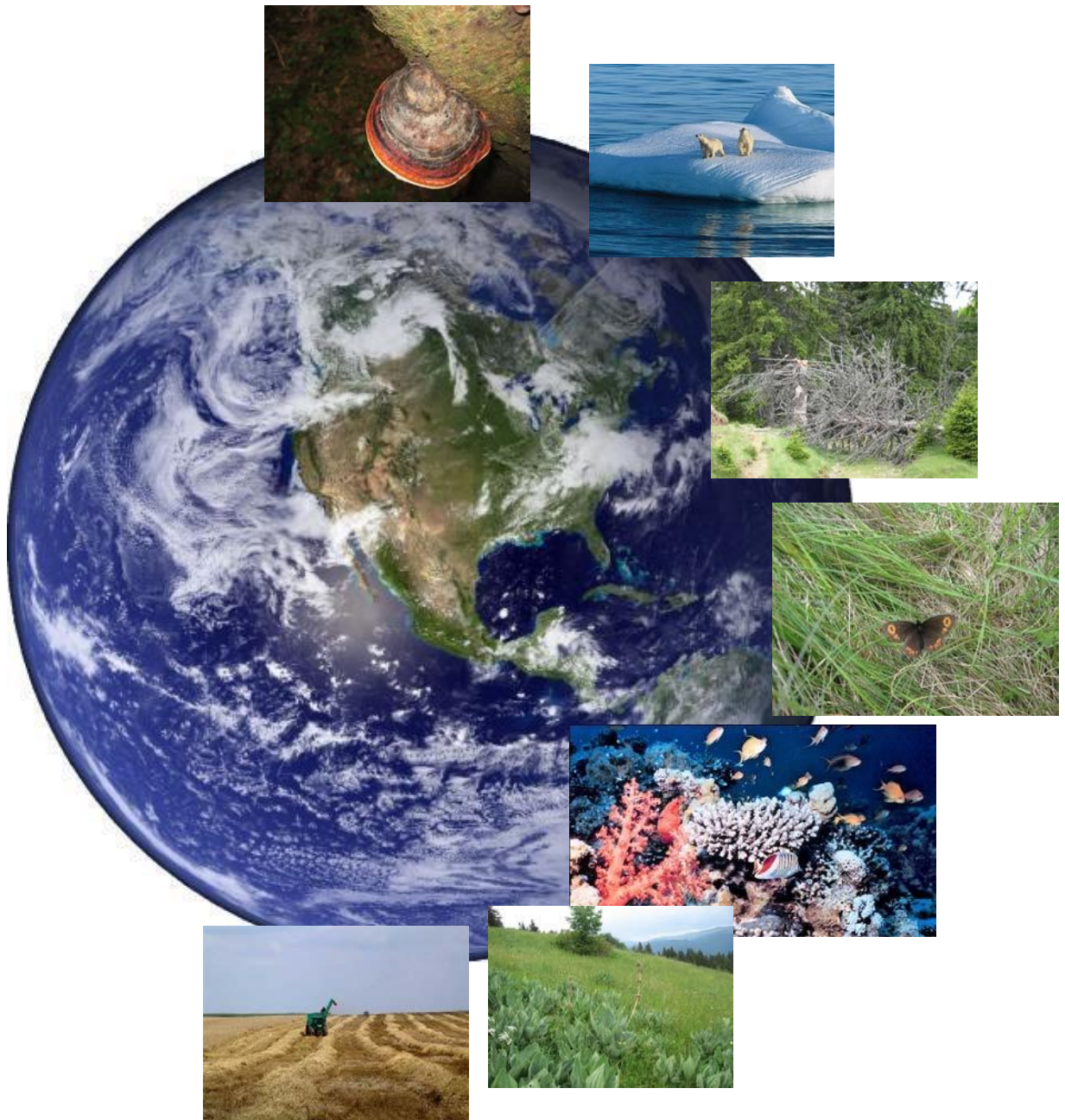


ECOLOGIE ȘI PROTECȚIA CALITĂȚII MEDIULUI



Suport curs: Tehnician ecolog si protectia calitatii mediului

Editura Balneara
2011

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

MUNTEANU, CONSTANTIN

Ecologie și protecția calității mediului / Constantin
Munteanu, Mioara Dumitrașcu, Romeo-Alexandru Iliuță. –
București : Editura Balneară, 2011

Bibliogr.

Index

ISBN 978-606-92826-9-4

I. Dumitrașcu, Mioara

II. Iliuță, Romeo-Alexandru

574

504.054

Constantin
Munteanu

Digitally signed by
Constantin Munteanu
Date: 2020.04.05
15:28:24 +03'00'



Published by

Editura Balneară - <http://bioclima.ro>

E-mail: secretar@bioclima.ro

B-dul Ion Mihalache, 11A, Sector 1, Bucharest, Romania

CUPRINS

INTRODUCERE	3
I. POLUAREA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI	4
<u>1.</u> Poluarea apei.	4
<u>2.</u> Poluarea aerului.	8
<u>3.</u> Poluarea solului.	12
<u>4.</u> Măsuri de protecție a calității apelor.	14
<u>5.</u> Măsuri de protecție a calității aerului.	16
<u>6.</u> Măsuri de protecție a calității solului.	18
II. CONSERVAREA BIODIVERSITĂȚII	22
<u>1.</u> Monitorizarea biodiversității locale și zonale.	22
<u>2.</u> Analizarea factorilor care duc la modificarea biodiversității.	26
<u>3.</u> Protejarea biodiversității la nivel local, zonal și național.	27
<u>4.</u> Analizarea modificării biodiversității în cazul unor accidente ecologice.	29
<u>5.</u> Promovarea conceptului de conservare a biodiversității în concordanță cu cel la nivel mondial.	30
III. CHIMIA ȘI BIOLOGIA APELOR NATURALE	31
<u>1.</u> Modul de desfășurare a vieții în apele naturale.	31
<u>2.</u> Corelarea proprietăților fizice cu proprietățile chimice ale apelor naturale.	34
<u>3.</u> Indicatorii biologici ai apelor naturale.	36
<u>4.</u> Protejarea calității apelor naturale.	37
<u>5.</u> Măsurători și observații hidrometrice...	40
IV. SUPRAVEGHEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII MEDIULUI ÎN ECOSISTEMELE ANTROPIZATE	42
<u>1.</u> Implementarea conceptului de dezvoltare durabilă și agricultură ecologică.	42
<u>2.</u> Monitorizarea efectelor antropizării asupra ecosistemelor naturale.	43
<u>3.</u> Evaluarea impactului ecologic al antropizării.	45
V. GESTIONAREA DEȘEURILOR.....	47
<u>1.</u> Monitorizarea regimului deșeurilor din sectorul gospodăresc și public.	47
<u>2.</u> Monitorizarea regimului deșeurilor din sectorul industrial.....	49
<u>3.</u> Monitorizarea regimului deșeurilor periculoase.	50
<u>4.</u> Evaluarea impactului depozitelor de deșeuri asupra mediului.	52
VI. SUPRAVEGHEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII APELOR NATURALE.....	53
<u>1.</u> Recoltarea probelor de apă în vederea analizei fizico-chimice și microbiologice.	53
<u>2.</u> Determinarea indicatorilor fizici ai apelor naturale.....	55
<u>3.</u> Determinarea indicatorilor chimici ai apelor naturale.....	56
<u>4.</u> Măsurarea radioactivității apelor naturale.	57
<u>5.</u> Determinarea indicatorilor microbiologici ai apelor naturale.	58
VII. SUPRAVEGHEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII AERULUI	60
<u>1.</u> Recoltarea probelor de aer.	60
<u>2.</u> Monitorizarea calității aerului.....	61
<u>3.</u> Prognozarea dispersiei poluanților în funcție de evoluția parametrilor meteorologici.....	62
VIII. SUPRAVEGHEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII SOLULUI	63
<u>1.</u> Interpretarea caracteristicilor solului.	63

