

ASPECTE GENERALE PRIVIND POLUAREA AERULUI

Masterand IULIANA PICU
Universitatea "1 Decembrie 1918" din Alba Iulia

ABSTRACT: General aspects of air pollution. *The atmospheric air is one of the essential primary components of the environment. Air composition remained almost unchanged since the early Proterozoic Eon to the industrial revolution. In particular the last century has brought important changes in the composition of air. They cause changes in all other parts of the environment. The paper attempts a synthesis of air pollution issues nationally and globally and the current status of this phenomenon. I finally made some conclusions about these issues and the possibilities of overcoming them.*

Keywords: *air composition, industrial revolution, air pollution.*

1. Introducere

Încă de la apariția sa pe Terra, homo sapiens a influențat mediul natural în sensul dorit de el, pentru a-și asigura protecție, hrană, căldură, deci supraviețuirea și dezvoltarea. Dacă la început impactul a fost neglijabil, datorită numărului redus de indivizi și adaptării cvasianimalice la mediu, treptat, efectele s-au amplificat.

Din secolul al XVIII-lea, industrializarea a intervenit din ce în ce mai puternic în mediul natural, deteriorându-l prin exploatarea resurselor naturale și prin prelucrarea lor prin diferite tehnici, prin intensificarea traficului și creșterea demografică.

Impactul omului asupra naturii s-a materializat prin:

1. modificarea radicală a peisajului geografic prin lucrări de mari proporții, ca : bazine, lacuri de acumulare, îndiguiri, desecări, extracții la zi
2. exploatarea puternică a resurselor materiale, ale solului și ale subsolului, precum și a resurselor energetice
3. modificarea climei în sensul aridizării ei, prin transformări negative în structura învelișului vegetal și în special prin defrișări
4. schimbarea structurii ecosistemelor peste limitele de refacere ale lor
5. distrugerea unor numeroase specii de

plante și animale prin deteriorarea, schimbarea sau distrugerea ecosistemelor în care fuseseră adaptate

6. schimbarea compoziției atmosferei, apelor, solului, prin deversări de diverse produse
7. alterarea fondului genetic natural al viețuitoarelor, în sensul scăderii capacității de adaptare, refacere și reproducere.

Se aruncă anual în atmosferă milioane de tone de agenți poluanți. Numai în anul 1980 s-au aruncat 110 milioane t SO_x, 59 milioane tone particule în suspensie, 69 milioane t NO_x, 194 mil t CO₂, 53 mil t hidrocarburi. Efectele s-au manifestat asupra stării de sănătate a populației, scăderii cantității și calității produselor agricole, edificiilor, resurselor de apă.

La unii poluanți – efectele negative se resimt după un timp îndelungat, cum ar fi : efectul de seră, distrugerea stratului de ozon și ploile acide, cauzate de acumulările de dioxid de carbon, freoni, oxizi de azot, de sulf.

Dioxidul de carbon, CH₄, NO_x, freonii permit radiației solare să străbată atmosfera, să ajungă pe Pământ, dar nu mai permit reîntoarcerea energiei termice în spațiul cosmic.

Dintre toate gazele menționate, CO₂ se află în cantitatea cea mai mare, fiind emis din procese de ardere în industrie, motoare,

consumul casnic, vulcani. Instalațiile de ardere și gospodăriile particulare generează cam 30% din total CO₂ emis. Se apreciază că CO₂ este implicat în proporție de aproximativ 50% în efectul de seră.

Efectul de seră a produs creșterea temperaturilor medii anuale pe glob de la 14⁰ C în anul 1880, la 15⁰ C în 1980, previziunile pentru anul 2050 fiind de minim 17⁰, maximum 20⁰ C.

În România, s-au emis în atmosferă numai în 1989, 72 mil tone CO₂, 41 mil tone pulberi, 1,3 mil tone SO₂, 0,45 mil tone NO_x.

Sunt necesare măsuri severe în toate domeniile dublate de legislație în concordanță cu prevederile ecologice internaționale, pentru diminuarea emisiilor poluante.

2. Poluarea aerului

Învelișul gazos reprezentat de atmosfera terestră constituie unul dintre factorii esențiali ai existenței vieții pe pământ. Dintre componenții aerului, oxigenul este indispensabil respirației vegetale și animale, fenomenul de oxidare reprezentând principala sursă de energie în procesele vitale. Bioxidul de carbon din aer intervine în asimilația clorofiliană, iar azotul atmosferic reprezintă una din verigile circuitului azotului în natură.

