

Poluanți și măsuri de ameliorare

Autori : ing. profesor gradul I Mihaela Nițu
eleva Alina Enache, clasa a XI – a C
Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, Bucuresti, România

ABSTRACT

Nowdays , the pollution is a more and more alarming problem . Our paper presents a diversity of types of pollutants , how they affect the air , the water and the soil and we also provide some measures to improve these through system to assure the quality of water , through equipments which clean , special filters for cars , stopping the deforestation, how to prevent the global heating . Other types of activities creates dirty. Each states and governments establish laws and standards which traces directors lynes for fighting against the increasing pollution.

I. INTRODUCERE

De fapt , problema raportului dintre om și mediul ambient nu este nouă . Ea a apărut o dată cu cele dintâi colectivități omenești , căci omul cu inteligența și spiritul creator care îl definesc , nu s-a mulțumit cu natura așa cum era ea , ci a pornit cu curaj și tenacitate la opera de transformare a ei potrivit nevoilor sale . Multiplicându-se neîncetat , specia umană a adăugat peisajului natural priveliști noi , prefăcând mlaștini , ținuturi aride în oaze de verdeață , a creat noi soiuri de plante de cultură și a domesticit animale sălbatice . Până aici , echilibrul natural nu a avut de suferit decât , poate , pe arii foarte restrânse , care nu puteau afecta ansamblul .

Cotitura a intervenit o dată cu revoluția industrială și , mai cu seamă , cu noua revoluție tehnico-științifică , grație căreia avioane și rachete brazdează , astăzi , văzduhul și străpung norii , nave tot mai mari și mai puternice despică luciul mărilor și al oceanelor , cascade de hidrocentrale transformă puterea apelor în salbe de lumina , în energie ce alimentează parcul de mașini în creștere vertiginoasă . Într-un cuvânt , știința și tehnica modernă , sporind nemăsurat puterea omului , au ridicat , în medie , nivelul de viață de pretutindeni . Dar reversul civilizației industriale este contemporană , al progresului material a fost și este înrăutățirea mediului natural . Sub impactul dezvoltării economice au fost poluate , mai mult sau mai puțin grav , solul , apa și aerul , au dispărut sau sunt pe cale de dispariție multe specii de plante și animale , iar omul este confruntat la rândul lui cu diverse maladii cauzate de poluare , fenomenul ce cuprinde astăzi toate țările și continentele . Efectele ei sunt resimțite până și pe întinderile , până ieri imaculate , ale Antarcticii . S-a calculat ca în timp de deceniu , devierile civilizației au provocat mediului natural pagube mai mari decât într-un mileniu .

2 . DIVERSE TIPURI DE POLUARE – CLASIFICAREA TIPURILOR DE POLUARE

2.1. POLUANȚI

POLUANTUL	IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI SI SANATATII UMANE	PROVENIENTA
PESTICIDE	- remanența pe timp lung în mediu - cres toxicitatea globală a mediului - nebiodegradabile - se acumulează de-a lungul lanțurilor trofice	- din agricultură
DETERGENȚI	- distrug flora bacteriană	- din utilizări casnice și industriale
HIDROCARBURI VOLATINE	- cresc toxicitatea mediului - generează ozon	- din arderea combustibililor fosili - deșeuri petrolifere
OZON	- formează smogul fotochimic	- generat din acțiunea gazelor de seră asupra oxigenului
OXIZI DE CARBON	- methemoglobinizant - generează efectul de seră	- din arderea combustibililor fosili - vulcanism - respirația organismelor
OXIZI DE SULF	- boli respiratorii - ploii acide	- din arderea combustibililor fosili - vulcanism - metabolismul bacterian
OXIZI DE AZOT	- boli respiratorii - ploii acide - eutrofizarea apelor - generează smog și ozon	- din arderea combustibililor fosili - vulcanism - metabolismul bacterian
METALE GRELE (Pb,Hg)	- methemoglobinizant	- din arderea combustibililor fosili - vulcanism - industria chimică - eroziune eoliană
NH ₃	- boli respiratorii - eutrofizare	- agricultură - industria chimică
SILICIU	- silicoza	- minerit
CH ₄	- methemoglobinizant	- zăcămintele naturale
ALDEHIDE (ACOLEINA)	- efect iritant pentru căile respiratorii	- arderea deșeurilor și a combustibililor
AZOTAȚI , FOSFAȚI	- eutrofizare	- agricultură - industria chimică
AZBEST	- cancerigen	- construcții
RADON	- cancerigen	- deșeuri , ape uzate , depuneri radioactive