2. Determinarea caracteristicilor fizice ale solului.	64
3. Determinarea indicatorilor chimici de calitate a solului.	65
4. Determinarea indicatorilor microbiologici ai solului.	66
5. Determinarea radioactivității solului.	67
IX. SUPRAVEGHEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII APEI POTABILE.....	68
1. Interpretarea schemelor de alimentare cu apă	68
2. Urmărirea procesului tehnologic de îmbunătățire a calității apei.	70
3. Monitorizarea calității apei pe parcursul procesului tehnologic.	71
X. SUPRAVEGHEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII APELOR UZATE	72
1. Supravegherea rețelei de canalizare a apelor uzate.	72
2. Urmărirea indicatorilor fizico-chimici de calitate a apelor uzate pe parcursul procesului tehnologic.	73
3. Urmărirea indicatorilor fizico-chimici de calitate a nămolurilor din stația de epurare.	74
4. Urmărirea indicatorilor biologici ai apelor uzate și a nămolurilor.	75
5. Aplicarea măsurilor necesare pentru îmbunătățirea proceselor de autoepurare pe cursurile de apă	75
XI. INSTRUMENTE SI INSTALATII DE LABORATOR	77
BIBLIOGRAFIE	80

Lista figuri

Figura 1. Smogul.....	10
Figura 2. Poluarea solului.	13
Figura 3. Schema unei stații de epurare a apei menajere.	14
Figura 4. Efectul de sera.	19
Figura 5. Formarea ploilor acide.....	19
Figura 6. Structura atmosferei.	20
Figura 7. Interpretarea conceptului de biodiversitate.....	23
Figura 8. Categoriile de bioforme (dupa Raunkiaer)....	25
Figura 9. Rezervațiile naturale din Romania	27
Figura 10. Rezervația Biosferei Delta Dunării.....	28
Figura 11. Distribuția rezervelor de apă ale Pământului.	32
Figura 12. <i>Planaria sp.</i> , <i>Navicula sp.</i> , <i>Myriophyllum sp.</i>	36
Figura 13. Starea ecologică a apei.....	38
Figura 14. Starea chimică a apei....	39
Figura 15. Sonda mecanică.....	41
Figura 16. Variația temperaturilor la suprafața Pământului.	44
Figura 17. Container pentru colectarea deșeurilor.	48
Figura 18. Recipient pentru incinerare și depozitarea deșeurilor medicale.	49
Figura 19. Autoclav, Balanță analitică, pH-metru pentru sol.	77
Figura 20. Pipetă, cilindri gradati, pahar Erlenmeyer, pahare Berzelius.	78
Figura 21. Biurete, palnii de sticlă, exicator.	79

Lista tabele

Tabel 1. Arii protejate în lume, după categoriile UICN.	30
Tabel 2. Indicatorii biologici ai apelor naturale.	37
Tabel 3. Deșeurile periculoase	51
Tabel 4. Principalele ioni din apele naturale.	57

INTRODUCERE

Pe măsură ce omul a înțeles că este parte din natură și că resursele Terrei sunt limitate, dar mai ales ca aceasta planetă funcționează ca un sistem și că dereglările produse într-un compartiment se transmit în întreg circuitul, a crescut interesul și preocuparea pentru protecția mediului înconjurător la toate nivelurile societății umane.

Începând din anii '70, au apărut primele semnale, tot mai vizibile, ale dereglărilor apărute la nivel global: subțierea stratului de ozon, modificările climatice, ploile acide, poluarea apelor, a aerului și a solului.

În acest context, pregătirea de specialiști cu înaltă calificare în domeniul *Protecției calității mediului* este esențială în vederea identificării, înțelegerii și gestionării sustenabile a problemelor de mediu cu care ne confruntăm.

Tehnicianul ecolog desfășoară activități de: recoltarea de probe (de sol, apă, aer și alte materiale) prin utilizarea instalațiilor și instrumentelor de teren și laborator specifice, participă la sau derulează activități experimentale, încercări sau analize, urmărește și supraveghează aparatele de monitorizare a factorilor de mediu, a aparatelor de măsurare a poluării aerului, apei, solului și efectuează diagrame de transcriere a rezultatelor, întreține și repară aparatele și instrumentele necesare cercetărilor etc.

Suportul de curs, elaborat în concordanță cu *Standardul de pregătire profesională "Tehnician ecolog și Protecția calității mediului"*, 2005, nivel 3, este util celor care vor să se instruiască și să aprofundeze cunoștințe teoretice și practice pentru a activa în domeniul *Protecției mediului*. În urma parcurgerii modulelor prevăzute în standardul de pregătire profesională sunt dobândite următoarele competențe:

❖ COMPETENȚE TEHNICE GENERALE:

IGIENA ȘI PROTECȚIA MUNCII ÎN DOMENIUL PROTECȚIEI MEDIULUI
MANAGEMENTUL CALITĂȚII ÎN DOMENIUL PROTECȚIEI MEDIULUI OPERAȚII
DE BAZĂ ÎN LABORATOR
ANALIZA CHIMICĂ CALITATIVĂ ȘI CANTITATIVĂ
ANALIZA INSTRUMENTALĂ

❖ COMPETENȚE TEHNICE SPECIALIZATE:

POLUAREA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI
CONSERVAREA BIODIVERSITĂȚII
SUPRAVEGHEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII MEDIULUI ÎN ECOSISTEMELE
ANTROPIZATE
CHIMIA ȘI BIOLOGIA APELOR NATURALE
GESTIONAREA DEȘEURILOR, SUPRAVEGHEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII APELOR NATURALE
SUPRAVEGHEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII AERULUI SUPRAVEGHEREA ȘI
CONTROLUL CALITĂȚII SOLULUI SUPRAVEGHEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII APEI
POTABILE SUPRAVEGHEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII APELOR UZATE

I. POLUAREA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI

1. Poluarea apei

Criterii de Performanță:

- Identificarea surselor de poluare a apelor
- Identificarea agenților poluanți ai apelor
- Interpretarea modului de dispersie a poluanților apelor
- Evaluarea impactului poluării apelor asupra mediului

Obiective:

- să identifice agenții poluanți ai aerului în funcție de sursele de poluare
- să interpreteze modul de dispersie a agenților poluanți
- să evalueze impactul poluării aerului asupra organismului uman și asupra mediului

Poluarea reprezintă totalitatea proceselor prin care se introduc în mediu, direct sau indirect, materie sau energie cu efecte dăunătoare sau nocive, care alterează ecosistemele, diminuează resursele biologice și pun în pericol sănătatea omului”

*[latinescul **polluere** = a murdări a pânzei, a polua]*

Poluantul este un factor (materie sau energie), produs de om sau datorat unor procese naturale, a cărui prezență în mediu într-o cantitate care depășește o limită care poate fi tolerată de una sau mai multe specii de viețuitoare, sau de către om, împiedică dezvoltarea normală a acestora.

Poluarea apei - orice alterare fizică, chimică, biologică sau bacteriologică a apei, peste o limită admisibilă, inclusiv depășirea nivelului natural de radioactivitate produsă direct sau indirect de activitățile umane, care o fac improprie pentru folosirea normală, în scopurile în care aceasta folosire era posibilă înainte de a interveni alterarea (*Legea Apelor nr. 107/1996*).

Apa este un element fundamental și indispensabil organismului uman și vieții pe Pământ. Apa reprezintă o resursă naturală regenerabilă, vulnerabilă, fiind un factor determinant în menținerea echilibrului ecologic. Apa este una din substanțele cele mai răspândite pe planeta Pământ (7/10 din suprafața totală a globului) formând unul din învelișurile acesteia, *hidrosfera*.

Pe Pământ, apa există în mai multe forme:

- **apă sărată** în oceane și mări.
- **apă dulce**
 - în stare solidă, se găsește în calotele polare, ghețari, aisberguri, zăpadă, dar și ca precipitații solide, sau ninsoare.
 - în stare lichidă, se găsește în ape curgătoare, stătătoare, precipitații lichide, ploi, și ape freatice sau subterane.
- **apă gazoasă** alcătuind norii sau fin difuzată în aer

Conștientizarea crizei în ceea ce privește rezervele de apă, a condus la elaborarea unor strategii de gospodărire durabilă: Directiva Cadru pentru Apa (DCA) 2000/60/EC a Parlamentului și Consiliului European, care stabilește cadrul pentru politica comunitară în domeniul apei o abordare nouă în domeniul gospodăririi apelor.

