

To cite this / Pentru citare:

Petrisor AI (2009), Elemente de ecologie urbana si evaluarea impactului asupra mediului. Note de curs nepublicate, disponibile la http://environmetrics.ro/Studenti/Sinteza_masterat_RO.pdf

Elemente de ecologie urbana si evaluarea impactului asupra mediului

Lector universitar doctor ecolog-urbanist, doctor geograf Alexandru-Ionut PETRISOR

INFORMATII DESPRE CURS SI ATELIER

Nivelul modulului/ unitatii de curs	Masterat
Competente de dezvoltat	<ol style="list-style-type: none">1. Înțelegerea principalelor concepte folosite în ecologie și analiza de mediu2. Înțelegerea organizării sistemice a materiei vii și abordarea holistică a problemelor de mediu3. Cunoașterea metodelor de lucru folosite în analiza de mediu, inclusiv a tehnicilor bazate pe folosirea calculatorului4. Aplicarea metodelor de lucru din analiza de mediu în cazul ecosistemelor urbane5. Utilizarea informațiilor din analiza de mediu în urbanism, peisagistică și amenajarea teritoriului6. Interpretarea rezultatelor finale ale analizelor din punctul de vedere al relevanței pentru un viitor urbanist sau peisagist7. Utilizarea corectă a vocabularului tehnic și a termenilor de specialitate.
Obiective	Situat în sfera disciplinelor informative, cursul nu își propune formarea unui specialist în aria curriculară specifică acestuia, ci familiarizarea studenților cu fenomenele de deteriorare a mediului, subliniindu-se necesitatea evaluării impactului activităților antropice și a reconstrucției ecologice, și prezentându-se metodele specifice acestora. Lucrările practice exemplifică aplicarea metodelor de evaluare a impactului asupra mediului. Prin intermediul temelor discutate vor fi prezentate procesele de aplicare a metodelor și de utilizare a informațiilor specifice domeniului analizei de mediu în urbanism, peisagistică și amenajarea teritoriului, accentul fiind pus pe interpretarea rezultatelor finale ale acestor procese și relevanța lor pentru un viitor arhitect, urbanist sau peisagist.
Metoda de predare	Prelegeri, prezentări PowerPoint, demonstrații pe calculator (Excel), discuții
Mod de evaluare	<p>Studentii care aleg să învețe din timpul semestrului vor putea beneficia de evaluarea după Metoda 2 descrisă mai jos. Studentii care preferă să învețe în sesiune vor fi evaluați folosind Metoda 1. Pentru unii studenți care depun un efort parțial în timpul semestrului, punctele obținute folosind Metoda 2 permit echivalarea uneia/unora dintre cerințele din Metoda 1. În ambele situații, evaluarea se bazează pe două cerințe: minimă: cunoașterea conceptelor și metodelor, maximă: folosirea conceptelor și metodelor. Acordarea bonificatiilor depinde de atitudinea seriei fata de curs, acestea putând fi oricând anulate.</p> <p><u>Metoda 1:</u> 4 p. prezenta la curs și lucrările practice + 6 p. referat./prezentare, sau 10 p. referat./prezentare</p> <p><u>Prezenta la curs și lucrările practice</u> va fi evaluată astfel: absența la o întâlnire nu se penalizează, absența la jumatate sau mai multe întâlniri – 0 p. prezenta, absența la un număr de întâlniri cuprins între jumatate plus una și toate minus una fiind penalizată diferentiat în funcție de numărul total al prelegerilor. Absentele justificate prin scutiri medicale prezentate cel târziu la examen sau diferite probleme personale serioase, anunțate pe cât posibil înaintea producerii lor, nu se penalizează.</p> <ol style="list-style-type: none">1. <u>Referatul</u> sau <u>prezentarea</u> va fi elaborat(a) de student pe una din următoarele teme, constând în dezvoltarea sau exemplificarea acesteia într-un format concis, bazat pe notele de curs, bibliografia propusă, alte surse bibliografice și/sau propriile opinii argumentate. Studentul poate opta pentru întocmirea unui referat (scris) sau efectuarea unei prezentări (orale). <p><u>Metoda 2:</u> Studentii primesc o nota de învățare continuă care reflectă activitatea din timpul semestrului (max. 10 p. acumulate din bonificatii). Studentii care obțin astfel o nota de promovare pot promova cursul cu nota respectivă fără a fi necesară elaborarea unui referat. Nota finală va fi, în acest caz, nota pentru prezenta (max. 4 p.) + nota de învățare continuă.</p>
Bibliografie	<ol style="list-style-type: none">1) Negrei C. C., <i>Bazele economiei mediului</i>, Editura Didactică și Pedagogică R. A., București, 1996, ISBN 973-3059013, 169 pag.2) Petrisor A. I., <i>Analiza de mediu cu aplicații în urbanism și peisagistică</i>, Editura Universitară „Ion Mincu”, București, 2007, ISBN 978-973-7999-85-6, 89 pag.