PULBERI SEDIMENTARE ȘI ÎN SUSPENSIE , AEROSOLI , FUM	- boli respiratorii - reducerea capacității plantelor de a depolua atmosfera	- arderea combustibililor - construcții
---	--	--

2.2. POLUAREA APEI

A apărut pe Pământ acum 3,5 miliarde de ani, apa este unul dintre bunurile cele mai de preț ale planetei , căci ea constituie însăși stofa vieții, mediului în care aceasta a apărut și s-a dezvoltat , actualele procese fiziologice și biochimice ale sistemelor vii fiind de neconceput fără existența ei .

Deși acoperă cam trei sferturi din suprafața Terrei , doar 2,5 % din acest volum total îl reprezintă apa dulce . O cifră care se reduce la 0,77% dacă din ea se scade cantitatea de apă blocată în ghețurile de la poli și din munți . Din cantitatea de 82.000 kmc de apă aflată în pânzele freatice , sol , lacuri , mlaștini , râuri și plante , apa disponibilă este de 37.800 kmc . Numai că două treimi din această apă se scurge în timpul inundațiilor , ceea ce face ca până la urmă volumului de apă dulce de care lumea se poate servi efectiv să fie de numai 0,001% . Dar , chiar și așa ar fi suficientă , dacă ea s-ar distribui uniform pe suprafața Pământului . Ceea ce nu se întâmplă , căci apa este într-o continuă deplasare , după un ciclu în trei timpi : evapotranspirație-precipitații-șiroire (scurgere) și infiltrare . Din cauza mișcării de rotație (care generează o distribuie neuniformă a căldurii necesare evaporării) , a derivei continentelor și emergenței plăcilor (care a dus la o repartiție neregulată a oceanelor , mult mai prezente în sud decât în nord) , precum și din cauza faptului că valorile precipitațiilor depind de convergența maselor de aer umed , planeta nu este și nu poate fi uniform udată . De aici și marile inegalități în materie de resurse hidrice între țările lumii . Vitală pentru prezentul și viitorul omenirii , apa e din ce în ce mai des invocată în ultima vreme ca una din marile probleme ale secolului al XXI-lea ...



Fig. 1

2.2.1. POLUAREA APELOR CONTINENTALE

Biosfera conține toate organismele vii și constituie mediul în care ele trăiesc . În urma unei evoluții de milioane de ani biosfera a ajuns să cuprindă un imens mecanism de viață care interceptează energia chimică prin fotosinteză și o distribuie prin diverse moduri .

Biosfera cuprinde pădurile , munți , lacurile , fluviile și oceanele cu toată viața vegetală ce o conțin .

Apa , componenta esențială a biosferei , reprezintă circa 1,4 miliarde km³ , din care circa 97% este apa mărilor și a oceanelor . Astfel omul dispune de o cantitate limitată din apele ce curg la suprafața continentelor , continuu reciclată de precipitații , de aproximativ 30.000 de km³ .

Astfel resursele de apă sunt limitate în timp ce în lume necesarul de apă crește în continuu .

Dacă în Africa , în zonele aride consumul de apă al unui om este de circa 3 L pe zi , în Europa este de circa 500 L , iar în America de peste 1000 L pe zi . Materialele sau energia introdusă în mediul ambiant sunt numite poluanți atunci când sunt folosite în concentrații ce depășesc anumite limite și care au efecte dăunătoare asupra sănătății omului sau produc dezechilibre ecologice .