Această directivă presupune gestionarea cantitativă și calitativă a apelor, având ca scop atingerea "stării bune" a apelor până în anul 2015 și definind **apa ca pe un patrimoniu** ce trebuie protejat, tratat și conservat ca atare.

Tipuri de poluare a apei:

1. *Poluarea naturală* se datorează surselor de poluare naturale și se produce în urma interacției apei cu atmosfera (când are loc o dizolvare a gazelor existente în aceasta), cu litosfera (când se produce dizolvarea rocilor solubile) și cu organismele vii din apă.
2. *Poluarea artificială* se datorează surselor de ape uzate de orice fel, apelor meteorice, nămolurilor, reziduurilor, navigației etc.

În funcție de natura poluantului:

1. *poluare fizică*

- 1.1 *termică* deversarea în apele naturale a unor lichide calde utilizate ca refrigeratoare în diferite industrii (nucleară, metalurgie, siderurgie, centrale termice) sau a apelor menajere.
- 1.2 *cu substanțe radioactive*- deșeuri provenite din industria nucleară sau din depozitele de rociradioactive

2. *poluare chimică*- cea mai frecventă formă de poluare; se produce cu o mare varietate de substanțe, unele biodegradabile, altele cu grad ridicat de persistență și nivel ridicat de toxicitate.

- 2.1 *poluarea cu compuși ai azotului (azotați, azotiți, amoniac)*
- 2.2 *poluarea cu compuși ai fosforului*
- 2.3 *poluarea cu pesticide*
- 2.4 *poluarea cu produse petroliere*
- 2.5 *poluarea cu produse tensioactive*

3. *poluare biologică*- cu microorganisme patogene de origine umană sau animală (bacterii, viruși) sau a unor substanțe organice care pot fermenta.

Principalele materii poluante

- *substanțele organice*- de origine naturală sau artificială, reprezintă principalul poluant. Materiile organice consumă oxigenul din apă, în timpul descompunerii lor, într-o măsură mai mare sau mai mică, în funcție de cantitatea de substanță organică evacuată, afectând organismele acvatice. Oxigenul este necesar și bacteriilor aerobe care prin reacții de oxidare a substanțelor realizează autoepurarea apei.
 - substanțe organice de origine naturală sunt țiteiul, taninul, lignina, hidrații de carbon, biotoxinele marine etc.
 - poluanții artificiali, care provin din prelucrarea diferitelor substanțe în cadrul rafinării (benzină, motorină, uleiuri, solvenți organici etc.), industriei chimice organice și industriei petrochimice (hidrocarburi, hidrocarburi halogenate, detergenți etc.).

- *substanțele anorganice* (în suspensie sau dizolvate) sunt mai frecvent întâlnite în apele uzate industriale. Metalele grele (Pb, Cu, Zn, Cr), clorurile, sulfatii etc.; pot determina creșterea salinității apelor, iar unele dintre ele creșterea durtății. Prin bioacumulare metalele grele au efecte toxice asupra organismelor acvatice.

Principalele surse de poluare

1. Surse de poluare naturale

Sursele naturale de poluare ale apelor provoacă modificări importante ale caracteristicilor calitative ale apelor, influențând negativ folosirea lor. Termenul de poluare a apei se referă la pătrunderea în apele naturale a unor cantități de substanțe străine, care fac apele respective improprietății folosirii. Sursele de poluare accidentală naturale sunt în general rare, ele datorându-se în special unor fenomene cu caracter geologic.

Principalele condiții în care se produce poluarea naturală a apelor sunt :

- trecerea apelor prin zone cu roci solubile (zăcămintele de sare, de sulfat) sau radioactive
- trecerea apelor de suprafață prin zone cu fenomene de eroziune a solului
- prin intermediul vegetației de pe maluri, care produce o impurificare prin căderea frunzelor sau plantelor întregi în apă.

2. Surse de poluare artificială

2.1 Apele uzate-constituie principală sursă de poluare permanentă. După proveniența lor, există următoarele categorii de ape uzate:

- ape uzate orășenești, care reprezintă un amestec de ape menajere și industriale, provenite de la gospodăriile centrelor populate, precum și de la diferitele unități industriale;
- ape uzate industriale, rezultate din apele folosite în procesul tehnologic industrial;
- ape uzate de la ferme de animale și păsări care, au în general caracteristicile apelor uzate orășenești, poluanții principali fiind substanțele organice în cantitate mare și materialele în suspensie;
- ape uzate meteorice, care înainte de a ajunge pe sol, spală din atmosferă poluanții existenți în aceasta. Aceste ape de precipitații care vin în contact cu terenul unor zone sau incinte amenajate sau al unor centre populate, în procesul scurgerii, antrenază atât ape uzate de diferite tipuri, cât și deșeuri, îngrășăminte chimice, pesticide, astfel încât în momentul ajungerii în receptor pot conține un număr mare de poluanți.
- ape uzate radioactive, care conțin ca poluant principal substanțele radioactive rezultate de la prelucrarea, transportul și utilizarea acestora;
- apele uzate provenite de la navele maritime sau fluviale, conțin impurități deosebit de nocive cum ar fi: reziduuri lichide și solide, pierderi de combustibil, lubrifianți etc;

2.2 Depozite de deșeuri sau reziduuri solide, așezate pe sol, sub cerul liber, în halde nerațional amplasate și organizate: depozite de gunoarie orășenești și de deșeuri solide industriale, în special cenușa de la termocentralele care ard cărbuni, diverse zguri metalurgice, steril de la preparatiile miniere, rumeguș și deșeuri lemnoase de la fabricile de cherestea, depozitele de nămoluri provenite de la fabricile de zahăr, de produse clorosodice sau de la alte industrii chimice, precum și cele de la stațiile de epurare a apelor uzate.

1. Surse punctiforme (apele uzate menajere, orasenesti, industriale, pluviale si de drenaj) sunt cele colectate intr-un sistem de canalizare si evacuate in receptor natural prin conducte sau canale de evacuare.

Apele din sursele de emisie punctiforme se preteaza epurarii si pot, de aceea, sa fie analizate statistic. Poluantii acestor surse pot fi cuantificati si controlati inainte de evacuarea in receptor. Urmărirea statistica a surselor punctiforme intampina mai putine probleme fata de cea a surselor difuze.

2. Surse difuze de poluare reprezinta emisii evacuate in mediu in mod dispers (care nu descarca efluentii uzati in ape de suprafata prin intermediul unor conducte in puncte localizate):

- *Agricultura*- prin îngrășămintele chimice utilizate.

Agricultura, alături de industrie reprezintă principalele surse de poluare a solului și apei prin utilizarea excesivă a îngrășămintelor, a pesticidelor, a apei de irigație necorespunzătoare calitativ și cantitativ etc.

- *Ferme*. In mediul rural cele mai importante surse de poluare difuza sunt situate in perimetrele localitatilor din zonele vulnerabile;
- *Depunerile atmosferice*;
- *Materialele de constructii*;
- *Industria*;
- *Traficul auto*;
- *Asezarile umane* din mediul rural si mediul urban, avand in vedere procentele mici de racordare a populatiei la rețeaua de canalizare si la stațiile de epurare. Gradul de racordare a locuitorilor echivalent la stațiile de epurare in anul 2005 a fost de 34,9%, unul din cele mai mici comparativ cu tarile care au aderat la Uniunea Europeana.

Din punct de vedere al modului de propagare, indiferent de geneza acestora, se diferențiază doua categorii de surse difuze:

 **Surse locale** - corelate cu solul si scurgerile prin antrenare cu precipitatii, in ape de suprafata sau prin percolare, in apele subterane, aplicarea de pesticide si ingrasaminte minerale.

Sursele locale de poluare au ca provenienta urmatoarele grupe tinta:

- Populatia – cea neracordata la un sistem centralizat de canalizare;
- Industria;
- Agricultura.

 **Surse regionale si transfrontiere** - in aceasta categorie sunt incluse poluare difuze transmise la distanta fata de locul de geneza, prin aer, respectiv depunerile atmosferice lichide si solide.