<p>Teme de referate (lista cuprinde toate temele propuse la cursurile mentionate; lista specifica fiecarui curs se regaseste în programa analitica a acestuia)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3) Petrisor A. I., <i>Ecologie urbana, dezvoltare spatiala durabila si legislatie</i>, Editura Fundatiei România de mâine, Bucuresti, 2008, ISBN 978-973-163-305-3, 272 pag. 4) Vadineanu A., <i>Dezvoltarea durabila</i>, Vol. I. <i>Bazele teoretice ale dezvoltarii durabile</i>, Editura Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 1998, ISBN 973-975-256-5, 248 pag. 5) Vadineanu A., Negrei C., Lisievici P. (coordonatori), <i>Dezvoltarea durabila</i>, Vol. al II-lea. <i>Mecanisme si instrumente</i>, Editura Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 1999, ISBN 973-575-333-2, 348 pag. 1) Abordarea asezarilor umane în perspectiva ecologiei si ecologismului 2) Abordarea problemei energiei în perspectiva ecologiei si ecologismului 3) Analiza cost-beneficiu a amenajarii cursurilor de apa din interiorul marilor orase 4) Analiza cost-beneficiu a dezvoltarilor imobiliare din jurul municipiului Bucuresti 5) Analiza cost-beneficiu a extinderii infrastructurii pentru turism în zonele forestiere 6) Analiza cost-beneficiu a folosirii surselor alternative de energie pentru locuinte 7) Analiza cost-beneficiu a mutarii traficului urban (autostrazi, centuri ocolitoare) 8) Analiza cost-beneficiu a optiunii pentru spatii verzi amenajate fata de cea pentru spatii verzi naturale 9) Analiza cost-beneficiu a proiectelor de reabilitare termica a constructiilor 10) Analiza cost-beneficiu a proiectelor de restaurare ecologica a lacurilor din zona inundabila a Deltei Dunarii 11) Analiza SWOT a amenajarii cursurilor de apa din interiorul marilor orase 12) Analiza SWOT a migratiei extraurbane (din/catre orasele-satelit) 13) Analiza SWOT a migratiei intraurbane (centru-periferie) 14) Analiza SWOT a mutarii traficului urban (autostrazi, centuri ocolitoare) 15) Analiza SWOT a problemei zonei metropolitane 16) Diagrama în os de peste a defrisarilor de paduri de dupa 1990 17) Diagrama în os de peste a fenomenului de aparitie a insulelor de caldura din zonele urbane 18) Diagrama în os de peste a problemei extinderii urbane. 19) Diagrama în os de peste a problemei taxelor de mediu (aplicarea principiului „poluatorul plateste”) 20) Diagrama în os de peste a problemei traficului urban din municipiul Bucuresti 21) Energetica ariilor protejate 22) Energetica sistemelor ecologice în abordarea antropocentrica si holistica 23) Energetica sistemelor ecologice naturale si artificiale (antropice si antropizate): diferente 24) Energetica, diversitatea, entropia si stabilitatea sistemelor ecologice: relatii si exemple 25) Energie naturala si artificiala în ecosistemele dominate de om 26) Evaluarea impactului amenajarii pentru agreement a lacurilor din jurul municipiului Bucuresti cu ajutorul matricei Leopold sau Sorensen (optional si a buclelor de reactie tip cauza -efect) 27) Evaluarea impactului antropocentric în statiunile montane cu ajutorul matricei Leopold sau Sorensen si a buclelor de reactie tip cauza -efect 28) Evaluarea impactului asupra mediului al migratiei intra si extraurbane 29) Evaluarea impactului traficului urban asupra mediului 30) Evaluarea impactului dezvoltarii industriei hoteliere în zona litorala cu ajutorul matricei Leopold sau Sorensen si a buclelor de reactie tip cauza -efect 31) Evaluarea impactului dezvoltarii turismului în Delta Dunarii prin metoda marilor baraje 32) Fiziologie sociala / etologie sociala / energetica sociala 33) Folosirea Sistemelor Informativ-Geografice pentru o dezvoltare durabila în sectorul energiei 34) Forme de deteriorare a mediului cu implicatii asupra energeticii sistemelor ecologice 35) Implicatii energetice ale erodarii genofondului si ecofondului 36) Piramida eltoniana, lanturile trofice si energetica sistemelor ecologice: relatii, consecinte 37) Poluarea atmosferei: consecinte energetice asupra ecosistemelor naturale si artificiale 38) Populatiile indigene, biodiversitatea si durabilitatea energetica 39) Utilizarea durabila a resurselor energetice: principii, exemple de bune practici
--	---

SINTEZA PRELEGERILOR

Nota explicativa. Cursurile *Analize de mediu si evaluare de impact, Ecologie urbana si evaluarea impactului asupra mediului, Dezvoltarea durabila a asezarilor umane si Elemente de ecologie urbana si evaluarea impactului asupra mediului* au ca obiectiv comun familiarizarea studentilor din domeniile disciplinelor spatiului construit (arhitecti, urbanisti, peisagisti si specialisti din domeniile conexe - ingineri, juristi) cu notiunile elementare de ecologie urbana si cu tehnicile de analiza de mediu utilizate pentru elaborarea documentatiilor de urbanism si amenajarea teritoriului. Pe baza acestor considerente a fost elaborata o programa comuna, cu precizarea ca gradul de detaliere a fiecarei problematici va depinde de specificul auditoriului si de timpul alocat cursului. Deoarece cursul este centrat pe mai multe teme, si în contextul în care numarul total de prelegeri difera, a fost preferata prezentarea structurii materiei pe module care pot integra mai multe cursuri

1. Notiuni de ecologie

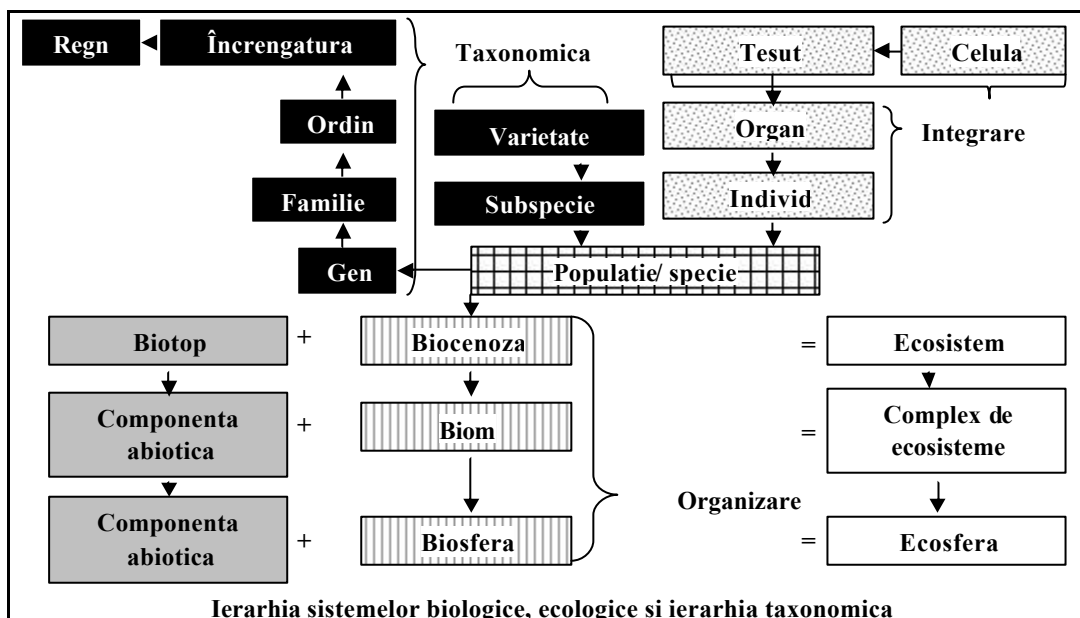
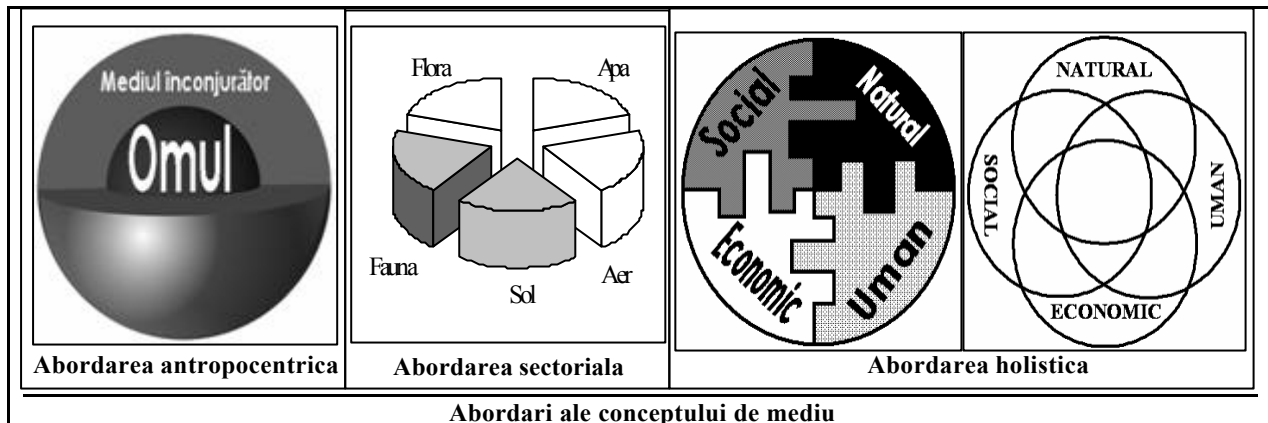
Nota explicativa. Studentii sunt familiarizati cu notiunile de baza din ecologie si cu raportul dintre om, dezvoltarea socioeconomica si mediu înca din anii anteriori, prin cursurile *Orasul si mediul si Geografie si ecologie urbana*. Prelegerea de fata reitereaza aceste notiuni, transpunându-le în limbajul specific ecologiei studentilor, care va fi utilizat pe parcursul prelegerilor viitoare în scopul de a familiariza studentii cu terminologia utilizata de specialistii din domeniile conexe care contribuie la elaborarea unor parti ale documentatiilor de urbanism si amenajarea teritoriului - unul dintre obiectivele cursului, în corelatie cu competentele specifice domeniului (coordonarea echipelor multidisciplinare).