2.1 Compoziția normală a aerului

Compoziția normală a aerului cuprinde (în vol. % atmosferă uscată): azot 78,09%, oxigen 20,95%, argon 0,92%, bioxid de carbon 0,03%. Acest amestec de gaze reprezintă peste 99,99% din compoziția aerului. Restul de circa 0,01% este alcătuit din alte gaze ca neon, heliu, metan, kripton, xenon, ozon, hidrogen, radon. La acestea se adaugă proporții variabile de vapori de apă (în medie 0,2 – 3%).

Din punct de vedere sanitar prezintă importanță oscilațiile în concentrație ale oxigenului și bioxidului de carbon, substanțe cu rol deosebit în schimbul de gaze de la nivelul plămânului.

Oxigenul poate influența sănătatea prin

scăderea concentrației lui în aer și prin scăderea presiunii atmosferice, efectul fiind determinat de scăderea presiunii parțiale la nivelul alveolei pulmonare, alterarea schimbului de gaze (O₂ și CO₂) și a procesului de oxigenare a sângelui. Fenomenele care apar sunt fenomene de hipoxie sau anoxie, gravitatea lor fiind dependentă de gradul de scădere a presiunii parțiale.

Bioxidul de carbon întâlnit în atmosferă în proporție de 0,03% nu produce tulburări manifeste decât în situațiile în care este împiedicată trecerea gazului din sângele venos în alveola pulmonară și eliminarea lui prin aerul expirat. De fapt fenomenele toxice apar în momentul în care presiunea parțială a CO₂ din aer crește atât de mult încât împiedică eliminarea acestui catabolit. Inițial apare o creștere a CO₂ din sânge (hipercapnie) mai puțin datorită pătrunderii lui din aerul exterior, cât datorită autointoxicării organismului. Pe măsură ce crește concentrația în aerul atmosferic, intervine și solubilizarea lui în plasma sanguină datorită presiunii parțiale crescute; la autointoxicare se asociază intoxicația exogenă. Primele tulburări apar în jurul concentrației de 3% manifestată prin tulburări respiratorii (accelerarea respirației), apare apoi cianoza, urmată de tulburări respiratorii și circulatorii însoțite de fenomene legate de dezechilibrul acido-bazic.

2.2. Surse de poluare a aerului

Sursele naturale de poluare a aerului nu provoacă decât în mod excepțional poluări importante ale atmosferei. Cea mai comună dintre poluările naturale este poluarea cu pulberi provenite din erodarea straturilor superficiale ale solului, ridicate de vânt până la o anumită altitudine. Furtunile de praf pot constitui uneori factori de poluare care pot influența și asupra sănătății populației, în apropierea unor zone aride sau de deșert. În anumite condiții meteorologice s-au semnalat transporturi masive de praf de sol până la distanțe apreciabile de locul de producere.

De asemenea, între sursele naturale de poluare putem menționa erupțiile vulcanice, emanațiile de gaze din sol, poluarea produsă de procese naturale de descompunere în sol a substanțelor organice, incendiile din păduri etc.

Sursele artificiale sunt mult mai importante, înmulțirea acestora constituind cauze pentru care protecția aerului reprezintă o problemă vitală a lumii contemporane. Aceste surse sunt o urmare a activității omului, progresul societății, în primul rând procesul de industrializare și urbanizare, având drept fenomen de însoțire poluarea mediului – implicit și poluarea aerului.

Producții de petrol reprezintă de asemenea combustibili frecvent folosiți în procesele de combustie din sursele staționare. Principalii poluanți emiși în atmosferă sunt oxizii de azot, oxidul de carbon, bioxidul de sulf (dependent de concentrația sulfurii în petrol), hidrocarburi – printre care și hidrocarburi policiclice (benzopiren), precum și suspensii conținând carbon și cenușa bogată în sulfați, precum și alte substanțe printre care sunt de menționat seleniul și vanadiul.

Transporturile auto sunt surse deosebit de importante, constituind pentru anumite țări sau localități - principale surse de poluare (fig. 1). Emisiile de poluanți ale autovehiculelor prezintă două particularități.

În primul rând eliminarea se face foarte aproape de sol, fapt care duce la realizarea

unor concentrații ridicate la înălțimi foarte mici, chiar pentru gazele cu densitate mică și mare capacitate de difuziune în atmosferă.

În al doilea rând, emisiile se fac pe întreaga suprafață a localității, diferențele de concentrații depinzând de intensitatea traficului și posibilitățile de ventilație a străzii. Ca substanțe poluante, formate dintr-un număr foarte mare (sute) de substanțe, pe primul loc se situează gazele de eșapament. Volumul, natura și concentrația poluanților emiși depind de tipul de autovehicul, de natura combustibilului și de condițiile tehnice de funcționare.