Legislatia

- ✓ Legea apelor nr. 107 din 25 septembrie 1996
- ✓ Legea nr. 310 din 28 iunie 2004 pentru modificarea și completarea Legii apelor nr. 107/1996

2. Poluarea aerului

Criterii de Performanță:

- Identificarea surselor de poluare a aerului
- Identificarea agenților poluanți ai aerului în funcție de sursele de poluare
- Interpretarea modului de dispersie a poluanților aerului
- Evaluarea impactului poluării aerului asupra organismelor vii și asupra mediului

Obiective:

- să identifice agenții poluanți ai aerului în funcție de sursele de poluare
- să interpreteze modul de dispersie a agenților poluanți
- să evalueze impactul poluării aerului asupra organismului uman și asupra mediului

Aerul reprezintă componenta de bază a *atmosferei*, înveliș gazos ce înconjoară Pământul până la altitudine medie de 3.000 km. Gazele care formează aerul atmosferic sunt: *azotul* în proporție de 79,2%, *oxigenul* cu 20,8% și într-o proporție neînsemnată dioxid de carbon, amoniac și vapori de apă.

Prin **poluarea aerului** se înțelege prezența în atmosferă a unor substanțe străine de compoziția normală a acestuia, care în funcție de concentrație și timpul de acțiune provoacă tulburări în echilibrul natural, afectând sănătatea și confortul omului sau mediul de viață al florei și faunei.

Sursele de poluare reprezintă locul de producere și de evacuare în mediul înconjurător a unor emisii poluante.

După natura poluanților, emisiile poluante acestea pot fi sub formă de pulberi și gaze, emisii radioactive și emisii sonore.

După proveniența poluanților surse de poluare sunt naturale și artificiale

1. Sursele naturale produc o poluare accidentală; sunt situate la distanțe mari de centrele populate.

1.1 *Vulcanii* pot polua atmosfera cu pulberi solide, gaze și vapori, substanțe toxice datorită conținutului lor mare de compuși ai sulfului, ce rezultă în urma erupției și a pulverizării lavei vulcanice în aer. Vulcanii activi poluează continuu prin produse gazoase emise prin crater și crăpături, numite fumarole.

1.2 *Furtunile de praf* provocate de uragane, cicloane etc. asociate cu eroziunea solului produc poluare atmosferică pe mari întinderi, ce pot cuprinde mai multe țări sau pot chiar trece de pe un continent pe altul. Pulberea poate fi ridicată până la mare înălțime și odată ajunsă într-o zonă anticiclonică, începe să se depună. Se estimează că în fiecare an atmosfera poartă peste 30 de milioane de tone de praf. Circulația prafului în atmosferă poate dura zeci de zile.

1.3 *Ceața* este frecventă în zonele situate în vecinătatea oceanelor și a mării, care aduc în atmosfera continentală cristale de sare ce constituie nucleee de condensare a vaporilor de apă.

2. Sursele artificiale sunt mai numeroase și cu emisii mult mai dăunătoare, totodată fiind și într-o dezvoltare continuă datorată extinderii tehnologiei și a proceselor pe care acestea le generează. Emiterea în atmosferă a poluanților artificiali se poate face printr-o două moduri.

Principalele surse antropice sunt:

- arderea combustibililor fosili pentru producerea de electricitate, transport, industrie și gospodărie
- procesele industriale și utilizarea solvenților, de exemplu în industriile chimice și cele extractive
- agricultura
- tratarea deșeurilor

 Poluanții cu impactul cel mai puternic asupra sănătății sunt considerați: pulberile fine în suspensie și ozonul (la nivelul solului) (eea.europa.eu).

Tipuri de poluare a aerului

1. Poluarea fizică

1.1 *poluarea fonică* este datorată emisiilor de sunete (oscilații armonice) și zgomote (oscilații nearmonice sau amestec de sunete discordante). Principalele surse de poluare fonică sunt: transporturile terestre și aeriene, șantierele de construcții, complexele și platformele industriale etc.

Efecte: disconfort psihic sau tulburări neurovegetative, degradarea auzului și pierderea auzului nevroze, hipertensiune, tulburări endocrine.

1.2 *poluarea radioactivă* este datorată proceselor de emisie și propagare în spațiul unor unde electromagnetice (razele X și radiația gama) și radiații corpusculare (radiații alfa, beta, pozitroni și neutroni), însoțite de transport de energie provenite din surse naturale (radiația cosmică, roci și ape radioactive) sau artificiale (extragerea și prelucrarea minereurilor radioactive, combustibilii nucleari, centralele nucleare-electrice, reactoarele și acceleratoarele de particule, etc).

Efecte: modificări de natură genetică, afectând cromozomii și codul genetic etc.

2. Poluarea chimică

Principali compoziți poluanți ai atmosferei:

Compuși organici volatili: benzina, eterii de petrol, benzen, acetonă, cloroform, esteri, fenoli, sulfura de carbon etc.) rezultă din prelucrarea țițeiului și a produselor petroliere, din composturile menajere, agricole sau industriale și din emisiile vehiculelor care folosesc motoare cu explozie.

Oxizii de carbon:

- monoxidul de carbon- provine din surse naturale: erupții vulcanice, incendii, descărcări electrice și fermentațiile anaerobe sau artificiale: arderea combustibililor fosili și arderile incomplete ale carburanților în motoarele cu explozie. Efecte: afecțiuni cerebrale, dereglări de sarcină, malformații sau chiar decesul. Cele mai mari valori medii zilnice admise sunt de 2 mg/m³.
- dioxidul de carbon-este principalul gaz care determină „efectul de seră”. Rezultă din procese de combustie 79%, respirația plantelor 17,8%, surse industriale 3%, alte procese

naturale 0,2 %. Cantitatea totală de CO₂ din atmosfera a crescut de la 1,29 ppm în perioada 1965-1985, la 1,5 ppm între 1985 și 1995.

Efecte: devine toxic pentru om în concentrații de peste 2–3 % și nociv la concentrații de peste 25- 30%.

Compușii sulfului:

- dioxidul de sulf provine din arderea combustibililor fosili și unele procese metalurgice. *Efecte :* >1,0 ppm, moartea tuturor plantelor, iar la om provoacă iritații ale aparatului respirator; în concentrații de 4 - 5 mg/m³, intoxicații și decese la mamifere și om. În prezența vaporilor de apă formează acidul sulfuric determinând ploile acide.
- acidul sulfhidric (hidrogen sulfurat) provine din surse naturale și artificiale (în special din industria petrolieră, petrochimică, etc).
Efecte: acțiune toxică asupra omului și animalelor

Compușii azotului :

- oxizii de azot, cel mai cunoscut este NO₂, care provine din arderea combustibililor fosili și emisiile motoarelor cu explozie. Contribuie la formarea smogului (Figura 1).

Smogul este un amestec de ceață solidă sau lichidă și particule solide rezultate din poluarea industrială, în special oxizi de azot și compuși organici volatili. Acest amestec se formează când umiditatea este crescută, iar condițiile atmosferice nu împrăstie emanațiile poluante, ci din contră, permit acumularea lor lângă surse. Smogul reduce vizibilitatea naturală și adesea irită ochii și căile respiratorii.



Figura 1 . Smogul

- peroxi-aceti-nitrații (PAN)- se formează sub influența radiației solare și accelerează procesul de formare a ozonului în troposferă.

Derivații halogenilor rezultă din activitățile industriale.

- clorul- rezultă din electroliza clorurilor alcaline, lichefierea clorului, producția de celuloză, hârtie și solvenți organici și a pesticidelor organoclorurate. Este mai greu decât aerul și solubil în apă și se concentrează cu ușurință în apropierea solului
- *Efecte:* > 15 - 20 ppm, disfuncții ale aparatului respirator și iritații severe ale mucoasei globului ocular, etc.
- fluorul este folosit în industria aluminiului.
- *Efecte:* produce necroze foliare, defoliere, iar în concentrații de 60 - 100 ppb, moartea plantelor.

