a emisiilor care depasesc altitudinea de 1000 de metri, a surselor neacoperite de jurisdicția națională, precum cea a vapoarelor în largul mării, etc.).

#### *Substante emise*

Substantele analizate într-o inventariere sunt grupate în functie de obiectivul urmărit, adică de utilizarea prevăzută a rezultatelor, concretizată prin efectul predominant al acestora. Cel mai adesea, emisiile sunt inventariate si grupate pe categoriile:

- Efecte acide: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HCl, NH<sub>3</sub>
- Contaminarea solului si apelor: Metale grele si Poluanți organici persistenti
- Distrugerea stratului de ozon: CFC
- Oxidari fotochimice: NO<sub>x</sub> si Compusi organici volatili, alii decât metanul (COVNM)
- Efectul de seră: Direct prin CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, HFC, PFC si Indirect prin CO, COVNM, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HCl, NH<sub>3</sub>
- Sănătatea populației: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, CO, HCl, praf, metale grele, POPs.

Pentru cunoașterea emisiilor poluante în atmosfera sunt practicate mai multe tipuri de inventarii, respectiv cele care au ca obiectiv sursele, produsele si efectele economice.

#### *Inventarierea având ca obiectiv sursele*

Această abordare se bazează pe cunoașterea reziduurilor datorate fenomenelor fizice, chimice, biologice si altele, precum zdrobire, evaporare, ardere, reacții chimice, fermentație. Fiecare element al inventarului prezintă emisia datorată unei tehnologii sau unui fenomen natural, legat de mediul înconjurător. Inventarierea depinde de caracteristicile specifice entității examinate, în special de condițiile de manifestare si, eventual, de alți parametri exteriori.

#### *Inventarierea având ca obiectiv produsele*

Abordarea are ca scop cuantificarea cantitatilor de substante poluante legate de un produs sau de un serviciu, luând în considerare totalitatea ciclului sau de viață, adică emisiile care au loc în urma fabricării acestuia, a utilizării sale si a hotărârii privind soarta lui (reciclare, distrugere, depozitare, etc). Această analiză cere cunoașterea emisiilor datorate numeroaselor procese industriale.

#### *Inventarierea având ca obiectiv efectele economice*

În urma analizei parametrilor mediului înconjurător, acestia sunt introdusi în modelele macro-economice. Este necesar ca, în cadrul unui sector economic, sa se analizeze cantitățile de emisii în atmosfera, în strânsă legătură cu datele oferite de cifra de afaceri si alți indicatori de producție. Aceste informatii permit analiza

tuturor tehnologiilor existente într-un domeniu de activitate și în special, contribuția acestora în ceea ce privește emisiile în atmosferă.

Se constată că inventariile orientate spre "produs" și spre "economie" au în vedere, în mod constant, datele emisiilor luate din inventarele orientate spre "sursă". Aceste ultime inventare constituie, asadar, o bază pentru celelalte analize și răspund multor altor cerințe. Ele furnizează date de bază pentru numeroase aplicații, care necesită uneori coroborarea altor date, mai mult sau mai puțin complexe (avem în vedere inventarele orientate spre "produs" și spre "economie"). Și din acest motiv, în continuare, tehnologiile de depoluare abordează numai aspectele care tratează emisiile orientate spre "sursă".

Pentru determinarea emisiilor în aer sunt utilizate, în principal, patru metode, fiecare dintre ele având avantaje, inconveniente și limite de utilizare. Aceste patru metode sunt: măsurarea emisiilor, determinarea emisiilor prin bilanț, prin corelații și determinarea emisiilor pe baza unor factori caracteristici de emisie.

#### *Măsurarea emisiilor*

Principiul constă în măsurarea, cu ajutorul unui lanț de măsurători adecvate, a concentrației de diverse substanțe din emisiile de gaze nocive.

Cea mai răspândită aplicare a acestei metode este aceea de supraveghere a surselor industriale cu emisie de gaze dintr-un punct fix (în mod curent un cos de fum), în cadrul dispozițiilor legale în vigoare. Când pe cos este instalat un dispozitiv de măsurare, el furnizează informații foarte precise despre variațiile de temperatură și despre emisiile de substanțe, emisii observate în condiții de funcționare a sursei industriale.

În mod special, sunt măsurate continuu pulberile, dioxidul de sulf ( $\text{SO}_2$ ) și oxizii de azot ( $\text{NO}_x$ ). În anumite industrii se măsoară, de asemenea, și alte substanțe precum acidul clorhidric ( $\text{HCl}$ ), compuții organici volatili (COV), acidul fluorhidric (HF).

Punerea în practică a lanțului de măsurători a emisiilor este complexă și costisitoare în ceea ce privește investițiile și asigurarea funcționalității aparatelor (cuprinzând întreținerea și citirea acestora). Din această cauză, această metodă este, în general, folosită pentru măsurarea emisiilor marilor unități industriale poluante.

Măsurarea emisiilor se realizează uneori de laboratoare specializate doar la un interval regulat (se vorbește, în acest caz, de măsurători periodice).

Avantajul metodei măsurătorilor periodice este, mai ales, de ordin economic, deoarece folosirea serviciilor oferite de laboratoarele specializate evită o mare parte din inconveniențele tehnice și se dovedesc a fi, din punct de vedere financiar, mai puțin costisitoare decât măsurătorile permanente, cu atât mai mult cu cât măsurătorile periodice au un mare grad de incertitudine. Bineînțeles, trebuie acordată o mare atenție valorilor rezultatelor obținute.

Măsurătorile periodice sunt foarte răspândite (legal, obligatorii, atunci când mărimea instalației depășește o anumită capacitate și în cazul unei surse de poluare), și, deși costă mai puțin, aduce informații mai mult sau mai puțin pertinente. Combinate cu cunoașterea volumului debitului de gaze emise, măsurătorile concentrației ponderale permit calculul masei debitului poluantului.

#### *Determinarea emisiilor prin bilanț*

Plecând de la principiul conservării materiei, emisiile anumitor substanțe precum sulful și clorul, metale grele, etc., pot fi determinate prin bilanț.

Determinarea masei debitului elementului studiat, pentru diferitele componente ale bilanțului, se lovește uneori de dificultăți tehnice de esantionare sau de analiză și în felul acesta, domeniile de aplicare sunt limitate.

De remarcat că metoda bilanțului are o aplicare limitată, deoarece frecvent se constată că incertitudinea relativă a emisiei este foarte ridicată, în special când emisia este foarte mică în comparație cu reținerea.

Bilanțul nu este deci aplicabil, decât în cazul în care instalația este echipată cu un dispozitiv de depoluare.

#### *Determinare emisiilor pe baza unor corelații*

Această metodă constă în stabilirea, pe de o parte, a unei relații între cantitatea de poluant aruncată în atmosferă și, pe de altă parte, a parametrilor caracteristici procedurii analizat.

Avantajul metodei provine din faptul că, acești parametri sunt determinați pentru a conduce procedura și nu dau naștere altor costuri suplimentare.