Astfel , poluarea apei reprezintă alterarea calităților ei fizice , chimice și biologice și este produsă direct sau indirect în modul natural sau artificial , devenind impropriu utilizării .

Poluarea apelor este determinată de următoarele grupe de agenți :

- a) poluarea apelor datorată agenților biologici (microorganismele) .
- b) poluarea chimică prin deversarea în apă a diferite produse : azotați , fosfați , insecticide , reziduri ce conțin plumb , cupru , zinc , crom , nichel , mercur ;

cauza majora de poluare o reprezintă hidrocarburile prezente în toate fluviile lumii .

- c) poluarea apei cu substanțe organice de sinteză datorită industriilor detergentilor , insecticidelor și pesticidelor
- d) agenți fizici de poluare :
 - substanțe solide care infectează apele prin deversarea materialelor minerale insolubile provenite de la carierele sau minele unde se extrag anumite substanțe
 - poluarea termică a apei datorită centralelor electrice construite în apropierea apelor , și a deversării apelor industriale calde
 - poluarea radioactivă care apare în prezența unor materiale sau a unei atmosfere radioactive legate de industriile ce folosesc energia atomică
- e) substanțele organice care poluează apele sunt :

hidrocarburi (benzen , eteri din petrol , acetonă , cloroform , esteri , benzină) , hidrocarburi halogenate (pesticide) , detergenți , substanțe aromatice (vopsele de anilină) .

Mai concret ca surse de poluare există :

1. Poluarea industrială , cele mai poluate fiind industriile alimentare și chimice .
2. Poluarea agricolă se realizează prin pesticide , îngrășăminte chimice și dejecții zootehnice .
3. Poluarea urbană se manifestă prin evacuarea apelor menajere , fie prin canale , în râuri sau oceane , fie infiltrate în pânza freatică .

Efectele poluării sunt deosebit de grave :

- moartea lacurilor prin poliferarea planctonului datorită creșterii fertilizării prin aport de fosfați și azotați ;
- moartea peștilor (și a altor animale acvatice) sub acțiunea detergentilor , pesticidelor lipsei oxigenului etc.

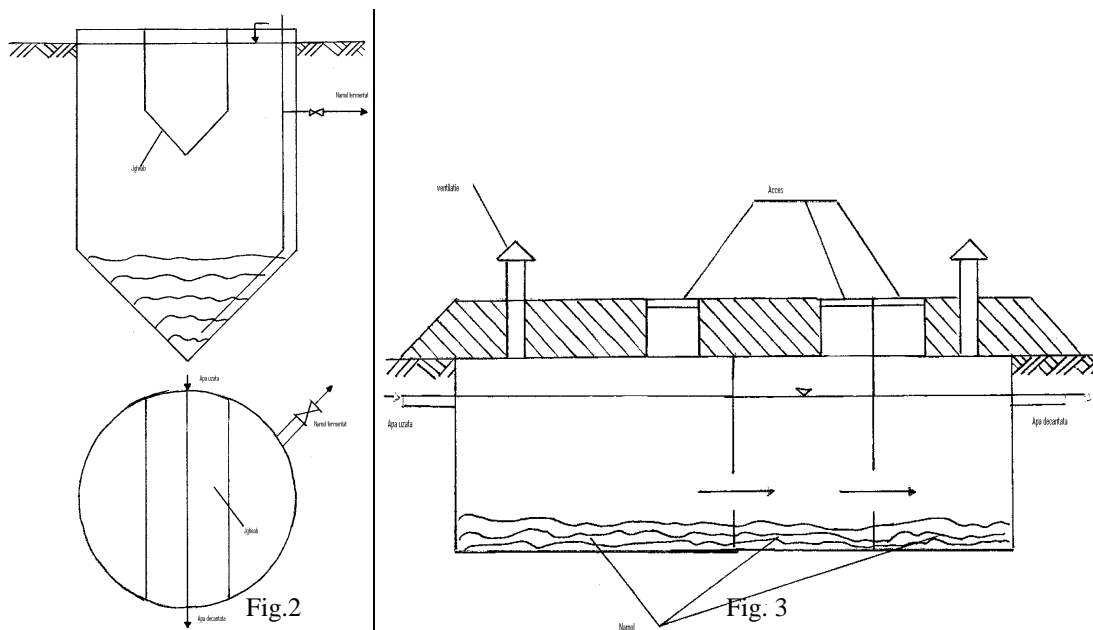
Căile de reducere a poluării apelor sunt :