3. *Poluarea biologică* este produsă prin eliminarea și răspândirea în mediul înconjurător a unor germeni microbieni. În prezent, poluarea biologică – bacteriologică, virusologică și parazitologică, are o frecvență foarte redusă.

Modul de dispersie al poluanților

Substanțele poluante nu rămân la locurile unde sunt produse, ci, prin intermediul unor factori, sunt deplasate pe distanțe mai scurte sau mai lungi. Aflate în concentrație mare la sursa emitentă, pe măsură ce se depărtează se împrăștie și datorită unor fenomene fizice sau chimice, în anumite zone sau regiuni ele cad pe pământ sau se descompun. Principalii factori meteorologici care contribuie la mișcarea poluanților în atmosferă sunt: temperatura, umiditatea, vântul, turbulența și fenomenele meteorologice

Emiterea în atmosferă a poluanților artificiali se poate face prin două moduri:

- organizat, prin canale și guri de evacuare cu debite și concentrații de impurități cunoscute și calculate
- neorganizat, prin emiterea poluanților direct în atmosferă discontinuu și în cantități puțin sau chiar deloc cunoscute.

Viteza de dispersie depinde de:

1. caracteristicile fizice ale sursei (viteza și temperatura gazelor, înălțimea coșului de emisie și diametrul acestuia, caracterul stabil sau mobil al sursei, durata de emisie);
2. caracteristicile chimice ale emisiei (concentrația poluantului și nivelul de toxicitate);
3. factori naturali: parametrii meteorologici (viteza și durata vântului, umezeala aerului, precipitațiile atmosferice, presiunea aerului), relief (culoare de vale, zone depresionare, barierele orografice) și de prezența unor suprafețe împădurite capabile să rețină particule și să neutralizeze unele gaze.

Directive europene din domeniul calității aerului

- ✓ Directiva Consiliului nr. 96/62/CE privind evaluarea și gestionarea calității aerului înconjurător (Directiva-cadru);
- ✓ Directiva Consiliului nr. 1999/30/EC privind valorile limită pentru dioxidul de sulf, dioxidul de azot și oxizii de azot, pulberile în suspensie și plumbul din aerul înconjurător;
- ✓ Directiva 2000/69/EC privind valorile limită pentru benzen și monoxidul de carbon din aerul înconjurător;
- ✓ Directiva 2002/3/EC privind ozonul din aerul înconjurător;
- ✓ Directiva 2004/107/EC privind arseniul, cadmiul, mercurul, nichelul și hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător;

3. Poluarea solului

Criterii de Performanță:

- Identificarea surselor de poluare a solului
- Identificarea agenților poluanți ai solului
- Interpretarea modului de dispersie a poluanților solului
- Evaluarea impactului poluării solului asupra mediului

Obiective:

- să identifice agenții poluanți ai solului în funcție de sursele de poluare
- să interpreteze modul de dispersie a agenților poluanți
- să evalueze impactul poluării solului asupra organismului uman și asupra mediului

Solul este reprezentat de stratul de la suprafața scoarței terestre format din particule minerale, materii organice, apă, aer și organisme vii. Procesul de formare al solului (PEDOGENEZA) are loc sub influența factorilor pedogenici: climă, microorganisme, vegetație și relief.

Poluarea solului - orice activitate ce produce dereglarea funcționării normale a solului ca suport și mediu de viață în cadrul ecosistemelor naturale sau antropizate.

Principalele funcții ale solului:

- ❖ producerea de hrană/biomasă
- ❖ depozitarea, filtrarea și transformarea multor substanțe
- ❖ sursă de biodiversitate, habitate, specii și gene.
- ❖ servește drept platformă/mediu fizic pentru oameni și activitățile umane
- ❖ sursă de materii prime, bazin carbonifer
- ❖ patrimoniu geologic și arheologic

Solul este locul unde se întâlnesc toți poluanții, pulberile din aer, gazele toxice transformate de ploaie în atmosferă, astfel ca solul este cel mai expus efectelor negative ale acestor substanțe. Apele de infiltrație impregnează solul cu poluanți antrenându-i spre adâncime, râurile poluate infectează suprafețele inundate sau irigate, aproape toate reziduurile solide sunt depozitate prin aglomerare sau numai aruncate la întâmplare pe sol.

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 atmosferă contaminată, transportul agenților poluanți de către vânt de pe un loc pe altul, infiltrarea prin sol a apelor contaminate.

Poluarea solului este strâns legată de: poluarea atmosferei, hidrosferei, datorită circulației naturale a materiei în ecosferă. Metodele iraționale de administrare a solului au degradat serios calitatea lui, au cauzat poluarea lui și au accelerat eroziunea (Figura 2).

Principalele procese de degradare a solului sunt:

- eroziunea

- degradarea materiei organice
- contaminarea
- salinizarea
- compactizarea
- pierderea biodiversității solului
- scoaterea din circuitul agricol
- alunecările de teren și inundațiile



Figura 2. Poluarea solului

Tipuri de poluare a solului, după natura poluanților:

- **biologică** cu organisme (bacterii, virusi, paraziți), eliminate de om și de animale, fiind în cea mai mare parte patogene. Ele sunt parte integrantă din diferite reziduuri (menajere, animaliere, industriale);
- **chimică** cu poluanți în cea mai mare parte de natură organică. Importanța lor este multiplă: servesc drept suport nutritiv pentru germeni, insecte și rozătoare, suferă procese de descompunere cu eliberare de gaze toxice și pot fi antrenate în sursele de apă, pe care le degradează;
- **fizică** care provoacă dezechilibrul compoziției solului: inundații, ploi acide, defrisări masive.

Eroziunea solului este un proces geologic complex prin care particulele de sol sunt dislocate și îndepărtate sub acțiunea unor factori externi, dintre care cei mai activi sunt apa și vântul, ajungând în mare parte în sursele de apă de suprafață.

Legislație

- ✓ Hotărâre de Guvern nr. 1408 / 23.11.2007 privind modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și subsolului;
- ✓ Hotărâre de Guvern nr. 1403 / 26.11.2007 privind refacerea zonelor în care solul, subsolul și ecosistemele terestre au fost afectate;

4. Măsuri de protecție a calității apelor

Criterii de performanță :

- Supravegherea procesului de epurare mecanică a apelor uzate
- Supravegherea procesului de epurare chimică a apelor uzate
- Supravegherea procesului de epurare biologică a apelor uzate
- Urmărirea aplicării legislației în vigoare privind protecția apelor

Obiective:

- să identifice etapele epurării mecanice
- să explice rolul epurării chimice
- să descrie procesul de epurare biologică
- să cunoască conținutul legislației

Epurarea – reprezintă procesul complex de reținere și neutralizare a substantelor daunatoare dizolvate, în suspensie sau coloidale prezente în apele uzate industriale sau menajere în stații epurare pentru redarea lor în circuitul apelor de suprafață la parametri avizați de normele în vigoare.

Stațiile de epurare a apelor uzate au o schemă de organizare asemănătoare, majoritatea fiind construite pe orizontală. Procesul de epurare este realizat prin trei faze de epurare, mecanică, chimică și biologică în vederea obținerii unui randament ridicat de îndepărtare a impurităților existente în apele reziduale brute. Se disting două treapte de epurare: primară, mecanică, o treaptă secundară, biologică și la unele stații și o treaptă terțiară - biologică, mecanică sau chimică (Figura 3).

Epurarea mecanică are rolul de a reține substanțele groșiere care ar putea înfunda canalele conductelor și bazinele existente sau care prin acțiunea abrazivă ar avea efecte negative asupra uvrajelor.