Cu toate acestea, stabilirea acestei relații necesită folosirea de măsurători preliminare, destul de lungi și costisitoare, în scopul obținerii unui rezultat fiabil din punct de vedere statistic. De asemenea, este necesar să se verifice periodic validitatea corelației propuse.

Aplicarea metodei este limitată de:

- investiția inițială, care este în general ridicată;
- condițiile de lucru, care în mod frecvent sunt fluctuante și ridică costul unei asemenea soluții;
- modelarea emisiilor procedurii este imposibilă.

#### *Determinarea emisiilor pe baza unor factori caracteristici de emisie*

Metoda constă în utilizarea unei funcții prestabilite, caracteristica emisiei unei substanțe date și a variabilelor descriptive ale sursei considerate. În acest fel, metoda nu se deosebește prea mult de aceea a corelațiilor.

Cu toate acestea, nu se pune problema de a stabili aceasta relatie, ci doar de a utiliza datele disponibile, publicate sau nu, date care se refera într-un mod mai mult sau mai putin pertinent la cazul studiat.

Functia caracteristica este destul de frecvent redusa la un simplu coeficient si deci, determinarea emisiei este usor de facut din punct de vedere matematic. Ceea ce conteaza este valoarea pertinentei metodei. Într-adevar, coeficientii relatiilor disponibili nu sunt, în general, strict reprezentativi pentru sursa la care ei sunt folositi.

Eroarea de calcul nu poate fi evaluata, dar poate ajunge la un nivel ridicat (în unele cazuri a putut fi înregistrat un factor de ordinul 10).

Nu este mai putin adevarat ca aceasta metoda este aplicata pe scara larga datorita costului ei scazut, simplitatii sale, cel putin aparente, si a absentei, în unele cazuri, a altor metode aplicabile.

Aceste cazuri se refer în mod esential la micile surse, foarte numeroase si extrem de raspândite (încalzirea caselor, mica industrie, vehiculele, etc.), pentru care celelalte metode sunt, de cele mai multe ori, imposibil de aplicat, iar datele statistice referitoare la ele sunt foarte putine.

Folosirea metodei factorilor caracteristici de emisie este, în aparenta, usor de realizat, dar ea necesita interventia expertilor care sa posede o buna cunoastere a procedeelelor si fenomenelor studiate.

În plus, factorii caracteristici de emisie pot avea o durata de viata efemera, deoarece ei reflecta starea relativa a unei tehnologii, a unui sector de activitate sau a unei situatii trecatoare. Asadar, factorii evolueaza în timp si este necesar sa ne întrebam în mod sistematic, în privinta validitatii lor.

Fiecare dintre componentele care concura la cunoasterea emisiilor descrise anterior, se pot descompune la nevoie, în subansamble mai fine, mai detaliate, conform cerinelor din specificaiile cu privire la inventariere.

Din punct de vedere teoretic sunt posibile doua tipuri extreme de estimare a emisiilor.

#### *Estimarea de la detaliu la ansamblu (bottom-up)*

Prin însumarea datelor este posibila calcularea, de exemplu, a emisiilor pentru întreaga tara, plecând de la: emisiile judetene pentru un an, emisiile zilnice pentru un sector, sub-sectoare pentru o familie de componenta, luând în calcul rezultatele proprii pentru fiecare component. Aceasta estimare presupune ca emisiile sa fie determinate într-un mod aproape exhaustiv la nivelul unei retele detaliate, ceea ce reclama accesul la un numar foarte mare de date.

Daca rezolutia retinuta este prea amanuntita, ne lovim de dificultati adesea de netrecut, referitoare la:

- costul prelucrării informatiilor, care creste rapid, într-un mod exponencial;
- incertitudinea asupra rezultatului final cumulat poate fi considerabila, astfel încât se poate pune la îndoiala temeinicia analizei;
- accesul la informatii poate fi dificil, chiar imposibil, deoarece uneori acestea nu exista la nivelul de rezolutie considerat sau sunt confidentiale.

Totusi, aceasta estimare este utilizata într-un numar mare de cazuri, atunci când sursele ce apartin unui sector dat sunt relativ putine si când importanta gazelor daunatoare impune folosirea acestei estimari.

#### *Estimarea de la global la detaliu (top-down)*

Strategia acestei estimari consta în evaluarea emisiilor la nivelul unor ansamble mari (o tara întreaga, un an calendaristic, mari sectoare de activitate, etc.). Distributia în subansamble este obtinuta prin intermediul datelor tehnice si/sau socio-economice (consumul de energie, populatie, servicii, ferme agricole, suprafata, etc.).

Disponibilitatea acestor date este asigurata, deoarece ele sunt alese plecând de la statisticile existente.

Aceasta estimare prezinta urmatoarele caracteristici:

- mai buna fezabilitate decât estimarea "bottom-up" si un cost mai redus, mai ales în cazul ansamblelor importante;
- la nivel global, estimarea constituie un element de validare foarte util pentru estimarea "bottom-up", deoarece incertitudinea care o însoteste este în general mica;
- metoda de distributie în subansamble ramâne adesea relativ imprecisa, deoarece nu poate tine cont de specificul fiecaruia dintre subansamble, astfel ca, din aceasta cauza, sunt constatate abateri importante de la realitate, pe masura ce rezolutia devine mai amanuntita.

Aceste doua estimari, respectiv bottom-up sau de la baza catre vârful si top-down sau de sus în jos sunt folosite, în general complementare, decât concurente. Recurgerea la una sau la cealalta depinde de obiectivul propus si, ca urmare, de specificatiile inventarului de emisii.

#### *Caracteristicile unui inventar*

Un inventar de emisii este o descriere calitativa si cantitativa a procesului, prin care anumite substante sunt aruncate în atmosfera din surse antropice si naturale.

Inventarul se caracterizeaza prin specificitati referitoare la patru componente:

- timpul (adica perioada cuprinsa de inventar) si rezolutia temporala (intervalul de timp) pentru care trebuie sa se stabileasca emisiile în aer;
- spatiul (adica aria geografica cuprinsa în inventar) si rezolutia spatiala (adica entitatile teritoriale) pentru care se determina emisiile în aer;
- emitorii (adica ansamblul de surse înscrise în inventar) si categoriile de surse (sau sectoare) pentru care se calculeaza emisiile în aer;



- substantele cuprinse în inventar și, dacă este nevoie, diferitele forme fizice și chimice sub care ele pot fi emise.

#### *Calitățile cerute unui inventar*

Un inventar de emisii realizat fără preocupări în ceea ce privește respectarea calităților esențiale descrise mai jos este, în mod practic, inutilizabil, chiar dacă este foarte bine întocmit. Acesta trebuie să fie astfel realizat încât să asigure: consistența, precizia, comparabilitatea și transparența.

Pentru a asigura consistența inventarului trebuie ca toate sursele care intra în câmpul specificat, să fie analizate la fel ca și emisiile despre care sunt informații.