Conceptul de mediu. În cazul **abordarii antropocentrice** se vorbeste despre mediul înconjurator; accentul cade pe individul uman sau pe societatea omeneasca, iar mediul este ceea ce îl înconjoara – izvor nesecat de resurse si debuseu pentru produsele inutilizabile (deseuri); speciile sunt împartite în folositoare si daunatoare conform interesului omului, îndreptat întotdeauna spre stapânirea naturii. O astfel de abordare determina o dezvoltare necontrolata a societatii omenesti, cu impacturi negative asupra mediului. O abordare antropocentrica particulara este cea **sectoriala**, în care mediul este vazut ca fiind format din factori de mediu (apa, aer, sol, fauna, flora). **Abordarea holistica (integralista)** oferita de ecologia sistemica considera ca **mediul** este întreaga ierarhie a sistemelor ecologice organizate, incluzând sistemele ecologice naturale si sistemul socio-economic uman. Un sistem ecologic organizat este o structura functionala.

Interpretarea conceptului de mediu sub forma a cinci tipuri de capital. Dupa BSRIA („The Building Services Research and Information Association”- Asociatia pentru Cercetare si Informare în domeniul Serviciilor de Constructii) exista patru tipuri de capital: (1) **capitalul natural**: trebuie acordata valoare de piata bunurilor si serviciilor de mediu, inclusiv celor aparent neesentiale (neproductive): biodiversitatea, culoarele ecologice; capitalul natural ofera bunuri si servicii de care beneficiaza sistemul socioeconomic uman; (2) **capitalul produs de om**: cuprinde cladirile, utilajele si infrastructura aferenta; (3) **capitalul uman**: reprezinta cunostintele si abilitatile practice ale populatiei umane; (4) **capitalul social**: mai neclar definit, consta în relatiile juridice si socio-economice care dau coeziune si stabilitate societatii omenesti. Summitul francofoniei de la Ouagadougou (Burkina Faso, 2004) a adaugat o componenta **culturala**, diversitatea culturala fiind un factor de crestere economica.

Patrimoniul mondial, cultural si natural cuprinde „totalitatea monumentelor realizate de om si naturale, ansamblurilor de constructii, siturilor cu valoare istorica, estetica, etnologica sau

antropologica universala, formatiunilor geologice si fiziografice, a zonelor strict delimitate constituind habitatul speciilor animale si vegetale amenintate, a siturilor sau zonelor naturale strict delimitate cu o valoare universala”.



Tipuri de ecosisteme

- Ecosisteme dominate de specia umana (sistemul socioeconomic uman)
 - Ecosisteme rurale, agroindustriale, retea de transport, agroecosisteme, ecosisteme urbane
- Ecosisteme si complexe de ecosisteme marine
 - Ocean deschis, ape litorale (platou continental), zone de curenti ascendenti, zone abisale, ecosisteme de coasta – estuare, lagune
- Ecosisteme si complexe de ecosisteme acvatice continentale
 - Ecosisteme lentiche – lacuri, balti, ecosisteme lotice – pâraie, râuri, fluvii, zone umede – delte, zone inundabile
- Ecosisteme si complexe de ecosisteme terestre
 - Ecosisteme arctice si alpine, paduri de conifere, paduri de foioase, pasuni din climatul temperat, pasuni tropicale si savane, zone cu precipitatii de iarna si seceta în timpul verii, desert: ierburi si arbusti, paduri tropicale (sezoane ploioase si secetoase), paduri umede tropicale

Structura sistemelor ecologice: un sistem ecologic este format dintr-o componenta lipsita de viata (abiotica), mai exact ansamblul factorilor geologici, geografici, climatici etc., si una vie (biotica),

reprezentata de totalitatea speciilor vegetale si animale. Cele doua componente sunt strâns legate, si o astfel de legatura face ca ele sa formeze un tot unitar.