- adoptarea de tehnologii cu efecte poluante scăzute ;
- scoaterea din uz a unor produse cu potențial poluant ridicat ;
- intensificarea reaerării apelor ;
- favorizarea acțiunilor ecologice de autoepurare (prin curățirea periodică a namolului organic) ;
- întărirea legislației care să protejeze apele , de poluarea agenților industriali și casnici .

Poluarea poate fi îndepărtată și prin tratarea apelor . Apele reziduale sunt tratate în stații de tratare a apei, numite stații de epurare (epurarea este eliminarea impurităților din gaze sau ape reziduale) . După ce se analizează compoziția acestora , tratarea lor presupune trei etape : eliminarea particulelor solide prin strecurare , apoi prin decantare ; după aceasta se adaugă oxigen ; apoi se elimină produsele toxice cu ajutorul unor microorganisme . Apa este retrimisă spre utilizare după ce se face o analiză chimică a gradului ei de puritate .

În concluzie poluarea apelor continentale , ca de altfel poluare în general trebuie oprită , în caz contrar ea având consecințe dezastruoase asupra faunei , florei acvatice cât și asupra omului .

2.2.2. EPURAREA APELOR , FILTRE , BAZINE , STAȚII DE EPURARE



2.3. POLUAREA AERULUI

Poluarea atmosferică implică emanarea de substanțe dăunătoare organismelor vii, în atmosferă. Poluanți precum oxizii de sulf și azot, cloro-fluoro-carburile, dioxidul de carbon, mono-oxidul de carbon, și funinginea (carbunele) sunt principalii contribuitori la poluarea ecosistemelor acvatice și terestre dacă poluanții se dizolvă în apă sau precipită sub formă de ploaie.

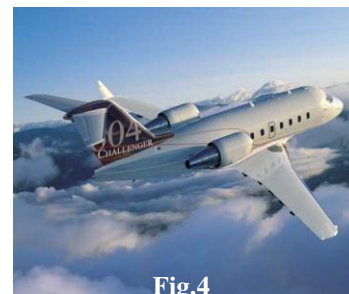


Fig.4

Stratificarea termică a aerului – care poate fi stabilă sau instabilă – influențează dispersia verticală a poluanților. Astfel, o stratificație stabilă împiedică difuzia poluanților în înălțime, determinând o concentrare a acestora la sol, în apropierea sursei. Stratificația instabilă favorizează însă această difuzie.

Vantul, prin direcție și intensitate, influențează răspândirea orizontală a poluanților; astfel, în raport de poziția centrelor poluate, un obiectiv industrial trebuie să fie amplasat într-o direcție opusă direcției predominante a vântului. Situația de calm atmosferic duce la concentrarea poluanților în apropierea sursei de emisie.

Precipitațiile contribuie la trecerea substanțelor poluante din atmosferă pe sol, influențând negativ vegetația și solul. Astfel, dioxidul de sulf se poate combina cu apă, formând acidul sulfuric, care este dăunător plantelor.

2.3.1. GĂURI ÎN STRATUL DE AZON

Stratul de ozon din stratosferă ne protejează reținând razele ultraviolete ale soarelui. Deoarece în zilele noastre a crescut foarte mult folosirea hidrocarburilor clorinate, fluorinate în flacoane cu aerosoli, frigider, detergenți și polistiroli, aceste gaze au ajuns în aer în cantități mai mari decât cele care ar putea fi suportate de atmosferă. Pe măsură ce se ridică, se descompun, formându-se cloridioni, care atacă și distrug stratul de ozon.