Inventarele de emisii nu constituie o știință exactă. Incertitudinea asociată cu diferite informații și ipoteze nu poate fi calculată. Cu toate acestea, pentru a asigura precizia unui inventar este important să ne străduim, să furnizăm o apreciere calitativă și, dacă este posibil, una cantitativă, a incertitudinii referitoare la rezultatele obținute. În general, această indicație se limitează la rezultatele de ansamblu și /sau la câteva entități ale caror contribuții sunt importante.

Trebuie remarcat că, un inventar rar este destinat să fie izolat, de cele mai multe ori el va servi ca element de comparație (compararea zonelor geografice, a sectoarelor economice, a evoluției în timp,... sau chiar a tuturor acestor factori luați împreună). Această comparabilitate nu poate fi garantată decât prin utilizarea de date referențiale identice. În acest scop, se cuvine evidențiată folosirea unor metode recunoscute.

Pentru a asigura transparența unui inventar trebuie ca informațiile cuprinse în acesta să fie suficiente de complete și de amănunțite pentru a permite unui tert să reconstruiască inventarul. Această calitate, înlesnește actualizarea și îmbunătățirea inventarului și permite evitarea unor greșeli importante de comparabilitate, atunci când, în decursul timpului, ipotezele și metodele de determinare a principalelor date de bază, precum și factorii de emisie, evoluează.

Aceste calități ușurează, de asemenea, operațiile indispensabile de verificare și de validare a rezultatelor.

Pentru a atinge aceste obiective de calitate este de dorit să se recurga la:

- experți, care să cunoască bine procedeele și fenomenele care se afla la originea emisiilor;
- metodologie recunoscută în Europa, precum metodologia CORINAIR, creată sub egida Agenției Europene a Mediului Înconjurător —————i recunoscut pe plan internațional.

Metodologia CORINAIR, propune un sistem care are:

- un ghid de recomandări pentru emisiile în aer, ce include metode de determinare a fiecărui tip de sursă și a factorilor de emisie;
- un sistem logic, care să permită alcatuirea unui inventar prin strângerea unei baze de date și prin utilizarea diferitelor funcții de analiză și de gestionare a informațiilor;
- un sistem de referințe pentru definirea emițitorilor, a substantelor, a combustibililor și a diverselor specificații, care fac parte din nomenclatorul de activități considerate.

Este de reținut faptul că recomandările făcute de CORINAIR nu au caracter obligatoriu, ele fiind utile în absența datelor mai precise.

În momentul de față sunt, în mod obișnuit, luate în considerare mai multe categorii de surse de poluanți atmosferici, dintre care cele mai importante sunt marile surse punctuale, sursele de suprafață și sursele liniare.

În categoria marilor surse punctuale (SP) intra sursele fixe, canalizate sau difuzate, ale caror emisii potențiale sau efective în atmosferă, depășesc anumite praguri. Aceste praguri constituie o specificație proprie fiecărui inventar și provin din mai mulți parametri (obiectivele inventarului, zona studiată, substanțele analizate, resursele și timpul acordat pentru inventariere).

Categoria surse de suprafață (SS) cuprinde, pe de o parte, sursele fixe neincluse în categoria marilor surse punctuale și, pe de altă parte, sursele mobile (în special circulația urbană), cu excepția surselor liniare care sunt diferențiate la nevoie.

Sursele liniare (SL) sunt alcatuite, în majoritate, de principalele cai de comunicație (rutieră, fluvială, maritimă, ...). Asadar, ele sunt de obicei legate de sursele mobile și doar în mod ocazional de sursele fixe (precum gazoduct, oleoduct, etc.). În numeroase inventare, sursele liniare sunt asimilate cu sursele de suprafață, atunci când nu se justifică diferențierea lor.

Această clasificare are drept scop sporirea fiabilității estimărilor și procurarea de informații mai corecte, informații cerute de anumite nevoi (de exemplu, modelarea relației emisie – calitatea aerului). Într-adevăr, se observă că o parte importantă de emisii provine dintr-un număr restrâns de surse, depinde de substanțele analizate, ca și de specificul zonei și a perioadei luate în calcul.

Pentru corectitudinea inventarierii este necesară, în primul rând, definirea cât mai precisă a activității emițitoare elementare. Aceasta este un ansamblu de surse de același tip, considerate la nivelul cel mai detaliat de rezoluție, pentru a determina emisiile.

În alți termeni, activitatea emițitoare elementară este entitatea de care este asociat factorul caracteristic de emisie. În practică, activitatea elementară descrie o activitate umană dintr-un sector economic, conform anumitor caracteristici operationale, precum tipul de combustibil, tipul procedurii, sau un fenomen natural.

Emisiile sunt analizate pentru fiecare dintre activitățile emițitoare elementare reținute pentru inventariere, luând în considerare în mod separat, diferite categorii de surse (de suprafață, punctuale și, eventual, pe cele liniare).

În anumite cazuri, pentru calculul emisiilor sunt necesare relatii complexe, cu numerosi parametri caracteristici si atunci este necesar sa se apeleze la modele specifice, pentru a obtine o buna reprezentare a fenomenelor. Acesta este cazul traficului rutier, a emisiilor biogene, etc. În fine, va fi posibil întotdeauna ca aceasta formula sa fie redusa la prima expresie, mai simpla, atunci când analizam emisiile din punct de vedere al unui singur parametru. Aceasta reprezentare, extrem de simpla, reducând structura real si eventual complexa a emisiilor activitatilor, poate conduce la interpretari gresite.

De mentionat ca, marile surse punctuale sunt analizate în mod individual, iar emisiile unor anumite substante sunt masurate în permanenta sau la anumite intervale regulate.

Alte metode, precum cea a corelarii dintre parametrii caracteristici unui procedeu si emisii, la fel ca si cea a bilantului, permit sa analizam poluantii specifici ai sursei studiate.

Pentru anumite substante, o parte importanta a emisiilor este legata de utilizarea energiei.

Trebuie sa remarcam ca incertitudinea legata de informatiile elementare cât si cantitatea de informatii ce trebuie strânse si procesate sporesc considerabil, odata cu rezolutia geografica.

Acest lucru este legat de faptul ca, unii parametri socio-economici disponibili (populatie, servicii, suprafata), pot fi puti în relatie cu anumite informatii de la diferite niveluri geografice (date inexistente sau confidentiale). Cantitatea de activitate a unei entitati geografice de la nivelul n+2 este apreciata în functie de cantitatea de activitate cunoscuta sau estimata la nivelul n+1. Cantitatea la nivelul n+1 poate fi dedusa din nivelul n.

Anumiti parametri socio-economici pot fi indisponibili pentru unele niveluri geografice si, astfel, fiecare activitate poate fi asociata cu diferite relatii suplimentare, clasificate conform unei ordini ierarhice de pertinenta.

Agentii poluanti din atmosfera provin, în mare masura, de la surse care prezinta o mare diversitate, independent de intensitatea emisiei ce depinde de activitatea sursei, deoarece poluarea are loc în moduri diferite.

Pentru marile surse punctuale se urmareste asigurarea unei fiabilitati si diferentieri mai bune.