- **Biotopul** este componenta abiotica a ecosistemului. Factorii geologici, geografici, climatici etc. prezinta fluctuatii cu caracter de regim – fluctuatii sezoniere: variatii diurne/nocturne, în functie de anotimp etc.: factori geografici, atmosferici, hidrografici, climatici (interactiunea primilor trei), pedologici (interactiunea primilor patru cu biocenoza) si de comanda – fluctuatii ale caror valori depasesc valorile maxime sau minime sezoniere: factori cosmici (meteoriti), geologici (eruptii vulcanice), antropici.
- Principalele unitati ale unei **biocenoze** sunt populatiile diferitelor specii. Conceptul de **specie** este unul abstract, specia plasându-se la intersectia ierarhiei taxonomice cu cea a sistemelor biologice de nivel supraindividual (Fig. 3a), fiind definita în functie de câteva caracteristici: (1) posibilitatea indivizilor aceleiasi specii de a se încrucisa si de a produce urmasi fertili, fiind în acelasi timp izolati reproductiv de indivizii altor specii – cea mai importanta caracteristica, (2) delimitarea geografica (desi exista specii raspândite pe tot Globul), (3) particularitatile morfofiziologice comune si (4) relatiile comune cu factorii biotici si abiotici ai mediului, ultimele trei lipsind adesea din definitia speciei. Se observa ca aceasta definitie, în afara problemelor spatiale – arealul întins al unor specii – este putin operabila datorita problemei legate de timp, definitiile fiind aplicabile atât indivizilor aflati în viata, cât si celor disparuti si celor care vor aparea. Din acest motiv, în ecologie se foloseste conceptul de **populatie**, definita ca gruparea de indivizi ai aceleiasi specii care ocupa la un moment dat un anumit teritoriu.
- În ceea ce priveste legaturile dintre elementele componentelor biotice si abiotice, acestea sunt de o mare complexitate, si adesea insuficient cunoscute, putându-se deosebi **relatii**: (1) între componentele biocenozei – relatii interspecifice, cele mai cunoscute fiind cele trofice (legate de hranire), dar existând si relatii de alta natura (de exemplu, legate de reproducere), (2) între componentele biotopului, (3) între biotop si biocenoza.

George Evelyn Hutchinson (1957) defineste **nisa ecologica** ca fiind ansamblul conditiilor de viata ale unei specii (habitat, hrana, relatiile cu alte specii etc.).

Principalele functii ale sistemelor ecologice sunt fluxul de materie si de energie si autoreglarea, ultima asigurând continuitatea structurii în timp si spatiu.

Fluxul de materie si energie formeaza un tot care se desfasoara simultan. Soarele emite energie în toate lungimile de unda sub forma spectrului solar. Aceasta energie este absorbita de producatorii primari (plante verzi si bacterii capabile de fotosinteza), si, prin procesul de fotosinteza, substantele minerale din sol si energia solara sunt transformate în compusi organici. Acesti compusi sunt preluati de catre consumatorii primari (organismele erbivore), apoi de cei secundari, tertiari etc. (organismele carnivore), grupati în lanturi si retele trofice. Deoarece numarul si biomasa scad catre nivelurile trofice superioare, Elton a propus reprezentarea acestora sub forma piramidei trofice. Dupa moartea acestor organisme, substantele organice sunt transformate în substante minerale prin activitatea organismelor descompunatoare/reducatoare (bacterii). Valorile extreme ale unor factori abiotici si factorii de comanda scurteaza lanturile trofice. Acestea sunt mai scurte si în cazul ecosistemelor tinere. De asemenea, odata cu trecerea de la un nivel trofic la altul materia (inclusiv poluantii) si energia se concentreaza de cca. 10 ori, motiv pentru care poluarea scurteaza lanturile trofice prin disparitia verigilor terminale. În acelasi timp, efectul relatiei dintre prada si pradator consta în modificarea efectivelor populatiilor. În cazul prazii, este vorba de cicluri de crestere si descrestere cu o periodicitate de 11 ani determinate, cel mai probabil, de ciclul exploziilor solare. Cresterea efectivelor prazii determina, dupa un anumit timp, cresterea efectivelor populatiei pradatoare.

Legitatile fluxului de materie si energie si autoreglarea. Energia se conserva, dar se modifica entropia. Sistemele ecologice sunt structuri mari, complexe si disipative: absorb energia radianta solara

de calitate si emit dezordine sub forma caldurii. Continuitatea structurii nu trebuie înțeleasa într-un sens static, ci în sensul ei dinamic, sistemele ecologice aflându-se într-o continua evolutie, numita succesiune ecologica. Atâta vreme cât transformările biotopului (numite fluctuatii cu caracter de regim) nu afectează capacitatea de suport a sistemului ecologic (abilitatea de a sustine existenta vietii), acesta nu este amenintat, dar anumiti factori de comanda, cum ar fi factorii cosmici (spre exemplu, ciocnirea cu un meteorit), geologici (cutremure, eruptii vulcanice) sau antropici (influenta omului) pot determina ruperea echilibrului. Succesiunea ecologica poate fi: (1) **primara**: o biocenoza se instaleaza pe un biotop unde nu a existat înainte alt tip de biocenoza sau a fost distrusa, (2) **secundara**: instalarea are loc pe locul unde a existat alta biocenoza, pe care o înlocuieste. Un alt model este cel al **ciclurilor adaptive**, în care se disting patru faze: (1) r – faza de crestere / exploatare; (2) k – faza de acumulare / conservare; (3) O – faza de eliberare / distrugere creatoare; (4) a – faza de restructurare / reorganizare. În cadrul acestor faze, relatia dintre sistemele integrate si cele integratoare se materializeaza în revolta / razvrătirea sistemelor ierarhic inferioare, mai rapide si care au intrat în faza de eliberare si amintirea / transferul de potential adaptiv de la sistemele ierarhic superioare, mai lente. Maximizarea fluxului de energie radianta se realizeaza prin urmatoarele mecanisme: (1) cresterea numarului de specii de plante, prin înlocuirea unor specii cu altele mai performante si (2) maximizarea utilizarii energiei introduse în sistem, prin diversificarea si interconectarea lanturilor trofice, cresterea complexitatii nivelurilor trofice, modificarea structurii si faptul ca o populatie ocupa mai multe nise.

Caracteristici ale sistemelor ecologice

- **Integralitatea**: sistemul are proprietati care difera de suma proprietatilor elementelor componente
- Sunt sisteme **informationale** – exista canale mediate chimic prin care circula informatia.
- **Eterogenitatea** (diversitatea) – a se vedea *Ingineria ecologica*, conceptul de biodiversitate.
- Sunt sisteme cu **program**. Exista programe inferioare, pentru sine si superioare.
- Sunt sisteme **deschise**, disipa dezordinea (sub forma de caldura) pentru a-si asigura functionarea.

Ecologie si ecologism

Ecologia este „stiinta care asigura fundamentul teoretic pentru a percepe si interpreta «mediul înconjurator», care include deopotriiva mediul fizic si biologic natural, precum si mediul transformat de catre specia umana ca o ierarhie de unitati organizate, dinamice si cu proprietati structurale si functionale identificabile si cuantificabile”. **Ecologul** este specialistul în ecologie. Ecologia propune ca solutie a deteriorarii mediului dezvoltarea durabila. În plan politic, dezvoltarea durabila presupune integrarea (internalizarea) politicilor de mediu în politicile de dezvoltare sectoriale. **Ecologul** este adeptul doctrinei partidelor ecologiste (verzi). Partidele ecologiste sustin adesea modelul „cresterii-zero”, care poarta în literatura de specialitate numele de conservare stricta a sistemelor ecologice sau prezervare a acestora.