Efectul respectiv a fost semnalat pentru prima dată în anul 1985 de către oamenii de știință care lucrau în Antarctica, în momentul în care au observat formarea unei găuri în stratul de

ozon . Cercetatorii au fost îngrijorați de faptul că stratul de ozon s-ar putea rarefia și în alte părți ale Globului , crescând nivelul radiațiilor nocive .Din nefericire în anul 1995 s-a observat că și în zona Arcticii și a Europei de N s-au format găuri în stratul de ozon .

2.4. POLUAREA SOLULUI

Solul poate fi poluat :

- direct prin deversări de deșeuri pe terenuri urbane sau rurale , sau din îngrășăminte și pesticide aruncate pe terenurile agricole ;

- indirect prin depunerea agenților poluanți ejectați inițial în atmosferă , apa ploilor contaminate cu agenți poluanți “ spălați “ din atmosfera contaminată , transportul agenților poluanți de către vânt de pe un loc pe altul , infiltrarea prin sol a apelor contaminate .

Într-o oarecare măsură poluarea solului depinde și de vegetația care îl acoperă , precum și de natura însăși a solului .

Lucrul acesta este foarte important pentru urmărirea persistenței pesticidelor și îngrășămintelor artificiale pe terenurile agricole . Interesul economic și de protejare a mediului cere ca atât îngrășămintele cât și pesticidele să rămână cât mai bine fixate în sol . În realitate , o parte din ele este luată de vânt , alta este spălată de ploi , iar restul se descompune în timp , datorită oxidării în aer sau acțiunii enzimelor secretate de bacteriile din sol . În tabelul următor sunt prezentate unele date în legătură cu persistența în sol a unor insecticide comune .



2.4.1 DETERIORAREA PRIN EROZIUNE

Eroziunea – ca formă de degradare a solului sau a rocilor , se datorează acțiunilor ploilor , vântului și omului care prin lucrările agricole , a distrus textura solului , i-a dezgolit în fața radiațiilor solare și l-a sărăcit de asociațiile vegetale naturale .

Omul , printr-o folosire abuzivă a pământului , a dus la o micșorare a capacității de reținere a apei în sol. Aceasta se evaporă , sau se scurge rapid la suprafață , provocând dese inundații , deoarece lipsește stratul cu vegetație arborescentă care să “ amortizeze “ efectele precipitațiilor puternice . Această eroziune se datorează poluării cu pesticide și îngrășăminte chimice , ploilor acide, tăierilor masive de păduri , lucrărilor necorespunzătoare ale solului , care în timp degradează textura acestuia .

2.4.2. DETERIORAREA PRIN SUPRAEXPLOATARE

Pădurile reprezintă factorul determinant în menținerea echilibrului ecologic , climatic și hidric , reprezintă ecosistemul cu o capacitate de regenerare de 3-5 ori mai mare , decât oricare alt ecosystem natural .

Tăierile masive din ultimii 80 de ani , mai ales după primul război mondial , a dus la o reducere a suprafeței de 9 milioane ha la 6,3 milioane ha păduri , din care astăzi 5,5% sunt afectate de poluare și dăunători . Vegetația forestieră contribuie la încetinirea scurgerii de suprafață , păstrarea litierii , a covorului vegetal ierbos și la reținerea apei . Litiera este sursa principală de întoarcere a elementelor minerale în sol și a substanțelor organice .

Despăduririle masive în scopul valorificării lemnului constituie o cauză esențială a degradării solului prin eroziune , mai ales pe terenurile în pantă . În anul 1975 producția anuală mondială de lemn a fost de 2,4 miliarde m³ . Datorită acestui fapt prin intervenția distructivă a omului, care solicită lemnul drept combustibil , pentru construcții , în industrie sau pentru eliberarea

terenurilor necesare agriculturii . Pe glob sunt țări ca Spania și Grecia care și-au redus suprafața împădurită până la 15% .