O alta sursă de poluare a aerului atmosferic sunt întreprinderile industriale.

Degajările industriale în ultima instanță nimeresc în sol, e cunoscut faptul că în jurul uzinelor metalurgice în perimetrul a 30-40 km în sol e crescută concentrația de ingrediente ce intră în compoziția degajărilor aeriene a acestor uzine. Înțelegem prin poluarea aerului prezența în atmosferă a unor substanțe străine de compoziția normală a aerului care în funcție de concentrație și/sau timpul de acțiune provoacă tulburări ale sănătății omului, crează disconfort populației dintr-un teritoriu, afectează flora și fauna sau alterează mediu de viață al omului. Rezultă din această definiție că – pentru a fi considerați poluanți – substanțele prezente în atmosferă trebuie să exercite un efect nociv asupra omului sau a mediului său de viață.



Fig. 1. Transporturile și poluarea aerului

2.3. Metale grele și influențele lor asupra sănătății omului

Mercurul. Unii compuși ai mercurului precum sublimatul corziv (HgCl_2) este cunoscut de mult timp ca fiind toxic. O toxicitate mare o au compușii organomercurici, ca metilmercurul și dimetilmercurul CH_3Hg și $(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$.

Compușii metilmercurici provoacă aberații cromozomiale, trec prin placenta din corpul mamei în cel al fătului, afectează celulele nervoase ale creierului provocând grave afecțiuni - ca orbire, deteriorarea coordonării nervoase, anomalii psihice, moarte. Mecanismul chimic al acestor procese pare a consta în afinitatea mare a mercurului față de sulful din moleculele proteice, ceea ce afectează tranzitul de ioni prin membrane, activitatea enzimatică, activitatea mitocondriilor, etc

Mercurul este singurul metal care se găsește în toate cele trei medii majore – apă, sol, atmosferă. Sursele de mercur sunt naturale și din activitatea umană. Mercurul este folosit mai ales în industria chimică la fabricarea vopselelor, a hârtiei, a unor pesticide și fungicide, a produselor farmaceutice, a dezinfectanților.

Contaminarea cu mercur are un caracter global și afectează atât mediul terestru cât și cel acvatic. Mediul natural conține o anumită cantitate de mercur la care viețuitoarele s-au adaptat în decursul evoluției. Dar datorită activității umane nivelul global al contaminării cu mercur este în creștere.

Cea mai mare parte a mercurului provenit din activitatea umană se degajă în atmosferă, prin migrare și transformare el ajunge în mediul acvatic, unde se acumulează mai ales în organisme sub forma unor produși foarte toxici. Intoxicații cu mercur se produc frecvent în urma utilizării fungicidelor organomercurice.

Cercetările efectuate arată că toxicitatea mercurului este diminuată de către seleniu. Seleniul duce la scăderea nivelului de mercur din organe și schimbă legarea sa de către proteinele solubile.

Plumbul. Anual, pe pământ se extrag

peste 2, 5 milioane de tone de plumb. În atmosferă plumbul ajunge în special o dată cu gazele de eșapament ale automobilelor dotate cu motoare cu benzină. Din atmosferă plumbul ajunge în sol, ape. În apa de ploaie s-au determinat concentrații de 40 mg de Pb. Plumbul din sol este absorbit de plante, în special de rădăcini, plumbul din atmosferă poate ajunge în frunze, de unde consumat de animale poate ajunge la concentrații destul de importante. Mamiferele erbivore rețin 1% din plumbul consumat. Omul preia plumbul atât prin respirație, dar mai ales prin alimente.(330 g/zi).

Plumbul este un metal toxic. O parte importantă a plumbului nimerit în organism este acumulată în oase și păr, iar o altă parte se acumulează în ficat. Pb inhibă dehidrogenarea acidului aminolevulinic din eritrocite, ceea ce provoacă anemie. Intoxicările cronice cu Pb duc la tulburări ale sistemului nervos.

Cadmiul are o puternică acțiune toxică asupra organismelor vii. Este letal pentru spermatozoizi. Cadmiul pătrunde în organism prin hrana și prin suprafața corpului și se acumulează selectiv în diferite țesuturi, unde se leagă parțial de moleculele proteice. În apele dulci concentrația de Cd este mai mare decât în mări. În apele marine concentrația este mai mare în apele de coastă.