Fiabilitatea este reala în cazul unor substante ca SO<sub>2</sub> si secundara pentru NO<sub>x</sub>, iar pentru alte substante precum COV, ai caror emiattori sunt extrem de împrastiati si de marime mica, fiabilitatea este aproape iluzorie. Ponderea emisiilor marilor surse punctuale în emisiile totale depinde de criteriile impuse. Ea variaza, de asemenea, de la o zona geografica la alta, în functie de structura industrială sau de particularitatile locale (de exemplu, absentia distributiei gazului natural).

Pentru unele aplicatii este indicat ca emisiile marilor surse punctuale sa fie diferite pentru calcul sau modelare. Pentru a exista posibilitatea de diferentiere a marilor surse punctuale este necesar sa existe accesul direct la datele individuale, care pot sa fie adesea confidentiale. Obtinerea de informatii devine astfel mai lunga si mai complicata. Unele surse punctuale sunt, de fapt, alcatuite din mai multe subansamble referitoare la fabrici, ateliere, diferite procedee (de exemplu, o rafinarie este în general subdivizata într-o serie de parti: cazane, cuptoare de distilare, recuperatori de sulf, stocare, statia de epurare,...). Costul pe care-l implica colectarea, analiza si gestionarea acestei mase de date este important si resursele initiale consacrate inventarului trebuie sa tina seama de el.

Surse fixe canalizate - surse la care gazele poluante traverseaza un strat fizic materializat. Debitul gazelor si concentratia poluarii, cât si emisia în unitatea de timp, pot fi destul de bine evaluate.

Surse fixe fugitive - surse la care emisiile sunt necanalizate si sunt datorate scurgerilor de gaze (pompe, vane, bride) si a activitatilor speciale (încarcare, îndepartarea cenusii, evaporarea dintr-un rezervor) ce au loc într-un mod mai mult sau mai putin aleatoriu. Ele se caracterizeaza prin conditii de poluare slab identificate (delimitarea fluxului, a concentratiei).

În cazul surselor de suprafata, când rezolutia spatiala devine mai detaliata, incertitudinea legata de distributia acestei categorii de emiattori sporeste limita estimarii "top-down". Atunci, se impune folosirea de metode de teren mult mai costisitoare din punct de vedere financiar.

Majoritatea surselor liniare sunt surse mobile si au o întrebuintare extrem de variabila. Cazul cel mai elocvent este cel al transportului rutier. Vehiculele demareaza si accelereaza, merg cu viteze care se schimba frecvent, în functie de tipul masinii, de puterea ei, de starea drumului, de conditiile de trafic, de sofer, etc. Analiza tuturor acestor parametri cere utilizarea de modele pentru entitati geografice importante, cu finalitate locala, cuplate cu modele de trafic, alcatuite de diferite institutii specializate.

În cazul surselor mobile, emisiile sunt accidental canalizate (teville de esapament), dar cel mai adesea fugitive. Emisiile din surse mobile oscileaza în timp, în functie de parametrii interni si/sau externi.

O rezolutie spatiala detaliata conduce la piedici sporite în ceea ce priveste distributia anumitor activitati, în fiecare din unitatile teritoriale studiate. Acest lucru este evidentiat în mod general, prin necesitatea de a diminua criteriile care definesc sursele punctuale, prin marirea numarului acestora. Costul acestei activitati este foarte ridicat. În cazul unei rezolutii foarte amanuntite, de ordinul kilometrilor patrati, folosirea datelor privitoare la natura solurilor devine indispensabila, pentru a localiza un numar de elemente ca, amplasarea zonelor locuibile, culturile agricole, caile de comunicatii. În acest caz, este recomandata utilizarea unor sisteme de informatii.

Inventarele cu mare rezolutie temporala folosesc, în general, date de intrare de la modelele de transport si modelele transformarii fizico-chimice din atmosfera, pentru a aprecia evolutia calitatii aerului ambiant. Ca marime a rezolutiei temporale se foloseste ora. Pentru a satisface un asemenea criteriu, trebuie sa se determine profilurile de activitate, adica relatia intensitatea activitatii studiate în functie de timp. Stabilirea

acestor profiluri trebuie facuta de la caz la caz si eventual, aceasta depinde de conditiile locale (în aceasta situatie trebuie sa se tina cont de constrângerile privitoare la componenta spatiala).

Este util sa se analizeze mai multe aspecte, tinându-se seama de ciclurile diferite de periodicitate (ciclul sezonier lunar, ciclul saptamânal, ciclul zilnic). În felul acesta se nuanteaza intensitatea activitatii de noapte sau de diminea în cursul unei luni, tinându-se cont de fenomenele caracteristice precum "luni dimineata" sau, vineri dupa amiaza". Vor fi analizate si evenimente de exceptie (greve, cataclisme, zile de poluare excesiva ,cu restrictii de circulatie).

Pentru sursele mobile, folosirea modelelor de deplasare este indispensabila la acest nivel de rezolutie (de exemplu, viteza unui vehicul este dependent de congestionarea cailor de circulatie).

Din punct de vedere al variatiei în timp, activitatile care constituie surse de poluare pot fi:

- 1) activitati care depind putin sau deloc de anotimp;
- 2) activitati cu ciclu sezonier;
- 3) activitati care depind de parametri cunoscuti;
- 4) activitati cu fluctuatii aleatoare sau nemodelabile.

Din categoria activitatilor care depind putin sau deloc de anotimp fac parte procesele de fabricare cu functionare aproape continua, precum generatoarele de abur din centralele termoelectrice, cuptoarele pentru sticla, ciment, etc.. Profilul de activitate ar putea fi, într-o prima aproximare, constant într-o anumita perioada de timp. Aceast perioada va fi, pe cât posibil lunara, pentru a include si eventualele efecte ale perioadei de concedii sau de întrerupere prelungita a lucrului pentru întretinerea instalatiei.

În categoria activitatilor cu ciclu sezonier regulat intra fenomene naturale si activitati de sezon, precum producerea vinului. Variatiile profilului activitatii din cursul anului vor putea fi considerate reproductibile.

Din categoria activitatilor care depind de parametri cunoscuti fac parte, printre altele, producerea si consumul de energie pentru încălzirea locuintelor. Consumul de energie pentru încălzire depinde de conditiile climaterice, iar cel pentru apa cald si pregatirea hranei este în functie de obiceiurile cotidiene ale populatiei.

Procesele pentru care se observa mari variatii în cursul mai multor ani succesivi intra în categoria activitatilor cu fluctuatii aleatorii sau nemodelabile.