La început (1900-1925), ecologia a studiat relatiile (adaptive) dintre organismele vii si mediul abiotic, etapa denumita astazi autecologie. Ulterior (1930, etapa denumita sinecologie), cercetarile s-au axat pe relatiile dintre diferite specii de organisme, termenul de biocenoza înlocuindu-l pe cel de comunitate; populatiile de plante si animale erau studiate separat. Mai târziu (1930-1935) cercetarile s-au concentrat pe structura comunitatilor de organisme si pe energetica lumii vii. Tansley introduce în 1935 termenul de ecosistem, perceput ca hipervolum. În 1940-1942 a început studiul energeticii ecosistemelor (cuplarea la fluxul de energie radianta solara, înțelegerea productivitatii biologice), în 1950 al circuitelor biogeochimice, capacitatea de suport fiind înțeleasa prin studiul concomitent al energeticii si circuitelor biogeochimice, iar în 1970 studiul diversitatii si stabilitatii acestor sisteme, al echilibrului ecologic, al directei proportionalitati între diversitate si stabilitate, ajungându-se în 1990 la ecologia sistemica, tendinta centripeta fiind înlocuita de un nou model – mediul ca structura functionala organizata, ecosistemele ca sistem-suport al vietii.

Cercetarea în ecologie. Este imposibila cunoasterea exhaustiva a sistemelor ecologice, care ar permite elaborarea unui model complet al structurii si functiilor acestuia, denumit model **izomorf**. De aceea, în practica se foloseste un model simplificat, continând principalele compartimente structurale si functionale, denumit model **homomorf**.

2. Ecologie urbana

Termenul de **ecologie urbana** a fost folosit pentru prima data în anii 1950, dar a devenit cunoscut în 1968, prin lucrarile simpozionului „*Lupta pentru supravietuire în megalopolisuri*”. Astazi, multi autori privesc orasele (si, în general, asezarile umane) ca ecosisteme. **Componenta abiotica** este reprezentata de elemente stationare (geografice, hidro-geologice si pedologice) si antropogenice, generate de necesitatile speciei umane si de activitatile specifice ale omului, iar **componenta biotica** este reprezentata de un numar redus de specii, si caracterizata de dominanta speciei umane asupra celorlalte. Exista specii care „ocolesc” regiunile urbane (hemerofobe), specii „indiferente” (hemerodiafore) si specii „însotitoare” ale procesului de urbanizare (hemerofile si sinantropice). Exista o mare diversitate a micro-habitatelor si niselor ecologice din zonele urbane, precum si a grupelor de organisme din cadrul micro-habitatelor.

În „La maison nichoir” (Casa-cuib), Jean-François Noblet prezinta speciile de animale cu care omul își împarte locuinta, în zone rurale sau urbane. În continuare, Noblet acrediteaza ideea unei posibile coabitari armonioase între om si aceste vietuitoare, vorbind despre „o casa veche cu câteva cucuvele, un dihor si câteva lilieci”, în spiritul reconcilierii cu natura. O astfel de casa ar deveni, în conceptia autorului, un fel de „arca a lui Noe”. La nivelul unui oras, principalele tipuri de habitate sunt centrul orasului, zonele de locuire densa, zonele rezidentiale, parcurile, cimitirele, zone industriale, caile de circulatie (drumuri, cai ferate sau canale navigabile), râurile si oglinzile de apa.

În afara **functiilor specifice oricarui ecosistem** (fluxul de materie si de energie si autoreglarea, ultima asigurând continuitatea ecosistemului în timp si spatiu), orasul îndeplineste o functie aparte în cadrul celorlalte asezari umane, si modul de desfasurare a functiilor specifice oricarui ecosistem difera de cel caracteristic sistemelor naturale. Din punctul de vedere al fluxului de materie si energie, sistemele ecologice antropice si antropizate sunt paraziti ai sistemelor ecologice naturale, beneficiind de capitalul natural, constând în bunurile si serviciile oferite de sistemele ecologice naturale, si de energia pusa la dispozitie de acestea. Omul transforma sistemele ecologice naturale în agrosisteme si sisteme antropizate.

3. Deteriorarea mediului

Exista mai multe modele legate de cresterea în timp a populatiei umane. În 1798, în lucrarea intitulata „*Eseu asupra principiului populatiei*” Thomas Malthus arata ca „în absenta controlului, populatia creste în progresie geometrica”. Se stie ca odata cu cresterea acesteia au crescut si nevoile acesteia, sintetizate de Abraham H. Maslow sub forma unei piramide care îi poarta numele si care ilustreaza urmatorul aspect: atingerea unui nivel superior al necesitatilor presupune satisfacerea completa a necesitatilor corespunzatoare nivelului precedent. Chiar si satisfacerea necesitatilor unui anumit nivel a crescut în amploare.

Deteriorarea mediului este un concept-umbrela, care include activitatile umane cu impacturi negative asupra mediului: poluarea = perturbare a circuitelor biogeochimice, erodarea genofondului si

ecofondului / reducerea biodiversitatii, fragmentarea habitatelor, introducerea de noi specii, manipularile genetice si executia marilor lucrari de hidroamenajare.

Poluarea consta într-o perturbare (adesea liniarizare) a circuitelor biogeochimice. De cele mai multe ori, substantele poluante exista în mediu, dar activitatile umane determina o depasire a concentratiilor admisibile, peste limitele capacitatii de suport. Poluarea afecteaza atmosfera, apele, solul si biocenozele.

Poluarea cu pesticide. Multe din speciile contra carora se folosesc pesticide dezvoltă rezistență sau toleranță față de acestea, sau, dacă sunt afectate, adesea se întâmplă ca diminuarea efectivelor speciilor-tintă să fie urmată de creșterea efectivului unor specii concurente, având același spectru de hrană. De asemenea, datorită fenomenului de rezistență, scăderea efectivului după folosirea pesticidelor este adesea urmată de o creștere a efectivului populațiilor speciilor-tintă peste valorile inițiale. Acest efect se datorează atât dezvoltării rezistenței, cât și dispariției dușmanilor naturali ai speciei-tintă, ca urmare a consumului de pradă contaminată și al concentrării pesticidelor de-a lungul lanțului trofic.