Petrolul este un produs indispensabil în special ca o sursă importantă de energie. Însă pe cât este de necesar pe atât de periculos din punct de vedere ecologic. Este una din principalele surse de **hidrocarburi**, care se întâlnesc în sol, atmosferă și hidrosferă. În atmosferă hidrocarburile pătrund ca substanțe volatile prin evaporarea produselor petroliere sau ca rezultat al arderilor industriale. Contribuie nemijlocit la apariția smogului. În hidrosferă hidrocarburile ajung din atmosferă, dar în special în urma scurgerilor de țigeti.

Se estimează că anual în urma deversărilor petroliere accidentale în oceane pătrund până la 200 000 tone de țigeti. Cantități și mai mari provin în urma proceselor de extracție, transport și

prelucrare, curățirea halelor vapoarelor.

O mare cantitate pătrunde în mediul

înconjurător prin scurgerile de la rafinării sau terminale petroliere (fig. 2).



Fig. 2. Scurgeri de la rafinării

Pierderile anuale de produse petroliere, care pătrund în mediul ambiant ajung până la 5 milioane de tone. În același timp e demonstrat că o tonă de țiței brut acoperă cu o peliculă fină aproape moleculară o suprafață de 12 km² de apă.

Din păcate, omul de multe ori subestimează toxicitatea produselor petroliere. În același timp savanții, printre care Blumer deosebesc 2 categorii de efecte toxice: efecte imediate și efecte tardive. Efectul imediat se datorează hidrocarburilor. Cele saturate sunt solubile în apă, în concentrații mici produc anestezie, iar în doze mai mari moartea animalelor, în special a formelor tinere. Hidrocarburile aromatice (benzenul, toluenul, naftalenul) sunt și mai toxice, având și un efect cancerigen pronunțat.

Efectele toxice tardive sunt mai complexe, producând pe termen lung grave dezechilibre ecologice.

Formarea peliculei de petrol la suprafața apei are un prim efect de scădere a tensiunii superficiale la interferența apă-aer, astfel este perturbată activitatea numeroaselor organisme planctonice, multe din ele neputând supraviețui. Se modifică cantitatea de lumină pătrunsă în apă, diminuând fotosinteza algelor.

Chiar după dispariția peliculei de petrol ele nu vor mai fi în stare să revină la starea inițială.

Evaporarea în atmosferă a petrolului este

destul de intensă, astfel circa 25 % din pelicula de petrol se evaporă în câteva zile. O altă parte din țiței trece în soluție, iar alta în organismele marine. De multe ori pelicula de petrol este dusă spre zonele litorale, de țărm, invadând plajele și distrugând toată flora și fauna adiacentă - un număr impresionant de crustacee, moluște, păsări și animale marine.

2.4 Acțiunea poluării aerului asupra sănătății populației

În cursul unui act respirator, omul în repaus trece prin plămâni o cantitate de 500 cm² de aer, volum care crește mult în cazul efectuării unui efort fizic, fiind direct proporțional cu acest efort. În 24 ore în mediu omul respiră circa 15-25 m³ de aer. Luând comparativ cu consumul de alimente și apă, în timp de 24 ore, omul inhalează în medie 15 kg de aer în timp ce consumul de apă nu depășește de obicei 2,5 kg, iar cel de alimente 1,5 kg.

Rezultă din aceste date importanța pentru sănătate a compoziției aerului atmosferic, la care se adaugă și faptul că bariera pulmonară reține numai în mică măsură substanțele pătrunse până la nivelul alveolei, odată cu aerul inspirat.

Din punct de vedere al igienei, aerul influențează sănătatea atât prin compoziția sa chimică, cât și prin proprietățile sale fizice (temperatură, umiditate, curenți de aer, radiații, presiune).

În ceea ce privește compoziția chimică distingem influența exercitată asupra sănătății de variații în concentrația componentilor normali, cât și acțiunea pe care o exercită prezența în aer a unor compuși străini.

Efectele directe sunt reprezentate de modificările care apar în starea de sănătate a populației ca urmare a expunerii la agenți poluanți. Aceste modificări se pot traduce în ordinea gravității prin: creșterea mortalității, creșterea morbidității, apariția unor simptome sau a modificării fizio-patologice, apariția unor modificări fiziologice directe și/sau încărcarea organismului cu agentul sau agenții poluanți.