Acumularea de ipoteze de lucru, ca si de date de baza, conduc la incertitudini sporite în cazul majoritatii elementelor detaliate din inventarele de înalta rezolutie spatio-temporala, ceea ce limiteaza, în ultima instanta, detalierea. Se cuvine asadar, sa se utilizeze în acest caz o estimare "bottom-up" pentru:

- validarea rezultatelor, comparând la o scara macroscopica (la nivelul unei regiuni) datele principale (consumul de energie), iar la nevoie, acestea vor fi ajustate, în raport cu datele statistice de referinta stabilite pentru o rezolutie mai puin precisa;
- verificarea gradului de incertitudine, care însoteste estimarile de emisii si acceptarea acestor estimari pentru utilizarea prevazuta (cel mai adesea pentru modelele de transport si de transformare a substantelor în atmosfera);
- utilizarea unor studii de sensibilitate a modelelor, care sa permit optimizarea efortului financiar, prin revenirea la o rezolutie mai putin detaliata;
- în cazul anumitor substante si a unor entitati teritoriale, ponderea marilor surse punctuale poate fi majoritara, ceea ce reduce incertitudinea estimarilor.

Factorii de emisie asociati surselor pot fi specifici într-un caz special (o instalatie, de exemplu), sau într-un ansamblu de surse de acelasi tip (totalitatea cazanelor). Alegerea factorului de emisie, care trebuie luat în considerare pentru o sursa, pune problema gradului de relevanta a unui element individual ales dintr-o populatie, care nu este în mod obligatoriu omogena.

Principalele puncte de analizat sunt:

- conform specificatiilor inventarului si a metodologiei adoptate, activitatile emiitoare constituie ansambluri de surse mai mult sau mai putin acceptate, pentru care factorii de emisie asociati trebuie sa fie alesi cu atentie, astfel încât ei vor putea sa fie diferiti de la un inventar la altul, daca structura activitatilor emiitoare nu este aceeaasi;
- atunci când factorul de emisie se determina pe baza datelor vechi ("vechi" poate semnifica, în anumite cazuri, anul precedent), validitatea trebuie sa fie reexaminata în mod sistematic, pentru a lua în considerare toate schimbarile intervenite (ca exemplu, schimbarile în aprovizionarea cu combustibil, evolutia tehnologiilor de productie, introducerea de noi produse, conditiile climatice diferite, etc.), care pot influenta valorile factorilor de emisie, independent de evolutia volumului de activitate al sursei;
- atunci când factorii de emisie sunt dedusi din datele referitoare la un ansamblu de emiattori, care au un numar redus de surse, acesti factori de emisie sunt, în acelasi timp, extrem de specifici si de favorabili unei scurte durate de viata, astfel ca, orice modificare a unuia dintre elemente are o incidenta deosebita asupra factorilor de emisie;
- în cazul în care factorii de emisie se stabilesc pentru un ansamblu alcatuit din numerosi emiattori (încalzirea individuala a locuintelor), dificultatea consta adesea în încrederea acordata valorilor estimate de a fi reprezentative si nemodificabile în timp.

Este recomandata o trecere în revista a factorilor de emisie, care sa confirme sau sa gaseasca o noua valoare de a fi practicata în mod regulat, supraveghind, în acelasi timp, consecintele unei posibile modificari.

Se poate întâmpla ca aceasta modificare sa nu redea o evolutie reala a procedeeelor, ci sa fie o consecinta a utilizarii unei noi metode de estimare, legata de îmbunatatirea cunostinselor.

Factorul de emisie este o statistica a ratelor la care poluanții sunt emisi din procese de ardere, sau procesarea cantitatilor de material date, sau pe baza altor parametri. Factorii de emisie sunt acceptați în operațiile de procesare, operare și ardere, și depind de calitatea materialului folosit și de eficiența controlului poluării aerului.

Deoarece combinația acestor factori tinde să fie unica sursă, factorii de emisie corespunzători unei surse pot să nu fie satisfăcători pentru o altă. Din acest motiv, trebuie avut grijă și luate cele mai bune decizii în identificarea factorilor de emisie corespunzători fiecărei surse. Dacă aceștia nu pot fi găsiți sau dacă echipamentul de control al aerului poluat este în faza de proiect, trebuie efectuate colectări de mostre de la sursele specifice.

Monitorizarea calității aerului implică urmărirea elementelor incluse în cele patru categorii de probleme:

- sursele și emisiile de poluanți atmosferici;
- transferul poluanților în atmosferă;
- nivelul concentrațiilor de poluanți în atmosferă și distribuția spațio-temporală a acestora;
- efectele poluanților atmosferici asupra omului și mediului biotic și abiotic.

#### *Insusirile sistemelor biologice și poluarea aerului*

Prin poluare însușirile sistemelor biologice sunt afectate mai slab sau mai puternic în funcție de intensitatea factorului poluant.

#### *Caracterul istoric*

În timp, ecosistemul poate suferi diferite niveluri de deteriorare prin poluări repetate, care au consecințe negative în aprecierea exactă de către specialiști a însușirilor inițiale, atât ale **biotopului**, cât și ale elementelor constitutive din biocenoză. Acest lucru ar presupune adaptarea tehnologiilor, fără a ține seama de condițiile actuale în care organismele s-au dezvoltat.

Integralitatea este puternic afectată de poluare prin apariția dedisfuncționalității în existența unui sistem ecologic (ex. în urma unei poluări anumite specii de plante foarte deosebite pot să dispară din ecosistem).

Caracterul informațional este afectat sau chiar distrus în urma deteriorării mediului de viață prin poluare. Prin distrugerea receptorilor informațiilor în regulă lanțul al fluxului informațional este dereglat.

Echilibrul dinamic al iocenozelor și starea de homeostază a organismelor sunt puternic afectate de efectul poluării mediului (ex. eliminarea organismelor entomofage în urma tratamentelor cu insecticide neselective are ca efect înmulțirea exagerată a insectelor dăunătoare).

Autoreglarea sistemelor biologice nu se mai poate realiza în condițiile de poluare a mediului (ex. în cazul poluării cu pulberi provenite de la fabricile de ciment procesul de respirație al plantelor este puternic afectat deoarece stomatele nu-și mai pot deschide osteolele).

Auto-organizarea ca trăsătură esențială a sistemelor biologice este puternic afectată de fenomenul de poluare (orice acțiune fitotoxică a pesticidelor asupra plantelor imprimă dezordine în desfășurarea proceselor metabolice din organismul plantelor).

Autoreproducerea este foarte puternic afectată de poluare prin intervenția elementelor poluante în procesul de producere al organismelor. (Ca efect al poluării cu diferite elemente poluate o bună parte din florile plantelor pot fi distruse; multe erbicide intervin în procesul de organogeneză florală de formare a organelor de reproducere femeiești sau bărbătești la grau (2,4 D, Dicamba, MCPA) inducând sterilitatea polenului sau ovarelor, periclitând astfel autoreproducerea).

#### *Amplificarea biologică a poluanților*

Orice factor poluant, până să ajungă să devină perturbator al activității organismelor, trebuie să fie transportat de apă, de aer, particule de sol, om sau alte organisme vii.

Elemente poluante sunt preluate de mediu (sol, apă, aer) de toate componentele unui lanț trofic (producător → consumator → descompunător), astfel încât într-o piramidă eltoniană conținutul în substanțe poluante crește de la producător la consumator (conform principiului piramidei eltoniene de acumulare a biomasei care scade de la baza spre vârful acesteia). Acest fenomen poartă numele de concentrare biologică sau amplificare biologică.