2.5. ERUPȚIILE VULCANICE

Erupțiile vulcanice generează produși gazoși , lichizi și solizi care , schimbă local nu numai micro și mezorelieful zonei în care se manifestă , dar exercită influențe negative și asupra purității atmosferice . Cenușile vulcanice , împreună cu vaporii de apă , praful vulcanic și alte numeroase gaze , sunt suflate în atmosferă , unde formează nori groși , care pot pluti până la mari distanțe de locul de emiterie . Timpul de remanență în atmosferă a acestor suspensii poate ajunge chiar la 1-2 ani .

2.6. FURTUNILE DE PRAF

Furtunile de praf sunt și ele un important factor în poluarea aerului . Terenurile afânate din regiunile de stepă , în perioadele lipsite de precipitații , pierd partea aeriană a vegetației și rămân expuse acțiunii de eroziune a vântului . Vânturile continue , de durată , ridică de pe sol o parte din particulele ce formează “ scheletul mineral “ și le transformă în suspensii subaerene , care sunt reținute în atmosferă perioade lungi de timp . Depunerea acestor suspensii , ca urmare a procesului de sedimentare sau a efectului de spălare exercitat de ploii , se poate produce la mari distanțe față de locul unde au fost ridicate .

2.7. INDUSTRIA

Industria este , la momentul actual , principalul poluant la scară mondială . Emisiile sunt substanțe eliberate în atmosferă de către uzine , sau alte centre . Procedeele de producție industrială eliberează emisiile , care se redepun în cazul în care nu există filtre pentru epurarea gazelor reziduale . Substanțele specifice sunt atunci eliberate și pot provoca local catastrofe .

2.8. TRANSPORTURILE

Transporturile sunt , după cum bine știți , o altă importantă sursă de poluare . Astfel , în S.U.A. 60% din totalul emisiilor poluante provin de la autovehicule , iar în unele localități ajung chiar și până la 90% . Autovehiculele care funcționează cu motor cu combustie , sunt un factor poluant care este luat din ce în ce mai mult în seamă . Orașele mai sau aglomerațiile urbane dense sunt afectate în mare măsură de transporturile cu eliberare de noxe .

2.9. EFECTUL DE SERĂ

Gazele deja existente în atmosferă trebuie să rețină căldura produsă de razele soarelui reflectate pe suprafața Pământului . Fără aceasta Pământul ar fi atât de rece încât ar îngheța oceanele , iar oamenii , animalele și plantele ar muri . Însă atunci când din cauza poluării crește proporția gazelor numite gaze de seră , atunci este reținută prea multă căldură și întregul pământ devine mai cald .

2.10. ACTIVITĂȚILE CASNICE

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 .

2.11.PLOILE ACIDE

Ploaia acidă se formează atunci când dioxidul de sulf sau oxizii de azot , ambele rezultate ale poluării industriale , se amestecă în atmosferă cu aburii de apă . Ploaia acidă distruge plantele și animalele . Păduri întregi au dispărut din cauza ploilor acide . Mai rău este dacă aceste ploii ajung în lacuri sau râuri care le duc la distanță , omorând și cele mai mici organisme .

2.12. POLUAREA SONORĂ

Sunetul este un fenomen fizic care stimulează simțul auzului . Sunetul s-a integrat în viața noastră cotidiană încât rareori suntem conștienți de toate funcțiile sale . El ne oferă momente de distracție cand ascultăm o simfonie sau cântecul păsărilor . Ne permite să comunicăm cu familia și prietenii noștri prin intermediul vorbirii . Tot sunetul ne avertizează de apropierea unui automobil , ne atrage atenția atunci când sună telefonul sau bate cineva la ușă , sau când sună sirena unui vapor .

2.13. ALUNECĂRILE DE TEREN

De-a lungul istoriei , manifestările extreme ale naturii , precum erupțiile vulcanice , cutremurele de pământ , furtunile , inundațiile sau alunecările de teren au avut uneori influențe deosebite asupra societăților omenești .

Multe dintre aceste manifestări se produc în zone nelocuite , unde impactul asupra omului sau societății este redus sau nu există . Un fenomen natural intră în categoria riscului atunci când , în urma acțiunii sale , au loc pierderi umane și pagube materiale sau întreruperi de activități economice pe o anumită perioadă de timp , într-un anumit loc .

