

**DEZVOLTARE DURABILĂ ȘI
PROTECȚIA MEDIULUI
- CURS -**

Ș.I. Dr. Ing. Adina Lația

Conceptul de dezvoltare durabilă

- Exprimă: capacitatea de a satisface cerințele generațiilor prezente, fără a le compromite pe cele ale generațiilor următoare
- Presupune: integrarea obiectivelor economice cu cele ecologice și de protecție a mediului
- Obiectivul general: găsirea unui optim al interacțiunilor dintre 3 sisteme:
 - a) Economico – tehnologic
 - b) Ambiental (mediu)
 - c) Uman (social)

Cerințe minime pentru asigurarea unei dezvoltări durabile

- Redimensionarea creșterii economice
- Redistribuirea de resurse și producerea unor bunuri de calitate superioară
- Eliminarea sărăciei până la stisfacerea nevoilor esențiale
- Asigurarea controlului creșterii populației
- Conservarea și sporirea resurselor naturale
- Reorientarea tehnologiilor spre ecotehnologii
- Descentralizarea formelor de guvernare

Agenda XXI – ”agenda schimbării”

- Precursor: Conferința asupra mediului de la Stockholm în 1972
- A fost adoptată la Conferința Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare de la Rio de Janeiro în 1992
- Un document semnat de statele prezente, din care se desprind principiile și acțiunile, care puse în aplicare consecvent și cu seriozitate, pot asigura dezvoltarea durabilă a Terrei

Puncte mai importante ale Agendei XXI

- Cooperarea internațională
- Combaterea sărăciei
- Populația și viabilitatea acesteia
- Așezările umane viabile
- Schimbarea modelelor de consum
- Protecția atmosferei
- Gospodărirea viabilă a terenurilor
- Combaterea despăduririlor, a deșertificării și a secetei
- Protecția și gospodărirea mărilor, oceanelor și a apelor dulci
- Conservarea biodiversității
- Managementul biotehnologiilor

Evoluția conceptului de dezvoltare durabilă

- În 2002, la Johannesburg, a avut loc Summitul pentru dezvoltare durabilă, unde s-au stabilit cinci domenii prioritare de cooperare internațională (W, E, H, A, B)
- Uniunea Europeană a adoptat în 2001 Strategia Europeană de dezvoltare durabilă, revizuită în 2006
- În 2015, la New York, ONU a adoptat Agenda 2030 și cele 17 obiective de dezvoltare durabilă

Relația activitate economică – dezvoltare durabilă

- Depinde de cele trei forțe ce domină evoluția și schimbarea:
 - Globalizarea
 - Competiția
 - Ecotehnologiile
- Activitatea economică are un impact mai mare sau mai mic asupra mediului, ce se poate aprecia prin conceptul de calitate a acestuia

Interdependența dintre dezvoltare durabilă și educație

- Învățământul actual este supus și el globalizării, tehnologizării și competiției
- Conceptul de învățare durabilă bazată pe flexibilitate, adaptabilitate, creativitate și eficiență
- Elementele esențiale ale unei strategii de educație durabilă sunt:
 - Declarația de viziune
 - Planul de acțiune
 - Mecanismele de implementare

Dezvoltarea durabilă în România

- A adoptat Agenda XXI
- A înființat Centrul național pentru dezvoltare durabilă
- S-a realizat Studiul prospectiv România 2020, axat pe:
 - Asigurarea nivelului de prosperitate națională
 - Protecția biodiversității
 - Promovarea echității
- Pe baza acestui studiu s-a elaborat Strategia națională pentru dezvoltare durabilă și Legea fondului național de mediu
- S-au adoptat Agende XXI locale în mai multe localități

Protecția mediului

- Ecologia studiază raportul dintre organismele vii și mediul lor de viață (echilibrul ecologic)
- Protecția mediului este o ramură a ecologiei aplicate și reprezintă totalitatea acțiunilor menite să asigure conservarea resurselor naturale și protejarea componentelor mediului, prin păstrarea echilibrului ecologic