Efectele de lungă durată sunt caracterizate prin apariția unor fenomene patologice în urma expunerii prelungite la poluanții atmosferici. Aceste efecte pot fi rezultatul acumulării poluanților în organism, în situația poluanților cumulativi (Pb, Fe etc.), până când încărcarea atinge pragul toxic. De asemenea modificările patologice pot fi determinate de impactul repetat al agentului nociv asupra anumitor organe sau sisteme. Efectele de lungă durată apar după intervale lungi de timp de expunere care pot fi de ani sau chiar de zeci de ani. Manifestările patologice pot îmbrăca aspecte specifice poluanților (intoxicații cronice, fenomene algerice, efecte carcinogene, mutagene și teratogene) sau pot fi caracterizate prin apariția unor îmbolnăviri cu etiologie multiplă, în care poluanții să reprezinte unul dintre agenții etiologici determinanți sau agravanți (boli respiratorii, anemii etc.).

Poluanții iritanți realizează efecte iritative asupra mucoasei oculare și îndeosebi asupra aparatului respirator. În această grupă intră pulberile netoxice, precum și o sumă de gaze și vapori ca bioxidul de sulf, bioxidul de azot, ozonul și substanțele oxidante, clorul, amoniacul etc. Poluarea iritantă constituie cea mai răspândită dintre tipurile de poluare, rezultând în primul rând din procesele de ardere a combustibilului, dar și din celelalte surse de poluări.

Poluanții fibrozanți produc modificări

fibroase la nivelul aparatului respirator. Printre cei mai răspândiți sunt bioxidul de siliciu, azbestul, și oxizii de fier, la care se adaugă compușii de cobalt, bariu etc. Sunt mult mai agresivi în mediul industrial unde determină îmbolnăviri specifice care sunt excepționale în condiții de poluare a aerului. Totuși poluarea intensă cu pulberi poate duce la modificări fibroase pulmonare.

Poluanții toxici asfixianți sunt cei care împiedică asigurarea cu oxigen a țesuturilor organismului. Dintre poluanții atmosferici cu efect asfixiant cel mai important este oxidul de carbon, care formează cu hemoglobina un compus relativ stabil (carboxihemoglobina) și împiedică astfel oxigenarea sângelui și transportul de oxigen către țesuturi. În funcție de concentrația din aer și timpul de expunere se realizează o anumită proporție de carboxihemoglobină ce depășește 60% din hemoglobina totală. Intoxicația acută este relativ rară, apărând practic numai în spații închise în prezența unor surse importante de CO.

Poluanții alergici din atmosferă sunt cunoscuți de multă vreme. Îndeosebi este cazul poluanților naturali (polen, fungi, insecte) precum și a prafului din casă, responsabili de un număr foarte mare de alergii respiratorii sau cutanate. Pe lângă acestea se adaugă poluanții proveniți din surse artificiale – în special industriale – care pot emite în atmosferă o sumă de alergeni compleți sau incompleți. Pe primul loc din acest punct de vedere, se găsește industria chimică (industria maselor plastice, industria farmaceutică, fabricile de insecticide etc.). Sunt semnalate și situații cu apariția unor fenomene alergice în masă, precum cel de la New Orleans din 1958 în care alergenul a fost identificat în praful provenit de la deșeuri industriale depuse în holde.

Poluanți cancerigeni. Există foarte mari dificultăți în estimarea rolului poluanților atmosferici ca factori etiologici ai cancerului. Totuși creșterea frecvenței cancerului îndeosebi în mediul urban, a impus luarea în considerare și a poluanților atmosferici ca agenți cauzali posibili, cu atât mai mult cu cât în zonele poluate au fost identificate în

aer substanțe cert carcinogene.

Putem clasifica substanțele cancerigene prezente în aer, în substanțe organice și substanțe anorganice.

Dintre poluanții organici cancerigeni din aer, cei mai răspândiți sunt hidrocarburile policiclice aromatice ca benzopiren, benzontracen, benzofluoranten etc. Cel mai răspândit este benzoopirenenul, provenind din procese de combustie atât fixe cât și mobile. Ia naștere în timpul arderii, se volatilizează la temperatura ridicată și condensează rapid pe elementele în suspensie. Substanța cancerigenă este cunoscută de multă vreme, iar prezența în aer indică un risc crescut de cancer pulmonar. Efecte cancerigene se atribuie și insecticidelor organoclorurate precum și unor monomeri folosiți la fabricarea maselor practice.

Mai sunt incriminați ca agenți cancerigeni dibenzacridina, epoxizii, precum și nitrosaminele în aer putând fi prezenți precursorii acestora (nitriții și aminele secundare). Dintre poluanții cancerigeni anorganici menționăm azbestul, arseniul, cromul, cobaltul, beriliul, nichelul și seleniul. Mai frecvent întâlnită în mediul industrial, prezența lor în aer a fost semnalată și în zonele din apropierea industriilor.