#### **Actiuni guvernamentale pentru combaterea poluării**

Diferite țări au impus standarde în legislație cu privire la nivelele de concentrație ce se cred a fi suficiente de scăzute pentru a proteja sănătatea publică. Standardele privind sursele de emisie au de asemenea specificat limitele de emisie a substanțelor poluante în atmosferă astfel încât standardele de calitate ale aerului să fie atinse.

În România, ca și în alte țări din estul Europei aflate în tranziție spre economia de piață, resursele disponibile pentru următorii 10 + 20 de ani sunt foarte limitate, iar costul atingerii unor obiective legate de mediu este foarte ridicat.

Fără programe coerente de ocrotire a mediului nu se poate asigura dezvoltarea durabilă, respectiv dezvoltarea, conservarea și valorificarea sub limita de suportabilitate a capitalului natural, în primul rând a resurselor naturale regenerabile (ape, soluri, păduri, faună, floră, zone umede, ecosisteme protejate) bogăție

de prim ordin a generației actuale și a generațiilor viitoare. Restructurarea continuă și extinderea capitalului fizic (industrie, căi de comunicație, așezări umane) trebuie să se facă ținând cont de menținerea calității mediului la parametri care să asigure starea de sănătate a populației.

Pe linie de educație și învățământ s-au inițiat acțiuni concretizate în: introducerea disciplinelor ecologice în învățământul gimnazial și liceal, a unor discipline cum ar fi ingineria mediului sau ecologie în învățământul superior, organizarea de seminarii și cursuri postuniversitare pe probleme de mediu.

### ***Cum am putea contribui pentru combaterea poluării?***

Principalele măsuri ce trebuie luate pentru atingerea obiectivelor Protocolului de la Kyoto sunt:

1. industria va trebui să devină mult mai eficientă din punct de vedere al consumului de energie, trecând de la utilizarea combustibililor fosili bogati în carbon (carbune), la combustibili saraci în carbon (gaze naturale) sau la combustibili alternativi;
2. industria energetică, de la extracție și până la consum, trebuie restructurată astfel încât să devină eficientă și mai puțin poluantă;
3. transportul trebuie să se orienteze spre mijloace mai puțin poluante și cu consumuri reduse;
4. construcțiile să fie eficiente energetic și să tindă spre utilizarea surselor de energie regenerabile;
5. echipamentele (inclusiv cele casnice) și produsele să fie din cele cu consum redus de energie;
6. pădurile vor fi protejate și extinse;
7. agricultura trebuie să devină din net producător de gaze de seră o activitate care să mărească fixarea și stocarea gazelor cu efect de seră în sol.

### ***Pădurile și vegetația sunt cei mai buni aliați în combaterea poluării aerului***

Pădurea nu este numai un peisaj frumos. Pădurile sunt un fel de plămâni ai pământului, uriașe fabrici de oxigen. Nevoile de oxigen cresc anual cu 4 ÷ 5%, iar posibilitățile lui de producere scad, din cauza diminuării suprafețelor de pădure. Totodată, pădurea absoarbe dioxidul de carbon în procesul fotosintezei, poluanții și gazele ce poluează aerul, reține o mare cantitate de praf din atmosferă. Într-un an, 1 ha de pădure purifică aerul de 80 tone de praf, îl umezește și-l împropătează de 10 ori mai bine decât un bazin de apă cu aceeași suprafață.

Spațiile verzi diminuează puternic zgomotele produse de vehicule, întreprinderi industriale etc, reprezentând un adevărat ecran acustic. Perdelele forestiere și grupele de arbori dintre locuințele orașenești reduc zgomotul până la 50%.

Apa și pădurea sunt indispensabile. Arborii din păduri, cu rădăcinile lor, rețin 40% din precipitațiile atmosferice și umezeala provenită din topirea zăpezilor, facilitând infiltrarea treptată a apei în sol și diminuând forța puhoaielor ce se scurg spre albiile râurilor. Părțile solide de sol, bolovanii și pietrele aduse de torenții de apă sunt reținute de păduri și nu ajung în bazinele de apă. În felul acesta pădurile le apără de colmatare. Pădurile din văile râurilor rețin o mare parte din substanțele poluante ce se scurg de pe terenurile agricole, acționând astfel, ca veritabile filtre biologice. În acest mod pădurile stau la straja purității apelor în bazinele acvatice. Ele reglează și regimul hidrologic al apelor curgătoare, prevenind substanțial inundațiile din timpul ploilor torențiale și al topirii zăpezilor.

Pădurile contribuie la menținerea sănătății solului prin reducerea eroziunii lor. Ele opresc vânturile care pot spulbera stratul fertil de sol de la suprafață; rădăcinile arborilor opresc torențele de apă, care în câmp deschis spală cantități enorme de sol și le depun în văi și bazine acvatice. Picăturile de ploaie sunt interceptate de frunzele copacilor și de litiera (stratul format din frunze uscate și alte resturi organice care acoperă solul din pădure), micșorând în felul acesta viteza apei pe versanți, cât și procesul de evaporare a apei din sol. Astfel un ha de pădure poate înmagazina în sol, în primii săi 50 cm de la suprafață, o cantitate de aproximativ 1450 m<sup>3</sup> de apă (echivalentul a 145 mm precipitații).

Datorită structurii, densității și dimensiunii arborilor, în interiorul pădurii se creează un climat propriu, cu însușirile deosebite de cele ale terenurilor goale. În pădure temperaturile aerului sunt cu 2°-4° mai scăzute decât pe teren descoperit. Prin aceasta pădurea atenuează temperaturile excesive din timpul verilor aride. Prin evaporarea intensă a apei prin frunzele arborilor, pădurile mențin o umiditate constantă a aerului, contribuind la reglarea regimului pluvial. De aceea, în popor se spune că „pădurea atrage ploaia”. Acolo, unde sunt păduri multe, lipsesc secetele distrugătoare.

Pădurea este izvor de sănătate și liniște. Toate acțiunile pozitive exercitate de pădure asupra mediului înconjurător, sfînd la straja sănătății acestuia, se reflectă în mod direct asupra sănătății oamenilor. Ansamblul condițiilor favorabile vieții create în pădure determină ca frecvența pulsului să se reducă cu 4 ÷ 8 pulsații/minut, să se tindă spre optimizarea tensiunii arteriale și să favorizeze starea de bună dispoziție. Pentru bolnavii cu unele afecțiuni respiratorii, pădurile de rășinoase sau amestec de rășinoase și fag din zonele montane sunt benefice. Pădurea este cadrul cel mai prielnic pentru agrement și turism. De aceea, majoritatea stațiunilor balneo-climatice sunt așezate în sînul pădurii. Ea este un lăcaș biologic pentru un număr mare de plante medicinale. Nu există arbore ale cărui componente să nu fie, într-o formă sau alta, recoltate în scopuri de alimentație, medicinale, pentru extragerea coloranților sau confecționarea obiectelor de artizanat, a instrumentelor muzicale etc. Un rol important ce revine pădurilor este și cel de protecție a monumentelor istorice și de cultură națională. Pădurile din jurul lăcașelor de cult de la Căpriană, Hîrjauca, Japca, Saharna, Călărăsăuca, Țîpova, Hîncu etc, sunt o dovadă în acest sens.