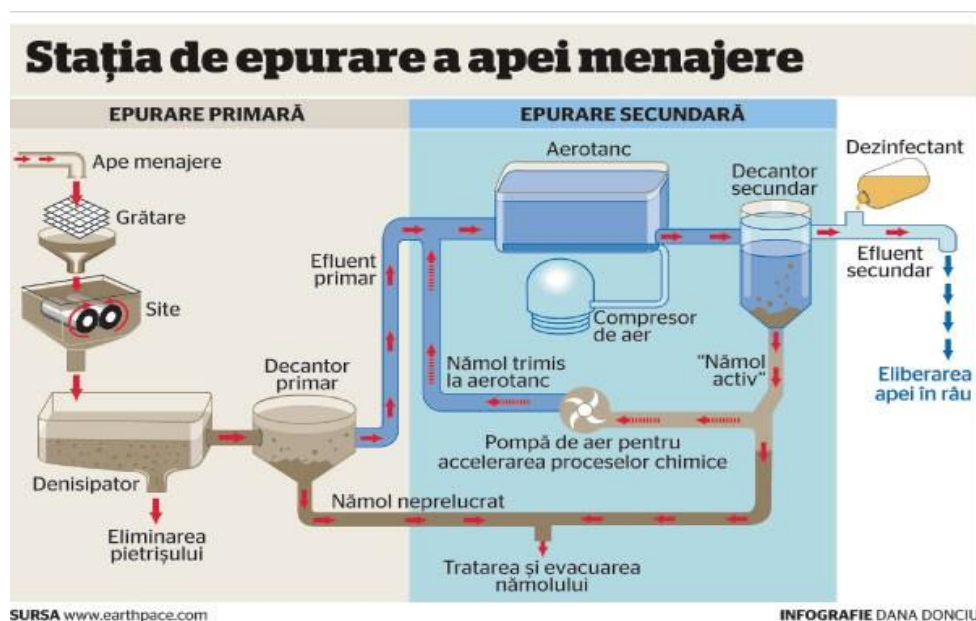


Figura 3 . Schema unei stații de epurare a apelor menajere (după <http://www.ecomagazin.ro>)

Prin epurarea chimică sunt îndepărtate o parte din conținutul impurificator al apelor reziduale. Epurarea chimică prin coagulare - floculare conduce la o reducere a conținutului

de substanțe organice exprimate în CBO5 (consum biochimic de oxigen) de cca. 20-30% permițând evitarea încărcării excesive a nămolului activ cu substanță organică. Procesul de coagulare-floculare constă în tratarea apelor reziduale cu reactivi chimici, în cazul de față, sulfat ferros clorurat și apă de var, care au proprietatea de a forma ioni comuni cu substanța organică existentă în apă și de a se aglomera în flocoane mari capabile să decanteze sub formă de precipitat.

Epurarea biologică constă în degradarea compușilor chimici organici sub acțiunea microorganismelor în prezența oxigenului dizolvat și transformarea acestor produși în substanțe nenocive.

Instalații de epurare mecanică:

- *Grătarele* rețin corpurile plutitoare și suspensiile groiere (bucăți de lemn, textile, plastic, pietre etc.). De regulă sunt grătare succesive cu spații tot mai dese între lamele. Curățarea materiilor reținute se face mecanic.
- *Sitele* au rol identic grătarelor, dar au ochiuri dese, reținând solide cu diametru mai mic.
- *Deznisipatoarele* sau decantoarele pentru particule groiere asigură depunerea pe fundul bazinelor lor a nisipului și pietrișului fin și altor particule ce au trecut de site dar care nu se mențin în ape liniștite mai mult de câteva minute. Nisipul depus se colectează mecanic de pe fundul bazinelor și se gestionează ca deșeu împreună cu cele rezultate din etapele anterioare, deoarece conține multe impurități organice.
- *Decantoarele primare* sunt longitudinale sau circulare și asigură staționarea apei timp mai îndelungat, astfel că se depun și suspensiile fine. Se pot adăuga în ape și diverse substanțe chimice cu rol de agent de coagulare sau floculare, uneori se interpun și filtre. Spumele și alte substanțe flotante adunate la suprafață (grăsimi, substanțe petroliere etc.) se rețin și înlătură ("despumare") iar nămolul depus pe fund se colectează și înlătură din bazin (de exemplu cu lame racloare susținute de pod rulant) și se trimite la metantancuri.
- *Aerotancurile* sunt bazine unde apa este amestecată cu "nămol activ" ce conține microorganisme ce descompun aerob substanțele organice. Se introduce continuu aer pentru a accelera procesele biochimice.
- *Decantoarele secundare* sunt bazine în care se sedimentează materialele de suspensie formate în urma proceselor complexe din aerotancuri. Acest nămol este trimis la metantancuri iar gazele (ce conțin mult metan) se folosesc ca și combustibil de exemplu la centrala termică.

Instalații de epurare chimică:

- Gospodăria de reactivi, camera de amestec, camera de reacție, bazinele de decantare

Instalații de epurare biologică:

- Peliculă biologică din biofiltre
- Biofiltre cu funcționare continuă și discontinuă
- Epurarea cu nămol activ, bazine de aerare (aerotancuri), metode de aerare pneumatice, mecanice și mixte

Legislație

- ✓ Legea 137/ 1995 cap. III, secțiunea I

5. Măsuri de protecție a calității aerului

Criterii de performanță:

- Identificarea metodelor și mijloacelor de purificare a aerului
- Supravegherea metodelor de reținere a suspensiilor solide din gazele de ardere
- Supravegherea procedeeleor de reducere a oxizilor de azot din gazele de ardere
- Supravegherea metodelor pentru desulfurare a gazelor de ardere
- Urmărirea aplicării legislației în vigoare privind protecția atmosferei.

Obiective:

- să identifice metodele și mijloacele de purificare a aerului
- să explice principiul metodelor folosite
- să cunoască conținutul legislației

Procedeele de purificare a aerului urmăresc reducerea concentrațiilor de poluanți sub limitele legale, stabilite prin standard. Se utilizează 2 procedee de purificare a aerului:

- fizice, pe cale uscată sau umedă
- procedee chimice.

1. Prin procedeele fizice sunt îndepărtate substanțele solide de diferite dimensiuni, substanțele lichide și unele gaze conținute în aer. Acest tip utilizează ca principiu de funcționare: sedimentarea, schimbarea direcției gazelor, filtrarea și electrofiltrarea, aglomerarea și sedimentarea, adsorbția și absorbția.

2. Procedee chimice: prin spălare, prin reducere, prin separare, prin absorbție și prin adsorbție.

Instalațiile și aparatele de epurare se pot grupa astfel:

- Instalații de purificare directă
- Instalații sau aparate de purificare care necesită un tratament al agenților nocivi înainte de epurare;
- Instalații sau aparate care utilizează ambele principii în același timp.

Din punct de vedere al mediului în care lucrează pot fi:

- Instalații și aparate care lucrează în medii umede;
- Instalații și aparate care lucrează în medii uscate.

După modul de acționare pot fi aparate care folosesc:

- pentru medii uscate: principiul detentei, principiul de impact, socul de inerție, principiul centrifugal, medii filtrante, principii electrostatice
- pentru medii umede: spălătoare, filtre umede, epuratoare cu spumă, separatoare dinamice.

Principalele procedee de purificare a aerului aplicate industrial

- Denoxarea sau denitrificarea, constă în reducerea oxizilor de azot (NO și NO_2)
- Desulfurarea presupune combinarea de tehnici chimice separative (neutralizare) sau fizice (adsorbția cu carbon activ), pentru a fixa sau a izola SO_2 , combinate cu tehnici separative mecanice, electrice, în strat poros sau hidraulice, pentru a recupera într-o formă manipulabilă chiar și poluanții mai izolați.

Purificarea uscata se bazeaza pe generarea si utilizarea unor forte speciale active mari, care actionand asupra particulelor, provoaca decantarea (separarea) acestora din curentul de aer sau gaz

- Decantarea bazata pe utilizarea fortei gravitationale constituie principiul de functionare al camerelor si conductelor de desprafuire folosite, la procesarea emisiilor poluante care contin particule solide mari ($100 - 200 \mu\text{m}$).
- Decantarea bazata pe utilizarea fortei centrifuge. Sub actiunea acesteia, particula din praf tinde sa paraseasca curentul initial de poluant.

Purificarea umeda. Principiul acestei metode se bazeaza pe faptul ca, la contactul dintre particula de poluant si picaturi sau suprafete de apa, sub actiunea unuia sau mai multor factori fizici (socuri date de fortele inertiiale, miscarea browniana, difuzia turbulenta etc.), particulele se umecteaza, "se scufunda" prin absorbtie in masa lichida si impreuna cu aceasta se separa/decanteaza din curentul gazos initial. Acest mecanism se desfasoara in instalatii conventionale, la epurarea umeda a particulelor relativ mari (peste $3 \mu\text{m}$).