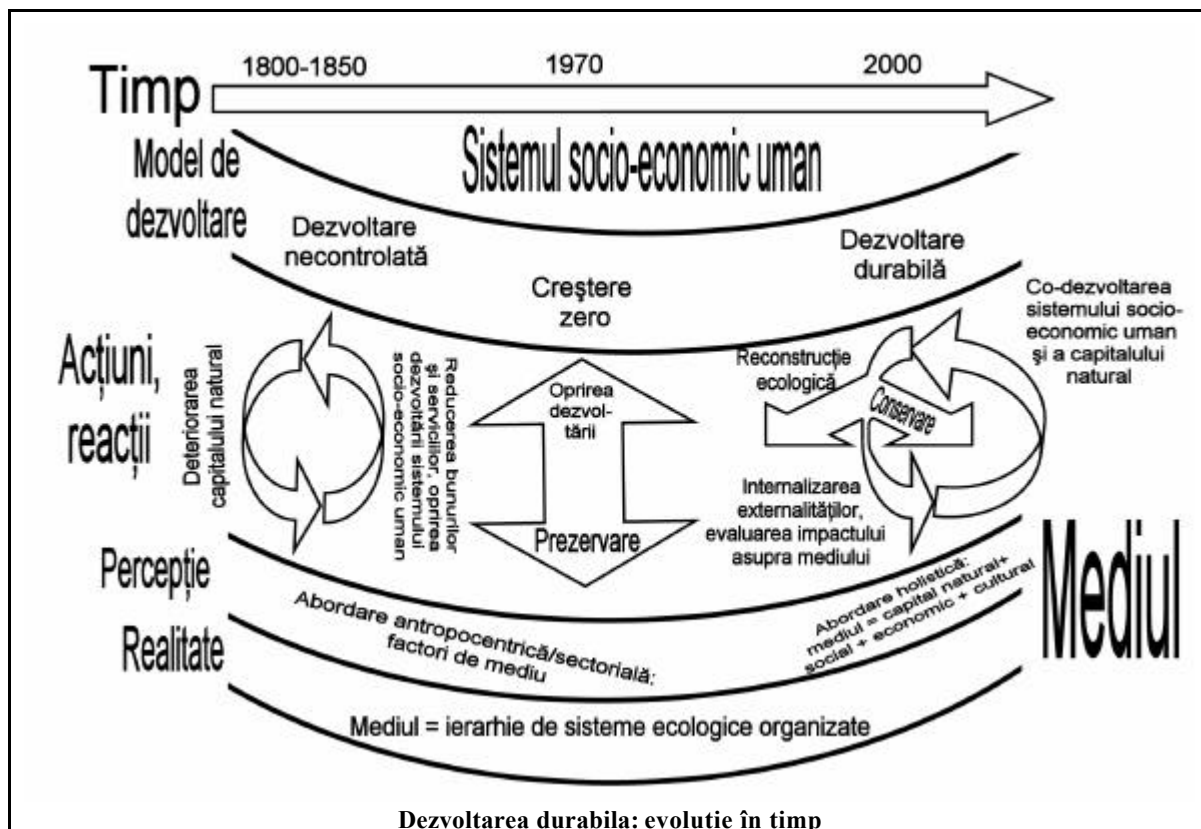
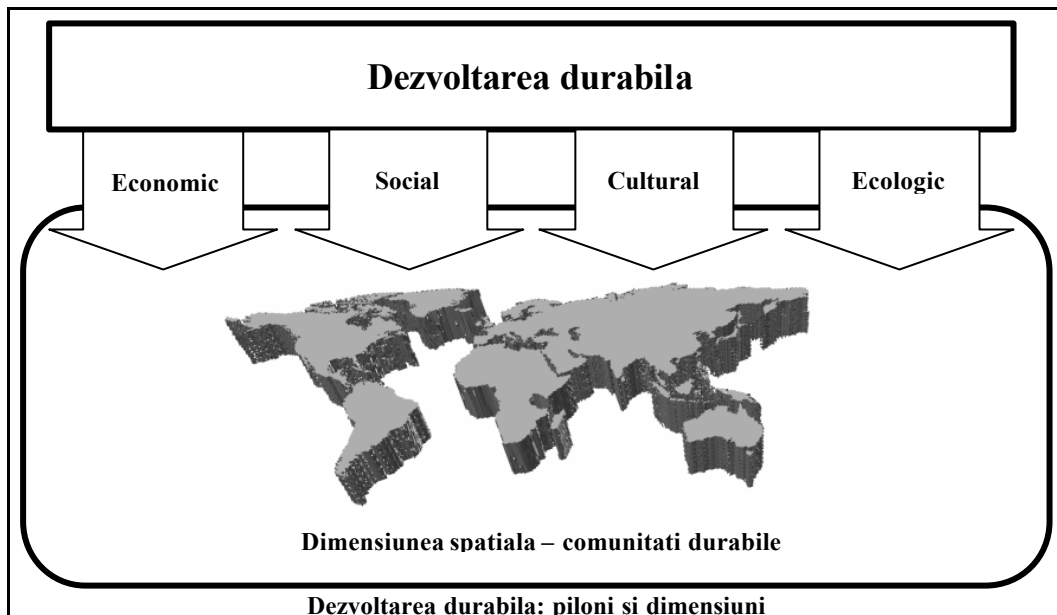
Erodarea genofondului si ecofondului / reducerea biodiversitatii consta în disparitia unor specii de flora si de fauna, dar și a unor întregi ecosisteme. Datorită defrisării masive a padurilor ecuatoriale, au disparut specii și ecosisteme înainte de a putea fi cunoscute. Disparitia indivizilor are ca efect diminuarea fondului de gene al populațiilor și speciilor (genofond), iar disparitia speciilor (care conduce la cea a biocenozelor și ecosistemelor), sau, în mod direct, a ecosistemelor, reduce ecofondul, erodând însasi temelia ecologica.

Fragmentarea habitatelor are drept cauze directe extinderea spatiala a rețelei de drumuri în particular și a asezărilor umane în general, și drept cauze indirecte extinderea turismului. Datorită prezentei omului este perturbată libera circulație a speciilor de fauna în interiorul ecosistemului, făcând imposibilă întâlnirea indivizilor biologici în vederea reproducerii. Ca urmare, indivizii dispar fără a lăsa urmași, ducând la disparitia populațiilor, a speciilor, deci la erodarea genofondului și a ecofondului.

Dupa **introducerea unei noi specii**, aceasta ocupa o nișă libera, sau pe care o eliberează înlăturând o altă specie (care va dispărea) prin efectul competiției. Dupa colonizarea nișei, specia nou-introdusă se înmulțește exploziv, producând efecte catastrofale, iar după un timp (10-20 de ani) efectivul ei se stabilizează conform poziției în lanțurile și rețelele trofice. Introducerea de noi specii este un proces ireversibil.