Poluarea aerului este una din problemele actuale ale societății, din păcate, din cauza **defrișărilor** masive din ultimii ani, în România, aerul din marile orașe devine practic irespirabil.

Masacrul spațiilor verzi din marile orașe a dezvoltat un compus despre care nu se vorbește, dar el există și îl respirăm zi de zi, este vorba de **PM10**. Acesta este rezultatul gazelor de eșapament, al fumului ce iese din furnale și hornuri, al activităților de șantier sau al industriei moderne. Am putea să combatem acest compus, pe care corpul îl suportă zilnic cu ajutorul **naturii**, dar guvernămții nu pun preț pe **sănătatea** noastră și desființează tot ce este verde, pentru îmbogățirea proprie și nu **bunăstarea** noastră, a cetățenilor.

Acest PM10 este o particulă de o mie de ori mai mică decât o celulă **roșie**, deci trece foarte ușor prin pereții vaselor de **sânge** și ajunge în sistemul circulator, făcând astfel un adevărat dezastru în corpul uman. Particulele PM10 influențează și vâscozitatea sanguină, ce poate favoriza formarea **cheagurilor**, ajungându-se astfel chiar și la **infarctului** miocardic. Alte afecțiuni la care este corpul predispus sunt cele **cardio-vasculare**, prin modificarea reflexelor pulmonare se poate ajunge la brahicardie, trahicardie sau fibrilații ventriculare.

România riscă să fie sancționată de **Uniunea Europeană** din cauza poluării, deoarece în București, Brașov și Iași nivelul noxelor a depășit cu mult limitele admise de lege, ceea ce evident nu aduce sănătate **locuitorilor** acestor orașe. Statele membre ale Uniunii Europene sunt obligate să asigure **cetățenilor** 26 de metri pătrați de vegetație în orașe, în timp ce **Organizația Mondială a Sănătății** recomandă o suprafață dublă.

Corpul uman poate suporta pe an aproximativ 300 de grame de praf, dar din cauza defrișărilor și a lăcomiei celor care **defrișează** masiv, ajungem să suportăm o cantitate de cinci ori mai mare de praf inhalat. Cantitatea de **oxigen** necesară unui om pentru un an, o poate genera doar doi **copaci**, și atunci, de ce se defrișează? Un răspuns obiectiv ar fi pentru îmbogățirea celor deștepți și nu pentru sănătatea populației

Măsuri de soluționare:

- Promovarea unei politici forestiere, care să țină cont de recomandările forurilor internaționale de specialitate;
- Perfecționarea instituțiilor de gospodărire a pădurilor;
- Extinderea suprafețelor silvice pînă la cel puțin 18 + 25% din teritoriul Romaniei. În acest sens ar fi necesară împădurirea tuturor sectoarelor cu soluri degradate, improprie pentru agricultură;
- Protecția nu numai a unor păduri reprezentative, ci a întregului masiv păduros actual;
- Interzicerea oricărui tip de exploatare forestiere;
- Împădurirea zonelor limitrofe ale bazinelor acvatice;
- Completarea și modificarea legislației în domeniu, introducerii unor noi instrumente economice, financiare, tehnico-normative, penale în raporturile dintre instituțiile silvice și persoanele fizice și juridice;
- Elaborarea și implementarea unui sistem permanent de evidență și monitoring a pădurilor;
- Crearea de fișii forestiere de protecție în cîmpurile deschise și a spațiilor verzi în centrele urbane;
- Interzicerea vînatului în spațiile forestiere;
- Modernizarea pregătirii profesionale a specialiștilor în domeniul silviculturii, reciclarea actualelor cadre.

Pentru a produce energie sunt necesare centrale electrice. Acestea pentru a o produce au nevoie de combustibili, și arderea combustibililor prezintă un pericol major pentru atmosferă. Am putea stopa acest fenomen folosind energia într-un mod rațional. Cateva din lucrurile care s-ar putea face pentru a salva energia sunt:

- Industria va trebui să devină mult mai eficientă din punct de vedere al consumului de energie, trecînd de la utilizarea combustibililor fosili bogați în carbon (cărbune), la combustibili săraci în carbon (gaze naturale) sau la combustibili alternativi;
- Industria energetică, de la extracție și pînă la consum, trebuie restructurată astfel încat să devină eficientă și mai puțin poluantă;
- Transportul trebuie să se orienteze spre mijloace mai puțin poluante și cu consumuri reduse;
- Construcțiile sa fie eficiente energetic și sa tinda spre utilizarea surselor de energie regenerabile;
- Echipamentele și produsele sa fie din cele cu consum redus de energie;
- Pădurile vor fi protejate și chiar vor fi extinse.
- Folosirea mai rara a automobilelor: mersul, ciclismul, sau transporturile publice.
- Evitarea pierderilor: reduceti ceea ce folositi, re folositi lucrurile în loc sa cumparati altele noi, reparati obiectele stricate în loc sa le aruncati, și reciclati cat mai mult posibil. Aflati ce facilitati de reciclare sunt disponibile în zona voastra. Incercati sa nu aruncati lucrurile daca acestea ar mai putea avea o alta folosinta.
- Economisiti apa: este necesara o mare cantitate de energie pentru a purifica apa. Invata cat mai mult posibil despre problemele energetice ale Pămîntului și cauzele ce le determina. Afla daca sunt grupari ecologice în zona ta care te-ar putea informa.

Am putea stopa criza energetica folosind energia intr-un mod rațional. Cateva din lucrurile pe care le-ar putea face pentru a salva energie sunt:

- Folosirea mai rara a automobilelor: mersul, ciclismul, sau transporturile publice.
- Evitarea cumpararii bunurilor care sunt impachetate excesiv. Este necesara energie pentru a confectiona ambalajele, dar si de a le recicla.

- Evitarea pierderilor: redu ceea ce folosești, refolosește lucrurile în loc să cumperi altele noi, repara obiectele stricate în loc să le arunci, și reciclează cât mai mult posibil. Află ce facilități de reciclare sunt disponibile în zona ta. Încearcă să nu arunci lucrurile dacă acestea ar mai putea avea o altă folosință.
- Izolează-ți casa: caută crăpăturile din uși, ferestre, și asigură-te că podul este suficient izolat pentru a păstra căldura casei.
- Folosește aparatura electrică casnică care nu consumă multă energie: când cumperi noi aparate electrocasnice întreabă care modele consumă mai puțină energie. Folosește becuri cu un consum scăzut de energie și baterii reincarcabile.

Un mai bun management al culturilor și o mai bună atenție acordată irigațiilor.