Metode și utilaje de reținere a suspensiilor solide din gazele de ardere

- *Camerele de liniștire gravitaționale* care funcționează pe principiul trecerii gazelor printr-o cameră cu secțiune foarte mare, cu viteză foarte scăzută, unde, sub acțiunea gravitației, particulele de dimensiuni mai mari se separă din gaz.
- *Cicloanele.* Prin introducerea gazelor cu o viteză mare, acestea capătă o mișcare elicoidală, iar particulele, sub acțiunea forței centrifuge, sunt separate lângă perețele ciclonului, după care cad în partea inferioară conică a acestuia de unde se elimină.
- *Filtrele* din materiale semiporos (semipermeabile), din materiale țesute sau paslă prin care sunt trecute gazele încărcate cu praf rețin particulele de praf, gazele purtate trecând mai departe. Eficiența de reținere a acestor filtre este foarte ridicată, însă utilizarea lor este limitată la temperaturi și unități reduse.
- *Scruberele* rețin particulele prin spălarea cu un lichid, apoi acestea sunt separate în decantoare sau separatoare centrifugale.
- *Filtrele electrostatice* sunt probabil cele mai potrivite pentru reținerea prafului, fiind utilizate atât pentru particule micronice, cât și pentru cele mai mari atât la presiuni, umidități și temperaturi scăzute, cât și pentru valori ridicate ale acestora.

Procedee de reducere a oxizilor de azot din gazele de ardere

Tehnicile care împiedică formarea de NO_x în cantități mari, au ca principiu arderea cu coeficienți de exces de aer foarte scăzuți. Una dintre metode constă în montarea arzătoarelor în colțurile focarelor astfel încât aerul secundar de ardere și combustibilul să nu fie conținute în același jet. Jeturile de combustibil se întâlnesc tangențial în centrul focarului, formând o zonă de ardere circulară.

Metode pentru desulfurare:

Compușii cu sulf existenți în atmosferă cuprind în principal H_2S , SO_2 , SO_3 și sulfați. Pentru respectarea valorii admise a emisiei de SO_2 este necesară implementarea unei tehnologii de reținere din gazele de ardere a SO_2 cu o rată de desulfurare de minim 94%. Tehnologiile de îndepărtare a bioxidului de sulf cele mai moderne și eficiente se aplică în zona de ardere și de post ardere a combustibililor fosili în cazanele energetice.

Reducerea emisiilor de SO₂ în zona de preardere constau în metode convenționale de curățire fizică și chimică a combustibilului. Se vor monta instalații de desulfurare în zona de postardere folosind procedeul umed. Acest procedeu permite SO₂ format în zona de ardere să parcurgă toate schimbătoarele de căldură ale cazanelor și numai după aceea să fie reținut. El se poate combina cu diverși compuși din cenușă formând depuneri sulfatice compacte care înrăutățesc schimbul de căldură, provoacă coroziune țevelor și uneori duc la spargerea țevelor.

Legislație

✓ Legea 137/ 1995 cap. III, secțiunea a2-a

Activitate practica

Sarcini de lucru:

Alegeți instrumentele și dispozitivele de recoltare a probelor de aer Determinați volumele probelor folosind instrumentele specifice
Folosind formulele de calcul specifice aplicați corecțiile de volum pentru probele recoltate
Etichetați flacoanele cu probe
Intocmiți fisele de recoltare a probelor de aer

6. Măsuri de protecție a calității solului

Criterii de performanță:

- Identificarea distrugerilor provocate de ape și vânt și a celor biochimice.
- Supravegherea măsurilor de prevenire a poluării solului.
- Urmărirea aplicării legislației în vigoare privind protecția solului, a subsolului și a ecosistemelor terestre .
- Urmărirea aplicării legislației în vigoare privind regimul îngrășămintelor chimice și al pesticidelor

Obiective:

- să identifice distrugerile solului
- să descrie măsurile de prevenire a poluării solului
- să cunoască conținutul legislației

Elementele poluante ale solului pot fi de natură:

- biologică, reprezentate de organisme (bacterii, viruși, paraziți), eliminate de om și de animale, fiind în cea mai mare parte patogene
- chimică, în cea mai mare parte de natură organică
- fizică care provoacă dezechilibrul compoziției solului: inundații, ploi acide, defrișări masive

Efecte majore ale poluării solului:

☞ efectul de seră

ploile acide degradarea stratului de ozon

Efectul de seră

Efectul de seră este procesul de încălzire suplimentară a suprafeței terestre și atmosferei, datorat faptului că aceasta din urmă este transparentă pentru radiația solară de undă scurtă (vizibilă) și, în mare măsură,

opacă pentru radiația terestră de undă lungă (infraroșie). Atmosfera lasă radiația luminoasă a Soarelui să ajungă pe suprafața terestră, dar reține în mare parte radiația calorică emisă de aceasta din urmă, nelăsând-o să se piardă în spațiul cosmic.

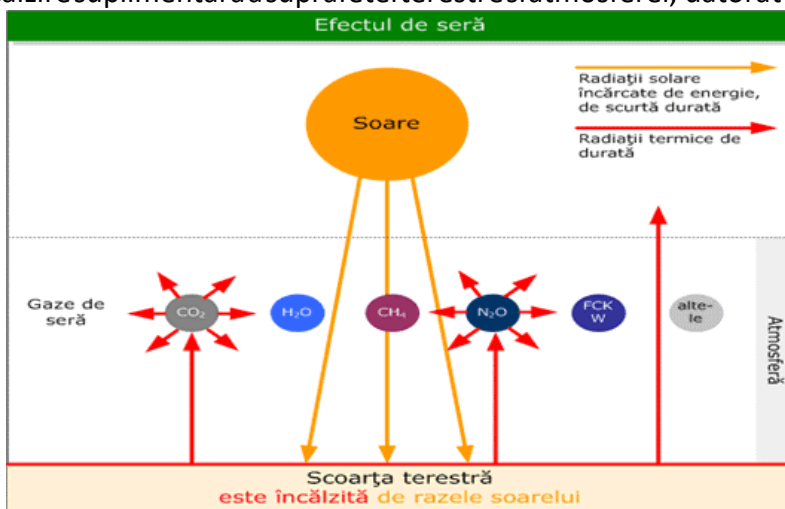


Figura 4. Efectul de sera.

Cresterea efectului de sera al atmosferei rupe echilibrul schimbarilor de caldura, aceasta acumulandu-se in cantitati din ce in ce mai mari in atmosfera si generand schimbarea climei.

Principalele gaze care produc efectul de seră sunt: dioxidul de carbon (CO_2), metanul (CH_4), oxidul de azot (N_2O), ozonul troposferic (O_3), clorofluorocarburile (CFC). Creșterea concentrației acestor componente în atmosferă duce la creșterea temperaturii terestre.

Ploile acide

Procesul de formare a ploilor

acide începe cu emisia în atmosferă a poluanților pe baza de azot și sulf (prin arderea combustibililor fosili (cărbuni, benzină sau petrol etc) care, ajungând în atmosferă se combină cu vaporii de apă și formează acizi: acid sulfuric (H_2SO_4), acid carbonic (H_2CO_3) și acid azotic (HNO_3).

Prin antrenarea particulelor pe bază de azot, aceștia precipită odată cu ploaia și ajung să polueze nu numai aerul, dar și solul și apa (Figura 5).