Protecția mediului

- Resursele naturale: elementele componente ale ecosferei, nebiologice și biologice
- Clasificarea resurselor naturale:
 - Regenerabile
 - Neregenerabile
- Conservarea mediului prin protejarea și regenerarea resurselor naturale

Protecția mediului în România

- Primele noțiuni apar încă de la sfârșitul secolului XIX
- Primele referiri în legătură cu protejarea mediului s-au făcut la Congresul Internațional de Agricultură de la Viena, în 1907 de către P. Antonescu
- Prima lege de ocrotire a naturii în 1930
- Înființarea Parcului Național Retezat în 1935
- Organizarea Comisiei Monumentelor Naturii

Tipuri și forme de poluare

- Poluarea mediului apare prin acele acțiuni ce duc la ruperea echilibrului ecologic, dăunează sănătății componentei biotice sau provoacă pagube economice
- Poluantul: orice substanță solidă, lichidă sau gazoasă, sau orice formă de energie, care introdusă în mediu modifică echilibrul acestuia
- Dacă poluanții nu depășesc anumite praguri de toleranță, mediul se poate autopurifica
- Clasificarea formelor de poluare se face după:
 - a) Natură
 - b) Origine
 - c) Durată
 - d) Sursă

Surse de poluare

- 1. Naturale
- 2. Artificiale (antropice), împărțite pe domenii de activitate:
 - Industria
 - Transporturile
 - Agricultura
 - Activitatea menajeră
- Fiecare domeniu de activitate are efecte specifice, care însă se pot și suprapune
- Căile de răspândire ale poluanților în mediu sunt prin: atmosferă, hidrosferă, litosferă și biosferă

Poluarea atmosferei

- Atmosferă = troposferă = aer = învelișul gazos al Pământului, pentru care compoziția chimică are o constanță relativă a componentelor
 - ❖ Azot = 78,09%
 - ❖ Oxigen = 20,95%
 - ❖ Dioxid de carbon = 0,03 - 0,04%
 - ❖ Restul: hidrogen, gaze rare, ozon și vapori de apă în concentrație variabilă

Oxigenul

- Concentrația relativ constantă este menținută de echilibrul dintre sinteza clorofiliană și consumul prin procese oxidative (cunoscutul circuit al oxigenului în natură)
- Poluarea aerului pune în pericol fotosinteza plantelor terestere
- Poluarea apelor pune în pericol fotosinteza plantelor acvatice

Bioxidul de carbon

- Concentrația acestuia este în echilibru relativ datorat formării prin procese oxidative și consumat prin fotosinteză
- Echilibrul a fost deplasat spre creșterea concentrației de bioxid de carbon prin:
 - Arderea combustibililor
 - Extinderea agriculturii cu sărăcirea în humus a solului
 - Despădurirea
 - Activitatea industrială
- Consecință: **încălzirea globală**

Azotul și ozonul

- Azotul este un gaz inert, impropriu pentru viață, dar care participă la un circuit în natură, vital pentru vegetație
- Ozonul are concentrații foarte mici la sol, cantitatea majoritară găsindu-se în ozonosferă, ce asigură protecția pământului împotriva radiației UV
- Poluarea atmosferei a dus la consumarea ozonului, consecință fiind apariția găurilor în stratul de ozon, cu urmări periculoase asupra sănătății oamenilor, a florei și a faunei

Surse de poluare a aerului

- Sursele naturale pot fi eliminate prin autopurificare
- Sursele artificiale se clasifică după domeniul de activitate antropic
- Poluarea aerului mai depinde de condițiile climatice, de precipitații, de curenții de aer, de radiația solară și de particularitățile topografice naturale și artificiale
- Autoepurarea aerului se face prin mutarea poluanților în ceilalți factori ai mediului înconjurător

Poluarea fonică

- Zgomotul este un factor de mediu permanent, peste această componentă de fond suprapunându-se componente de vârf
- Se propagă prin atmosferă din exterior spre interior și de asemenea, din interior spre exterior
- Intensitatea zgomotului se măsoară în decibeli:
 - Nivelul acceptabil ziua – 35 dB
 - Nivelul acceptabil noaptea – 30 dB
- Peste aceste nivele apare poluarea fonică, ce induce stare de stres, leziuni ale organelor auditive și slăbirea auzului