Și tu poți ajuta la soluționarea reducerii poluării aerului dacă iei anumite măsuri cu un impact pozitiv:

- În cea mai mare parte, energia electrică și celelalte forme de energie provin de la combustibili fosili, care, prin ardere, emană gaze poluante ce produc efectul de seră. Așadar, nu irosi energia: nu lăsa să se facă exagerat de cald în casă și închide luminile, televizorul, computerul și alte aparate electrice, atunci când nu le folosești.
- Verifică modul în care se face încălzirea casei tale. Încălzirea cu păcură produce mai multă poluare decât încălzirea cu gaze naturale. Dacă la tine acasă se folosește păcura, dar există termoficare în cartier, sfătuiește-te cu părinții tăi și schimbăți sistemul. Nu veți mai simți nici mirosul de la rezervorul de păcură!
- Focul cu cărbuni sau cu lemne dă o căldură plăcută în șemineul din sufragerie, dar poluează aerul din zonă. Încearcă să-l aprinzi numai pentru ocazii speciale, de Crăciun sau de Anul Nou.
- Încearcă să folosești alternative la mașină oricât de des poți. Bicicleta sau mersul pe jos reduc, pe de o parte, poluarea și efectul de seră, iar pe de altă parte, reprezintă un exercițiu foarte sănătos. Altă soluție este transportul public; o mașină plină poluează mai puțin decât trei sau patru mașini care transportă fiecare doar câte o persoană.
- Folosește în mod cumpătat aerul condiționat din mașină, pentru că acesta duce la creșterea consumului de combustibil și a emisiilor de CO<sub>2</sub> cu circa 5%. Dacă trebuie neapărat să-l folosești, mergi câteva minute cu geamurile deschise, apoi închide-le și pornește aerul condiționat. Astfel, vei economisi combustibilul necesar reducerii temperaturii inițiale.
- Nu lăsa portbagajul exterior montat pe mașină. El mărește consumul de combustibil și emisiile de CO<sub>2</sub> cu până la 10%, din cauza rezistenței la vânt și a greutății suplimentare. Ar fi mai bine să-l demontezi.
- Nu da foc la gunoaielor în curte – în multe locuri este ilegal – și aprinde artificii cât mai rar. Fumul de la focul în mediu deschis poluează aerul și conține substanțe foarte toxice, numite dioxine.
- Căpșune și piersici în decembrie? Poate că ești obișnuit să mănânci fructele preferate în tot timpul anului dar, acum 25 de ani, nu le puteai mânca decât vara, în sezonul lor – întreabă-ți bunica! Transportul fructelor de la mii de kilometri distanță este o problemă de actualitate – transportul produselor cu avionul, dintr-un colț al lumii în altul, poluează aerul și generează de 200-400 de ori mai multe gaze cu efect de seră decât dacă ele ar fi transportate 50 km cu camionul. E mai bine să consumi produse locale, de sezon.
- Știi că numărul zborurilor turistice internaționale a crescut cu 50% din 1990 până astăzi? Biletele ieftine de avion te îndeamnă să călătorești. Dar fie că ai un bilet ieftin, fie că ai plătit pentru un loc la clasa întâi, tot cu avionul călătorești, iar nivelul de poluare a aerului și, implicit, efectul de seră sunt aceleași. De ce să nu descoperi o altă zonă din țara ta sau să călătorești prin Europa cu trenul? Da, nu e la fel de rapid, dar vei vedea mult mai multe privind pe geam și, pe drum, vei avea timp să stai de vorbă cu oameni noi, interesanți.

În procesul instructiv - educativ educația ecologică trebuie să ocupe un loc primordial și trebuie să se manifeste prin conștientizarea elevilor încă din învățământul preuniversitar în privința protejării mediului înconjurător, prin colectarea și valorificarea deșeurilor reciclabile și sensibilizarea forurilor competente și a populației în asigurarea calității mediului.

Ca obiective se pot enumera:

- creșterea calității activității didactice prin introducerea și implementarea acțiunilor ecologice în cadrul activităților inter- și transcurriculare;
- dezvoltarea la elevi a spiritului de răspundere pentru protejarea mediului înconjurător;
- crearea oportunității restructurării programei școlare referitoare la educația pentru mediu înconjurător;
- oferirea, pentru cadrele didactice, a posibilității de a-și susține propriile concepții, idei, metode de lucru, practici didactice;
- dezvoltarea spiritului civic și a capacității elevilor de a lua decizii;
- creșterea gradului de conștientizare a tinerilor privind problemele de mediu.

**Poluarea atmosferică este dăunătoare pentru sănătatea umană și pentru ecosisteme. O mare parte a populației nu locuiește într-un mediu sănătos, potrivit standardelor actuale. Pentru a urma o cale sustenabilă, Europa va trebui să dea dovadă de ambiție și să nu se rezume la legislația actuală.**

Calitatea aerului din Europa nu s-a ameliorat întotdeauna odată cu reducerea generală a emisiilor antropice (produse de om) de poluanți atmosferici.

Cauzele sunt complexe:

- nu există întotdeauna o legătură liniară clară între scăderea emisiilor și concentrațiile poluanților atmosferici observate în aer;
- există o contribuție crescândă a transportului pe distanțe mari a poluanților atmosferici din alte țări din emisfera nordică către Europa.

Așadar, este încă nevoie de eforturi orientate pentru a reduce emisiile, cu scopul protejării în continuare a sănătății umane și a mediului în Europa.

Obiectivul UE pe termen lung este de a atinge niveluri ale calității aerului care să nu afecteze sau să inducă riscuri inacceptabile pentru sănătatea umană și mediu. UE acționează pe mai multe niveluri pentru a reduce expunerea la poluarea aerului: prin legislație; prin cooperarea cu sectoarele responsabile cu poluarea aerului, precum și cu autoritățile internaționale, naționale și regionale, cu organizațiile neguvernamentale și prin cercetare. Politicile UE au scopul de a reduce expunerea la poluarea aerului prin reducerea emisiilor și prin stabilirea limitelor și a valorilor țintă pentru calitatea aerului. La sfârșitul anului 2013, Comisia Europeană a adoptat Pachetul pentru calitatea aerului, care cuprinde noi măsuri de reducere a poluării aerului.

Agenția Europeană de Mediu (AEM) reprezintă centrul de date privind poluarea aerului al Uniunii Europene și sprijină punerea în aplicare a legislației UE privind emisiile atmosferice și calitatea aerului. AEM contribuie de asemenea la evaluarea politicilor UE privind poluarea aerului și la dezvoltarea de strategii pe termen lung pentru îmbunătățirea calității aerului în Europa.

Activitatea AEM se concentrează asupra:

- punerii la dispoziția publicului a unei serii de date privind poluarea aerului,
- documentării și evaluării tendințelor privind poluarea aerului și politicile și măsurile aferente în Europa și
- investigării soluțiilor de compromis și a sinergiilor dintre poluarea aerului și politicile din diferite domenii, și anume schimbările climatice, energie, transporturi și industrie.

***Pentru ca Pământul să rămână o planetă vie, interesele oamenilor trebuie corelate cu legile naturii.***