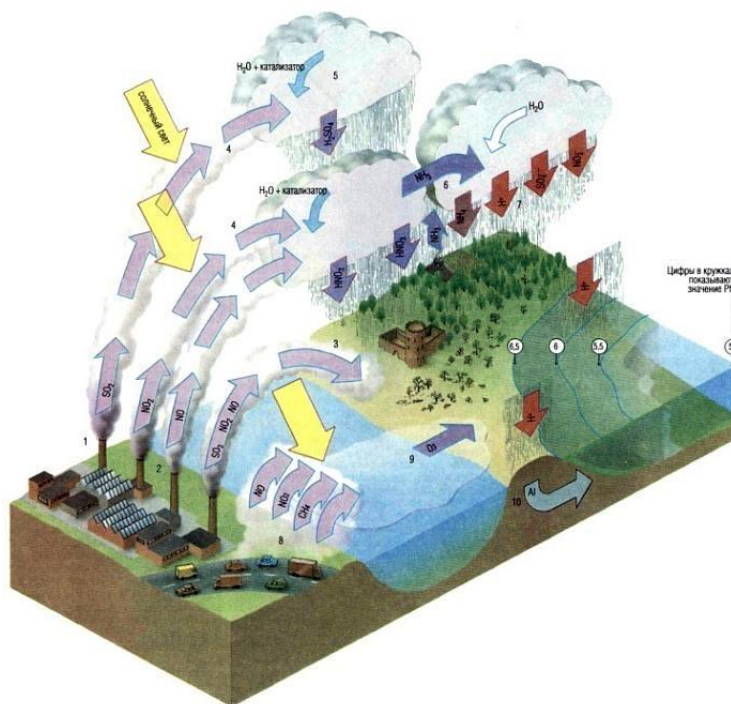


Figura 5. Formarea ploilor acide

Ploaia acidă reacționează chimic cu orice obiect cu care intră în contact. Acizii sunt substanțe chimice corozive. Aciditatea unei substanțe provine din abundența de atomi de hidrogen liberi în momentul în care substanța este dizolvată în apă. Dacă pH-ul scade sub 5,3 este considerată ploaie acidă. Ploaia acidă afectează toate formele de viață, calitatea solului și a materialelor.

Degradarea stratului de ozon

Ozonul se găsește în partea superioară a atmosferei (în stratosferă) la o altitudine de 10-50 km și acționează ca un scut, absorbind radiația ultravioletă cu lungimi de undă între 290-320 nm (Figura 6). Aceste lungimi de undă sunt dăunătoare vieții pentru că ele pot fi absorbite de acidul nucleic din celule.

Ozonul se formează prin acțiunea razelor solare asupra oxigenului.

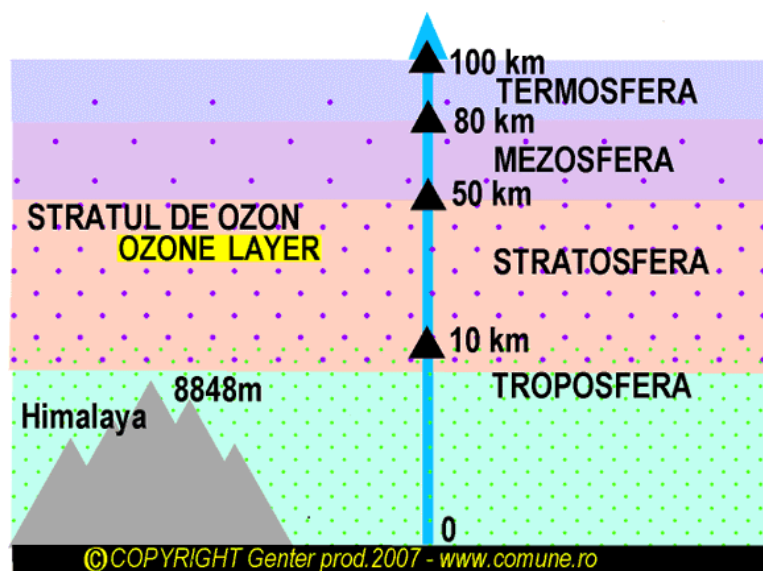


Figura 6. Structura atmosferei

În anii 70 a fost descoperită în Antarctica o pierdere periodică a stratului de ozon din atmosfera și o gaură formată deasupra acestei zone. Subțierea stratului de ozon pune în pericol existența vieții pe Pământ.

Principalii indicatori ai poluării solului sunt:

- conținutul de elemente, substanțe, microorganisme;
- deprecierea calitativă și cantitativă a recoltelor;
- creșterea cheltuielilor pentru menținerea recoltelor la parametrii anteriori poluării;
- cheltuieli pentru lucrări de drenaj, antierozionale etc.;
- restricții la exportul unor produse (legume, fructe sau cereale cu un conținut prea mare de nitrați);
- restricții în utilizarea furajelor din terenurile contaminate cu plumb etc.

În funcție de procentul de reducere a producției agricole, solurile se clasifică astfel:

- ✓ grad de poluare 0
- ✓ sol practic nepoluat (reducerea producției sub 5 %);
- ✓ slab poluat (reducerea cu 6-10 %)
- ✓ mediu poluat (reducerea cu 11-25 %)
- ✓ puternic poluat (reducerea cu 26-50 %)
- ✓ foarte puternic poluat (reducerea cu 51-75 %)
- ✓ excesiv poluat (reducerea peste 75 %).

Îngrășămintele folosite în agricultură sunt amestecuri de substanțe simple și/sau compuse, de natură organică sau minerală, care se aplică sub formă lichidă, semifluidă sau solidă în sol, la suprafață, sau foliar în scopul creșterii fertilității solului și a producției vegetale.

Din punct de vedere al originii, îngrășămintele sunt chimice (cu azot, fosfor, potasiu, microelemente etc.), respectiv produse industriale anorganice (minerale) și organice (ex. urea și derivații ei), organice naturale (care provin din sectorul zootehnic), organice vegetale (care provin de la plante verzi: lupin, mazariche, latir, sulfina etc.; și plante uscate), bacteriene (nitragin, azotobacterin, fosfobacterin etc.).

Organizații :

- naționale – APM (Agenția Națională pentru Protecția Mediului), MAPAM
- internaționale- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), FAO (Food and Agriculture Organization), AIEA (Association of International Education Administrators), OMS (World Health Organization), UICN (International Union for Conservation of Nature).

Convenții internaționale

- Conferința de la Stockholm 1972
- Convenția de la Viena
- Protocolul de la Montreal
- Convenția Cadru pentru Schimbări climatice 1992,
- Conferința de la Rio de Janeiro 1992
- Protocolul de la Kyoto 1997

❖ **Protocolul de la Montreal**, este primul acord internațional din istorie pentru reglementarea regimului substanțelor care diminuează stratul de ozon; a fost semnat în 1987. De atunci, el a fost ratificat de 196 de țări. Obiectivul său este acela de a elimina treptat diverse substanțe cu potențial de diminuare a stratului de ozon (ODP), inclusiv CFC-urile (clorofluorocarburi) și HCFC-urile (hidroclorofluorocarburi). Acestea au fost folosite în mod obișnuit ca aerosoli sau în aplicații de refrigerare, de climatizare și de expandare a spumei.

❖ **Comisia Interguvernamentală pentru Schimbările Climatice**- Comisia Interguvernamentală pentru Schimbările Climatice stabilită în anul 1988 de Organizația Meteorologică Mondială împreună cu Programul de Mediu al Națiunilor Unite.

❖ Protocolul de la Kyoto

Este un acord internațional privind reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră. Semnat în 1997 de către 160 de țări. Unul dintre scopurile protocolului este ca statele semnatare să ajungă împreună, până în 2012, la un nivel de emisii de GEF cu 5,2% mai mic decât cel din 1990.

Concentrarea asupra emisiilor poluante care provoacă efectul de seră este determinată de faptul că, din considerente de fizică a circulației fluidelor, ele nu mai sunt o problemă locală, nici măcar națională, ci afectează teritorii foarte îndepărtate geografic. România, prin semnarea acestui protocol s-a angajat voluntar să reducă emisiile la nivel național care provoacă efectul de seră cu 8% față de emisiile de acest tip corespunzătoare anului 1990.

❖ **Agenția Națională pentru Protecția Mediului** este o instituție a administrației publice centrale, aflată în subordinea Ministerului Mediului și Pădurilor cu competențe în implementarea politicilor și legislației din domeniul protecției mediului, conferite în baza Hotărârii de Guvern Nr. 918 din 30 august 2010 privind reorganizarea și funcționarea Agenției Naționale pentru Protecția Mediului și a instituțiilor publice aflate în subordinea acesteia.