Poluarea hidrosferei

- Hidrosfera reprezintă totalitatea apelor de pe Terra, supraterestere și subterane, curgătoare și stătătoare, în toate stările de agregare
- Apa nu este niciodată pură, ea va conține gaze dizolvate fizic, materii solide organice sau anorganice în suspensie și va avea o anumită compoziție chimică datorată substanțelor dizolvate în cantități variabile

Clasificarea apelor

- Se poate face după gradul de mineralizare (dat de natura și concentrația speciilor chimice dizolvate):
 - a) Ape meteorice (totalitatea precipitațiilor)
 - b) Ape de suprafață (curgătoare și stătătoare; reprezintă principala sursă de apă pentru consumul casnic și industrial)
 - c) Ape subterane
 - d) Ape minerale
 - e) Apa din mări și oceane

Surse de poluare a apei

- 1. Naturale: pot fi contracarate prin autopurificare, în care rolul principal îl au procesele biochimice datorate microorganismelor, ce se realizează numai în prezența oxigenului
- 2. Artificiale: sunt extrem de complexe și au un anumit specific în funcție de tipul de apă

Surse artificiale de poluare a apei

- Poluarea apelor curgătoare sau stătătoare cu apele menajere, apele industriale, apele uzate din agricultură, ce poate fi combătută prin autoepurare, dar cu consecințe negative (colmatarea albiilor, "înflorirea apelor")

Surse artificiale de poluare a apei

- Poluarea mărilor și oceanelor are loc cu toți poluanții aduși de apele curgătoare ce se varsă în acestea, prin deversarea directă în zona litorală, prin transportul maritim și prin poluarea cu țiței, ce poate fi combătută prin autoepurare, dar cu consecințe negative (creșterea concentrației de metale grele în floră și faună)

Surse artificiale de poluare a apei

- Poluarea apelor subterane se face prin precipitații și prin infiltrări, gradul de poluare depinzând de solubilitatea poluantului și de cantitatea acestuia; autopurificarea se face mai greu, deci sunt mai susceptibile la poluare

Poluarea solului

- Solul reprezintă partea superioară afânată a litosferei, aflată într-o continuă evoluție, sub influența factorilor pedogenetici (natura rocilor mamă, clima, organismele vii)
- Solul este studiat de o știință numită pedologie
- Prezintă o fertilitate naturală și una antropică

Structura solului

- Este format din straturi numite orizonturi, ce sunt constituite dintr-un amestec de substanțe chimice organice, anorganice, gaze și apă
 - Substanțele organice reprezintă nutrienții solului, ce asigură fertilitatea acestuia (humus)
 - Substanțele anorganice reprezintă fragmente de roci ce s-au alterat (loess)
 - Gazele sunt reprezentate de componentele aerului, alături de gaz metan și amoniac

Tipuri de poluare a solului

- Poluarea solului este extrem de diversă, cu implicații grave mai ales asupra calității și/sau cantității producției agricole, vegetale și animale și a celei forestiere
- Gradul de poluare a solului se apreciază în funcție de reducerea calitativă și/sau cantitativă a producției vegetale
- Poate fi:
 - Fizică
 - Chimică
 - Biologică
 - Radioactivă

Poluarea fizică a solului

- Prin lucrări de excavare la zi
 - La suprafață, datorată industriei miniere
 - Consecințele acestora sunt modificarea regimului apelor subterane, migrarea geo-chimică a elementelor, eroziunea

Poluarea fizică a solului

- Prin eroziune și alunecări de teren
 - Datorită sistemelor neraționale de agricultură și defrișărilor abuzive a pădurilor
 - Eroziunea este provocată de ape și de vânt
 - Consecințele sunt pierderi de apă, pierderi de sol și pierderi de substanțe nutritive din acesta
 - Solul erodat și purtat de vânt poluează alte soluri, apele (contaminând sursele de apă potabilă) și sporește cantitatea de aluviuni ajunse în mări și oceane cu 24 milioane de tone/an din activitățile antropice