3. Schimbări climatice Încălzirea globală și efectul de seră

De foarte multă vreme în atmosferă există concentrații naturale de gaze cu efect de seră, cum ar fi vaporii de apă, gazele carbonice, metanul și oxizii de azot. Razele cu lungime scurtă de undă, numite lumina vizibilă a soarelui, pot traversa aceste gaze, încălzind atmosfera, oceanele, suprafața planetei și organismele vii. Energia calorică este răspândită în spațiu în formă de raze infraroșii, adică de unde lungi. Acestea din urmă sunt absorbite în parte de gaze cu efect de seră, pentru a se reflecta încă odată de suprafața Pământului. Din cauza acestui fenomen natural, numit "efect de seră" temperatura medie anuală la suprafața pământului se menține la 15° C.

Activitatea umană constituie cauza aruncării în atmosferă a unei cantități mari de gaze cu efect de seră, mai ales a gazului carbonic, a oxizilor de azot, a metanului și a clorofluorocarbonilor (CFC).

Conform concluziilor numeroaselor comitete internaționale de cercetare științifică, sporirea efectului de seră a declanșat o nouă încălzire planetară de o amploare nemaiîntâlnită pe parcursul istoriei. Ele descriu și argumentează fenomenul noii încălziri globale, a schimbării climatei, a reîncălzirii climatului și a efectului de seră accelerat.

3.1 Gazul cu efect de seră

Gazul carbonic (CO₂). Conținutul atmosferic de gaz carbonic a crescut până la 25% de la debutul revoluției industriale (pe parcursul a 1700 de ani.) cu o frecvență de 280 părți la milion până la 350 părți la milion. Eliminările de gaz carbonic de origine antropică au condus la sporirea cu 55% a potențialului efectului de seră. Circa 90% a energiei comercializate pe plan mondial este produsă de către combustibilele carbonice: pacura, cărbunele brun, gazul natural și lemnul. Cu fiecare an zeci de miliarde de tone de CO₂ sunt astfel eliminate în atmosferă. Circa 2 miliarde de tone de gaz carbonic suplimentar este atribuit fenomenului despăduririi, inclusiv incendierii pădurilor. Aproape jumătate din gazul carbonic de origine antropică este absorbit de plantele terestre și ftoplantonul oceanic, restul se adaugă la cel atmosferic.

Metanul (CH₄). Emisiile de CH₄ contribuie cu aproape 15% la creșterea potențialului efectului de seră. Metanul este principalul component al gazului natural ars de către utilajele de încălzit. El provine de la descompunerea vegetală: câmpurile inundate de orez, mlaștinile, gazele de baltă, aparatul digestiv al numeroaselor animale, în special bovinele și termitel, arderile anaerobe. CH₄ provine în egala măsură de la scurgerile conductelor de gaze, de la centrele de tratament, de la instalațiile de stocaj și de la minele de carbune, de la materiale organice

în descompunere. Cercetatorii sunt alarmați ca o noua încălzire a climei va antrena eliberarea unei părți din CH_4 natural acumulat în cantități mari sub ghețari și în calotele polare, provocând astfel efectul de retroacțiune

Oxidul de azot (N_2O) este un oxid provenit de la arderea combustibilului fosil, utilizarea îngrășămintelor azotate, incinerarea arborilor și reziduurilor de plante. Gazul contribuie la sporirea efectului de sera cu circa 6%. Acest gaz este la fel cunoscut sub numele de "gaz înveselitor".

Ozonul stratosferic (O_3). În atmosferă, la o înălțime foarte înaltă, ozonul creat natural apare ca un ecran de protecție împotriva razelor ultraviolete. În troposferă, ozonul e un subprodukt al reacțiilor poluantelor atmosferice, al industriilor și al automobilelor eliminat în prezența luminii solare. Ozonul troposferic reacționează cu țesuturile vegetale și animale provocând efectul de sera. Contribuția ozonului stratosferic la sporirea efectului de sera se apreciază la 8%.

Clorofluorocarbonele (CFC) este un produs chimic care rarește stratul de ozon constituind în egala măsură un gaz cu efect de sera în creștere. Savanții nu sunt siguri de efectele reale produse de CFC asupra schimbării climatului pentru ca acțiunea lor de rarifiere a stratului de ozon poate să conducă la o nouă racire a planetei. Este posibil să reducând emisiile de CFC, ceea ce e imperativ, să protejăm stratul de ozon, accelerând o nouă încălzire a planetei. Aceasta problema demonstrează în ce măsură factorii de mediu sunt legați nemijlocit.

4. Poluarea de fond

Poluarea de fond reprezintă poluarea existentă în zonele în care nu se manifestă direct influența surselor de poluare.