Executia marilor lucrari de hidroamenajare (îndiguirile, devierile cursului apelor, executarea barajelor, desecările și crearea sistemelor de irigații) au efecte diferite. Executarea barajelor și îndiguirile determina, în marea majoritate a cazurilor, fragmentarea habitatelor prin realizarea de baraje, ducând în final la erodarea genofondului și a ecofondului. Devierea cursului apelor are ca efect modificarea regimului de curgere, cu impact asupra faunei din toate orizonturile apei, inclusiv asupra faunei benthice. Crearea sistemelor de irigații determina salinizarea (saraturarea) solului, scăzând productivitatea zonei. Apele se acumulează în timp, mai ales în solurile cu drenaj deficitar, stăgănând și împiedicând procesul de respirație a solului. De asemenea, irigațiile au ca efect creșterea nivelului apelor freatice; prin fenomenul de capilaritate, apele freatice bogate în saruri se ridică la suprafață, se evaporă și astfel se produce fenomenul de salinizare secundară a solurilor. Canalele de irigații constituie locul predilect în care se dezvoltă vectori și agenți patogeni, precum și gazde intermediare ale parazitilor.

4. Dezvoltarea durabila



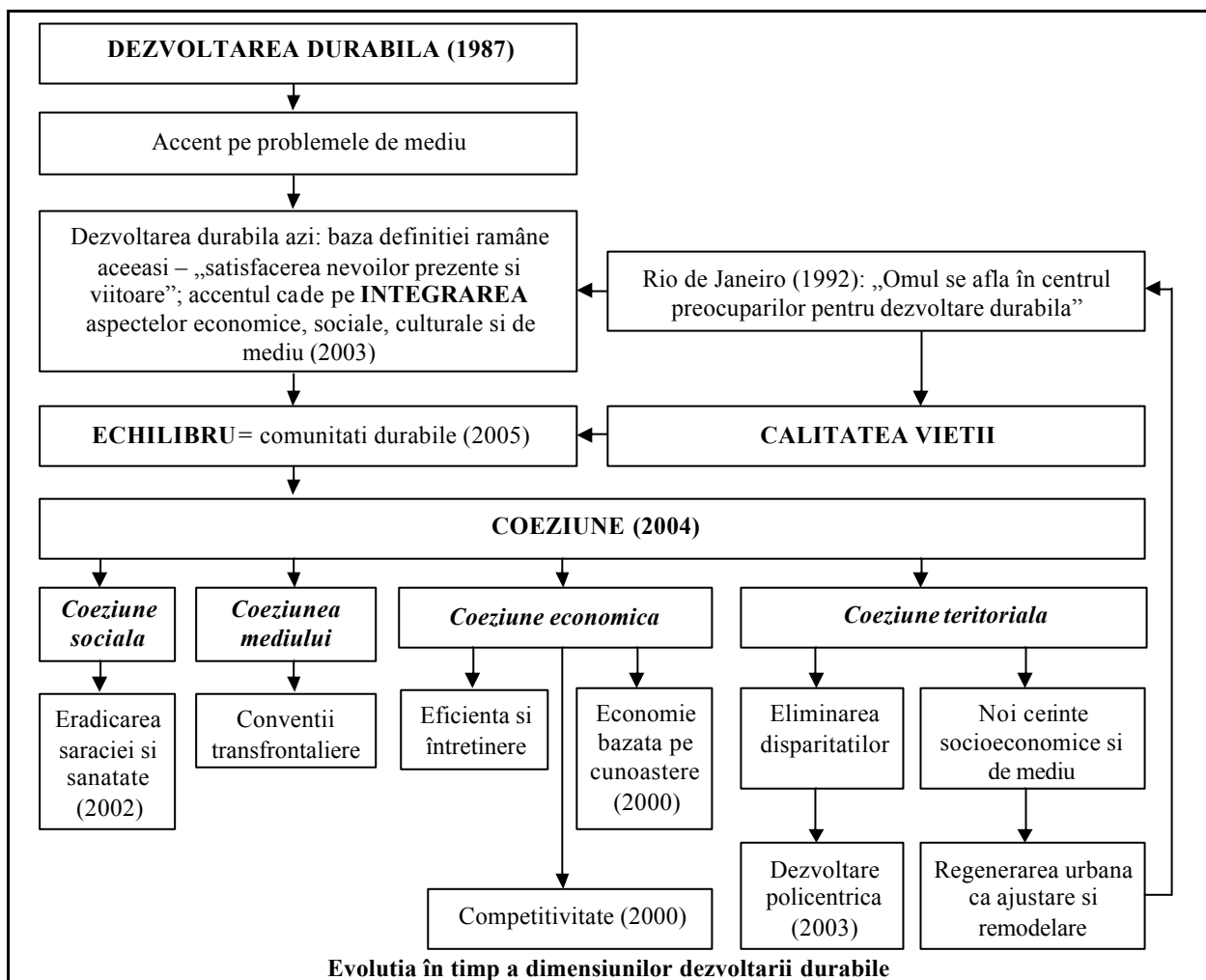
Critici aduse dezvoltarii durabile

- Steve Bass, cercetator la Institutul International pentru Mediu si Dezvoltare si fost consilier pe probleme de mediu al Departamentului pentru Dezvoltare Internationala al guvernului Marii

Britanii: „Trei rapoarte catre Natiunile Unite din 2005 arata cu claritate ca dezvoltarea nu a devenit durabila.”

- Nicholas Georgescu-Roegen: „Nu exista nici o urma de îndoiala ca dezvoltarea durabila reprezinta una dintre cele mai distructive notiuni.”
- Serge Latouche: „Dezvoltarea durabila este ca drumul spre iad: pavata cu intentii bune.”

Probleme: (1) scala de timp folosita în ecologie: frecvent 15 ani sau peste; (2) scala de spatiu: ecosistemele sunt structuri mari si complexe, nu pot fi cunoscute în totalitate; (3) scala de timp pentru finantarea proiectelor: 5 ani, alternanta la guvernare: 5 ani (max. 10); (4) bariere politice: lipsa consensului, crizele politice, limitarea planificarii în timp si amenajarea necorespunzatoare a teritoriului, (5) abordarea holistica în stiinta, dar sectoriala în politica.