Poluarea chimică a solului

- Prin acoperire cu halde, iazuri de decantare, depozite de steril și gunoi
 - Depunerile de deșeuri cresc mereu (fie că sunt rezultatul activității industriale sau menajere), blocând suprafețe de teren, ce devin total neutilizabile
 - Parte din acestea poluează alte terenuri, fiind purtate de vânt, sau sunt dizolvate de către precipitații, contaminând apele

Poluarea chimică a solului

- Prin substanțele purtate de aer
 - Se modifică compoziția chimică și deci, activitatea vegetală
- Prin ploile acide
 - Se spală solul de componentele nutritive, sunt poluate plantele și apele subterane

Poluarea chimică a solului

- Prin metale grele
 - Metalele grele sunt cele cu densitatea $> 5 \text{ g/cm}^3$
 - Parte din acestea sunt înglobate ca microelemente, fiind importante pentru nutriția plantelor (Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Ni, Co, Se)
 - Parte din acestea sunt toxice, foarte periculoase chiar și în cantități limitate (Pb, Hg, Cd, As)
 - Metalele grele toxice se datorează unor ramuri ale industriei, transporturilor, apelor și nămolurilor din zootehnie, utilizării fertilizatorilor și pesticidelor
 - Gradul de nocivitate al acestora depinde de chimismul lor specific, în funcție de natura și pH-ul solului și de condițiile climatice

Poluarea chimică a solului

- Prin dejecții animale
 - Are loc doar dacă aceste dejecții provin de la crescătoriile industriale de animale
 - Dejecțiile sunt însoțite și de cantități imense de ape uzate, rezultate la evacuarea acestora și conțin: agenți patogeni, cantități mari de fosfor și azot, biostimulatori, medicamente, antibiotice, pesticide, materiale folosite la igienizare, iar cele provenite de la păsări conțin adițional cupru, arsen, nitrați și nitriți
 - În anumite condiții și numai după anumite tratamente, aceste dejecții pot fi utilizate ca îngrășământ organic
 - Apele uzate reprezintă o problemă încă nerezolvată

Poluarea chimică a solului

- Prin nămolurile de la apele uzate
 - Acestea sunt un produs de la epurarea printr-un procedeu complex fizico-chimic a apelor uzate
 - Nămolurile provenite din apele uzate menajere, din zootehnie și din anumite industrii au o componentă preponderent de natură organică
 - Apele uzate provenite din industria extractivă, metalurgică, electronică, etc. au o componentă preponderent de natură anorganică
 - Nămolurile de natură organică conțin proteine, elemente nutritive pentru plante, metale grele, diverse substanțe chimice și agenți patogeni; în anumite condiții și prin tratamente specifice, pot fi transformate în îngrășăminte organice

Poluarea chimică a solului

- Prin hidrocarburi
 - Are loc în cazul unor erupții la sondele de petrol sau a unor scurgeri accidentale (depozite, rezervoare de țiței, conducte de transport)
 - Peste o anumită limită este afectată viața plantelor
 - Autoepurarea necesită timp îndelungat și se realizează exclusiv prin acțiunea microorganismelor

Poluarea chimică a solului

- Prin pesticide
 - Pesticidul este o substanță sau un amestec de substanțe (eventual cu anumite ingrediente), ce se utilizează în agricultură sau silvicultură, în scopul prevenirii, diminuării, îndepărtării sau distrugerii dăunătorilor de orice tip
 - Sunt pesticide și substanțele utilizate cu destinații speciale (reglarea creșterii plantelor, defoliere, desicare etc.)
 - Pesticidele sunt substanțe **toxice** pentru toate formele de viață, deci și pentru cele ce nu sunt direct vizate
 - Dezavantajele utilizării lor surclasează avantajele

Poluarea chimică a solului

- Dezavantajele utilizării pesticidelor:
 - Majoritatea au persistență mare, fiind greu biodegradabile (cu timpi de înjumătățire mai mari de 10 ani)
 - Cea mai mare parte din cantitatea aplicată se acumulează în mediul înconjurător, doar 3% acționând direct cu rol de combatere
 - Concentrația cea mai mare se atinge în sol, afectând microorganismele vitale ale acestuia
 - Rămâne un anumit reziduu pe plante, ce se va regăsi în produsele alimentare
 - Pentru unele pesticide chiar și produsele de degradare biochimice sunt extrem de toxice și se acumulează în sol