Stațiile de supraveghere a poluării de fond se amplasează în zone convenționale "curate", situate la altitudini cuprinse între 1000 - 1500 m și la distanțe de minimum 20

km de centre populate, drumuri, căi ferate, obiective industriale. Concentrațiile poluanților din aer și precipitații, măsurate în aceste zone constituie indicatori prețioși pentru evaluarea poluării la nivel regional și global.

Dioxidul de carbon. Concentrațiile de dioxid de carbon determinate se încadrează în limite normale, mai mici vara și mai mari iarna. Creșterea valorilor concentrației de dioxid de carbon din perioada rece se datorează proceselor de combustie de la încălzirea casnică din zona supraveheată.

5. Zone critice pe teritoriul țării sub aspectul deteriorării stării de calitate a atmosferei

Zona critică sau zona fierbinte este zona pe teritoriul căreia se înregistrează depășiri sistematice ale indicatorilor de calitate a mediului, față de normele standardizate, producându-se deteriorări grave ale stării mediului cu consecințe asupra sănătății oamenilor, economiei și capitalului natural al țării.

Zone critice sub aspectul poluării atmosferei:

1. Copșa Mică (fig. 3), Zlatna, Baia Mare - zone poluate în special cu metale grele (cupru, plumb, cadmiu), dioxid de sulf și pulberi în suspensie provenite din industria metalurgică neferoasă;
2. Hunedoara, Calan, Galați - zone poluate în special cu oxizi de fier, metale feroase și pulberi sedimentabile din siderurgie;
3. Râmnicu Vâlcea, Onești, Săvinești, Stolnicei, Ploiești - zone poluate în special cu acid clorhidric, clor și compuși organici volatili proveniți din industria chimică și petrochimică;
4. Tâergu Mureș - zona poluată în special cu amoniac și oxizi de azot proveniți din industria de îngrășămintă chimice;
5. Brăila, Suceava, Dej, Săvinești, Borzești - zone poluate în special cu dioxid de sulf, sulfură de carbon, hidrogen sulfurat, mercaptani provenite din industria de celuloză, hârtie și fibre sintetice.



Fig. 3. Combinatul Chimic de la Copșa Mică

6. Poluarea de impact

Poluarea de impact este poluarea produsă în zonele aflate sub impactul direct al surselor de poluare.

Starea atmosferei este evidențiată prin

prezentarea următoarelor aspecte: poluarea de impact cu diferite noxe, calitatea precipitațiilor atmosferice, situația ozonului atmosferic, dinamica emisiilor de gaze cu efect de sera și unele manifestări ale schimbărilor climatice (fig. 4).



Fig. 4. Poluare de impact

În rețeaua de supraveghere a poluării de impact au fost efectuate măsurători privind dioxidul de sulf, dioxidul de azot, amoniacul, pulberile în suspensie, pulberile sedimentabile și o serie de poluanți specifici, stabilindu-se:

- concentrațiile maxime și minime pe 24 ore;

- frecvența de depășire a concentrației maxime admisibile (CMA) pe 24 ore;
- concentrațiile medii anuale.

În baza datelor disponibile, prezentate în comunicarea națională a României, privind modul de aplicare a prevederilor Convenției cadru privind schimbările climatice, există o capacitate reală de utilizare a mecanismelor specifice de aplicare a prevederilor din

Protocolul de la Kyoto (articolele 6 și 17). Aceleași analize releva faptul ca se poate face o reducere suplimentară a emisiilor de gaze cu efect de seră de minim 6%, față de angajamentul oficial pe care România și l-a asumat în procesul de integrare europeană (8%).

România a fost a 60-a țară care a semnat Protocolul de la Kyoto, în anul 1999 fiind demarata procedura de ratificare a acestuia.

6.1. Extreme climatice și manifestări ale schimbărilor climatice pe teritoriul României

Chiar și cei mai sceptici specialiști recunosc faptul ca în ultimul secol s-au produs schimbări climatice, suprafața Pământului s-a încălzit cu 0,3-0,6°, iar ultimii ani au fost cei mai calduroși din 1860, de când au început să se înregistreze fenomenele meteorologice. În ultimii ani au fost înregistrate o mulțime de evenimente meteorologice deosebite în întreaga lume, precum: valuri de căldură, inundații, uragane, furtuni.

Efectele schimbărilor climatice au fost observate și în România, cu precădere în ultimii ani. De asemenea, trecerea de la anotimpul rece la cel cald nu se mai face treptat, ci brusc, cu variații mari de temperatură, iar în anul care tocmai a trecut s-au înregistrat multe fenomene meteorologice deosebite.