Față de forma lo inițială , în general uniformă , versanții afectați de alunecările de teren au un profil neregulat , cu suprafețe dispuse în trepte sau vălurite , cu mici acumulări de apă , soluri turboase pe care se dezvoltă o vegetație iubitoare de apă . Pe versanții împăduriți afectați de alunecările de teren , copacii sunt înclinați în diferite direcții , dând impresia de “ pădure beată “ .

Ca formă de relief , o alunecare de teren are următoarele părți componente :

1. râpă de desprindere
2. patul alunecării (jgheabul)
3. corpul alunecării
4. fruntea alunecării

2.14. ÎNCĂLZIREA GLOBALĂ

Este îndeobște cunoscut că aerul pe care îl respirăm este o parte componentă a atmosferei , învelișul gazos care înconjoară Pământul . Acest amestec de gaze constituie atât un element vital pentru existența viețuitoarelor , cât și un înveliș care protejează Terra de radiațiile solare . Menținut relative constant timp de milioane de ani , echilibrul natural al gazelor atmosferice se vede acum amenințat de factorul antropoc , responsabil pentru poluarea aerului , efectului de seră , încălzirea globală , subțierea stratului de ozon și ploile acide .

Industrializarea globală din ultimii 200 de ani a provocat dereglarea raportului de gaze necesar menținerii echilibrului atmosferic . Arderea combustibililor minerali și a hidrocarburilor , în special a cărbunilor și a gazelor naturale , a dus la formarea unor cantități enorme de dioxid de carbon, dar și a altor gaze , îndeosebi după apariția automobilului . Dezvoltarea agriculturii a

determinat , la rândul ei , acumularea unor mari cantități de metan și oxizi de azot în atmosferă . Gazele din componența atmosferei au rolul de a reține căldura produsă de razele solare reflectate de pe suprafața Pământului . Dar , din cauza poluării , crește proporția gazelor numite “ de seră “ și întreaga planetă devine mai caldă .

3. MĂSURI DE AMELIORARE – CONCLUZII

3.1. MĂSURI PENTRU STOPAREA ÎNCĂLZIRII GLOBALE

În Europa de sud-est , unele dintre tendințele care se prevăd , cum ar fi valurile de căldură mai frecvente , sunt deja înregistrate și experții avertizează că regiunea ar putea să se confrunte cu lipsa apei , probleme în agricultură și presiuni asupra infrastructurii din domeniul energie pe măsură ce cresc temperaturile .

În timp ce studiile recente arată că impactul ar putea fi mai grav decât s-a crezut anterior , oamenii de știință fac apel pentru luarea de măsuri urgente în privința riscului schimbărilor de climat . Dacă nu se iau măsuri adecvate în următorii 20 de ani , temperaturile pe glob ar putea crește cu între 1,5 C și 6 C în decursul acestui secol , acest lucru având posibil impact asupra a milioane de oameni , arată un raport comandat de guvernul britanic , recent dat publicității .

Studiul , intitulat “ Evitarea schimbărilor periculoase de climă “ , reunește dovezi prezentate de oameni de știință la o conferință gazduită de Biroul Meteorologic Britanic la Exeter , în sud-vestul Angliei , în februarie 2005 .

3.2. MĂSURI DE AMELIORARE A MEDIULUI

O măsură logică , privind evitarea despădurii , ar consta în reducerea tăierii pădurii , în special la tropice , o mai bună gospodărie a ei și plantarea în permanență a cât mai mulți arbori .

Protejarea pădurii prin declararea ei ca Parc Național sau ca Rezervație a Biosferei poate constitui , de asemenea , un mod de a reduce despădurirea . În Brazilia prin Parcurile Naționale și Rezervații ale Biosferei se conservă circa 15 milioane de ha de pădure tropicală .

Bibliografie :
Revista Terra nr. 3 , 4 , 7 / 2007
www.referate.ro
Pliantul EUROCHIM