Poluarea chimică a solului

- Tipuri de pesticide
 - Zoocide (pentru combaterea dăunătorilor animalii)
 - Insecticide (pentru combaterea insectelor), cu o pondere de aproximativ 20%
 - Fungicide (pentru combaterea ciupercilor de toate tipurile), cu o pondere de aproximativ 20%
 - Erbicide (pentru combaterea buruienilor), cu o pondere de aproximativ 60%
 - Cu funcție specială

Poluarea chimică a solului

- Tendința actuală este de a utiliza pesticide ușor degradabile, cu timpi de înjumătățire de maxim câteva săptămâni
- O acțiune ecologică se poate face prin combaterea integrată a bolilor și dăunătorilor producției vegetale, în care pesticidele să joace un rol minor

Autoepurarea solului

- Este cea mai complexă, realizându-se prin procese fizice și biochimice, fiind mai puternică decât cea din apă și aer
- Procesele biochimice se datorează bogăției pedofaunei și a pedoflorei
- Autoepurarea depinde de:
 - Tipul de sol (afânat sau compact, argilos, umed sau uscat)
 - Condițiile climatice (anotimpuri, prin temperatură și precipitații)
 - Tipul de poluant (anorganic sau organic)
- Autoepurarea benefică se face prin procese biochimice aerobe, când rezultă substanțe simple, asimilabile de către plante

Managementul integrat al deșeurilor

- În țara noastră deșeurile se definesc ca fiind substanțe rezultate în urma unor procese biologice sau tehnologice
- Există:
 - Deșeuri care nu mai pot fi folosite ca atare
 - Deșeuri re folosibile

Managementul integrat al deșeurilor

- Deșeurile periculoase sunt cele toxice, inflamabile, explozibile, infecțioase, corosive, radioactive etc., care introduse în mediu pot dăuna acestuia, plantelor, animalelor sau omului
- Deșeurile re folosibile sunt toate substanțele, materialele sau produsele provenite din activități antropice, care datorită caracteristicilor și proprietăților lor specifice, pot fi reintroduse – ca materii prime secundare – în circuitul productiv, fără risc pentru mediu sau sănătatea populației

Managementul integrat al deșeurilor

- Managementul deșeurilor se referă la colectarea, transportul, tratarea, reciclarea și depozitarea deșeurilor
- Are ca scop reducerea efectului asupra mediului, a sănătății oamenilor sau asupra aspectului unui habitat, economisirea unor resurse naturale, prin reutilizarea părților recuperabile
- În România, activitatea de gestionare a deșeurilor este fundamentată de Legea 211/2011

Managementul integrat al deșeurilor

- Prevenirea generării deșeurilor este un factor extrem de important în cadrul oricărei strategii de gestionare a deșeurilor (îmbunătățirea metodelor de producție, orientarea către produse verzi)
- Prin încurajarea unui nivel ridicat de recuperare a materialelor componente, fiind prioritare:
 - Deșeurile de ambalaje
 - Vehicule scoase din uz
 - Deșeuri de baterii
 - Deșeuri din echipamente electrice și electronice

Managementul integrat al deșeurilor

- Deșeurile colectate trebuie tratate prin metode extrem de variate, ce depind de tipul de deșeu și de locul de proveniență
- Deșeurile pot fi scoase din circuitul economic (eliminate), sau reintroduse în circuit (recuperate)
- Recuperarea presupune extragerea din deșeuri a resurselor ce pot fi refolosite
- Recuperarea trebuie realizată fără efecte dăunătoare asupra mediului

Managementul integrat al deșeurilor

- Recuperea se face prin reciclare, reutilizare, regenerare sau orice alt proces de extragere a materiilor prime auxiliare
- Recuperarea presupune atât partea materială, cât și cea energetică
- Partea materială recuperată este refolosită pentru a produce noi bunuri
- Partea energetică este convertită în energie electrică