În anul 2000 temperatura medie pe țară a fost cu 1,8°C mai ridicată decât normala climatologică (8,3°C). Fața de valorile medii multianuale, temperaturile medii ale anului 2000 au prezentat abateri pozitive cuprinse între 0 -1°C în centrul țării și între 1-2°C în cea mai mare parte a teritoriului.

Temperaturile maxime din acest an au depășit 40°C în sudul țării, fiind consemnate în zilele de 4-5 iulie și 21-22 august. Temperatura maxima anuală a fost de 43,5°C înregistrată la Giurgiu în ziua de 5 iulie.

Temperaturile minime s-au înregistrat în zilele de 25-26 ianuarie, valorile acestora fiind sub -25°C în zona montană, pe areale restrânse din nord-vestul, sud-vestul și sudul

țării, iar în depresiunile din estul Transilvaniei acestea au scăzut sub -30°C.

Temperatura minima anuală a fost de -33,1°C semnalată la Miercurea Ciuc în ziua de 26 ianuarie. Precipitațiile cazute pe întreg teritoriul țării în anul 2000 (430,7 mm) comparativ cu normala climatologică (647,0 mm) au prezentat un regim deficitar.

Cantitatea anuală de precipitații cazută la nivelul întregii țări a fost cu 33,4% mai redusă decât cantitatea medie multianuală, abaterile față de media multianuală fiind mai reduse cu 20 - 40% în centrul și estul țării și cu 40 - 60% în vestul și sud-vestul teritoriului. Excepționând lunile ianuarie, martie și septembrie, în care regimul precipitațiilor a fost excedentar, în celelalte luni din an precipitațiile au fost deficitare. De exemplu: în luna octombrie cantitatea medie de precipitații pe țară a fost de 3,2 mm. (normala climatologică fiind 38,0 mm). În Oltenia, vestul Munteniei și Carpații de curbura precipitațiile au fost inexistente.

7. Consecințe

Consecințele efectului de seră s-ar concretiza în: topirea ghețarilor și creșterea nivelului apelor marilor și oceanelor cu 1-2 m, inundații, schimbări climatice (în regimul precipitațiilor, al vânturilor), deplasarea zonelor climatice și de vegetație. Vor fi în pericol teritoriile litorale joase din: Olanda, Thailanda, statele insulare, orașul Cairo, unele delte importante (pe Gange, Nil).

Presupunând o topire totală a calotelor de gheață numai din Antarctica s-ar strica nivelul marin cu 6 m, fără a lua în calcul ceilalți ghețari din Arctica și din munți. Sunt posibile migrări masive ale populației. Va fi afectată puternic și situația alimentației mondiale deoarece vegetația naturală are nevoie de câteva secole pentru adaptare la noi condiții de climă. Pădurile aflate la latitudini medii își vor restrânge aria. S-au realizat modele care simulează aceste modele catastrofale cauzate de efectul de seră.

Dar încălzirea planetei produce și vaporizarea unei cantități mai mari de apă, formându-se nori, care reduc efectul de seră. În ultimii ani, s-au observat chiar depuneri

suplimentare de zăpadă în Groenlanda, Antarctica și chiar ierni mai bogate în precipitații în multe zone geografice.

Impactul încălzirii globului terestru va fi dificil în special pentru țările sarace. Dezvoltarea economică necesită consumul energetic sporit, cantități mari de resurse consumate, investiții.

Ar fi incorect și practic imposibil să se stopeze industrializarea acelor țări slab dezvoltate economic pe motive ecologice. Cooperările internaționale pentru alegerea

acelor variante tehnologice care să se integreze măsurilor ecologice sunt, în fapt, singura soluție a dezvoltării.

Reducerea poluării atmosferice va trebui să plece de la sursa de poluare, deci retehnologizare în industrie, extinderea automatizării, îmbunătățirea funcționării utilajelor existente, calificarea forței de muncă, cu alte cuvinte, prevenirea poluării și apoi introducerea unor sisteme tehnice și organizaționale eficiente pentru combaterea poluării.

BIBLIOGRAFIE

1. Stelian Țurlea - *S.O.S.! Natura în pericol*, Editura Politică, București 1997.
2. Sanda Vișan, Steliana Crețu, Cristina Alpopi - *Mediul înconjurător – poluare și protecție*, Editura Economică, București, 2001.
3. Internet: - [www. Google.com](http://www.Google.com)
- [www. Greenhouse.com](http://www.Greenhouse.com)
- [www. România.ro](http://www.România.ro)