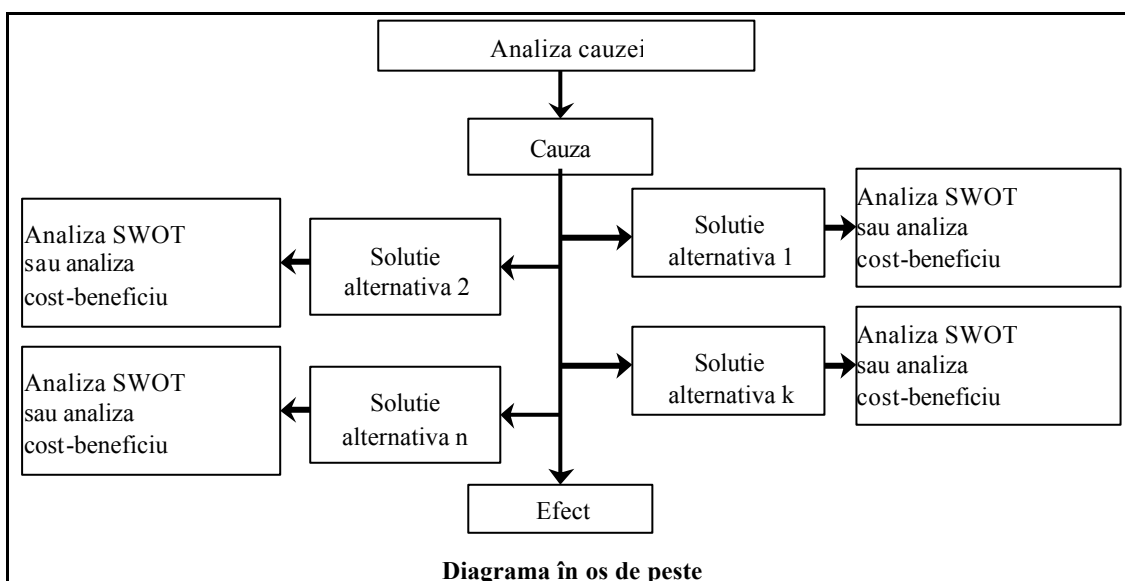
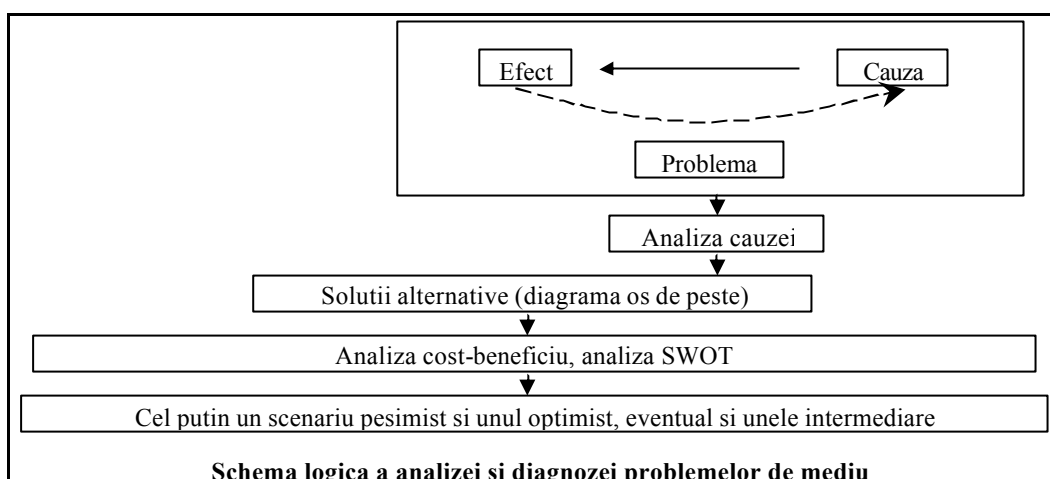
Solutii pentru a preveni deteriorarea mediului

- **Ecologie urbana** – New York, 1968: lucrarile simpozionului „Lupta pentru supravietuire în megalopolisuri”
- **Cresterea zero** – Clubul de la Roma, 1972
- **Dezvoltarea durabila** – Raportul Brundtland, 1987: „Dezvoltarea care permite satisfacerea necesitatilor prezente fara a compromite abilitatea generatiilor viitoare de a-si satisface propriile necesitati”. Într-un interviu recent, Gro Harlem Brundtland a aratat ca desi „definitia dezvoltarii durabile ramâne aceiasi, [...] omenirea înțelege astazi mult mai bine pilonii economici, sociali si

ecologici ai dezvoltarii durabile, si cum sunt acestia conectati în mod intrinsec”. UNCED si Agenda 21 – Rio de Janeiro, 1992: „Omul se afla în centrul preocuparilor pentru dezvoltare durabila”

- **Constiinta si etica** – Clubul de la Budapesta, 1993
- **Tehnologie** – Revista Daedalus, 1996: rezultatele conferintei „Traectoriile tehnologiei si mediul antropic” din cadrul „Programului pentru mediul antropic” al Universitatii Rockefeller

5. Analiza si diagnoza problemelor de mediu si a solutiilor alternative

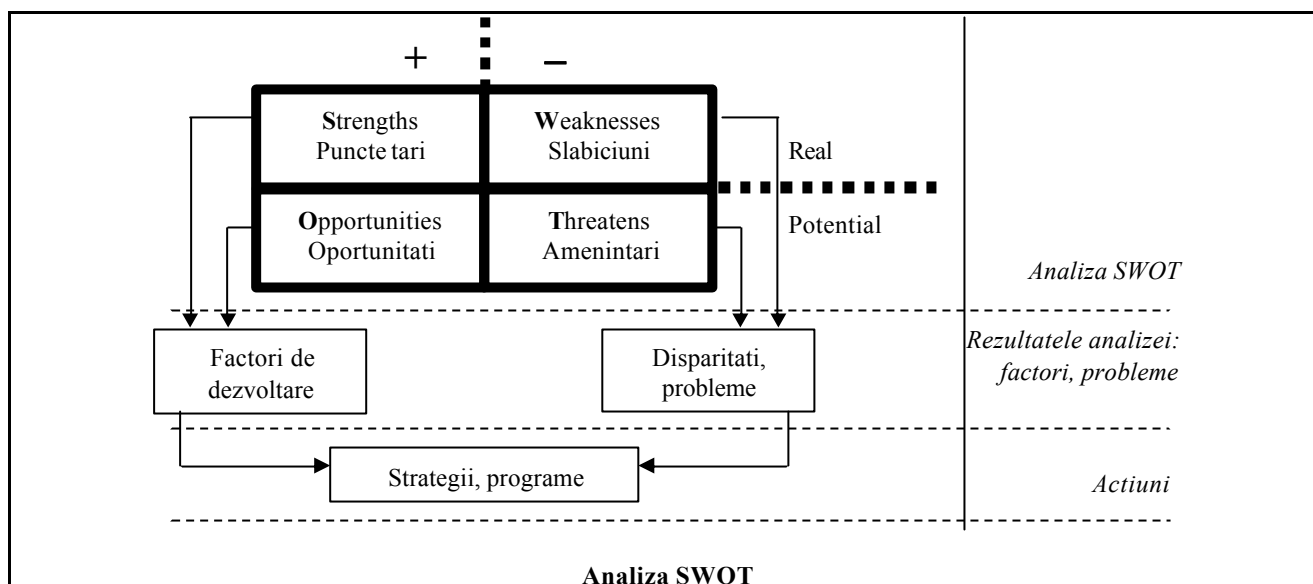


Analiza cost-beneficiu

Costuri	Beneficii
– ...	– ...
– ...	– ...
– ...	– ...
Total costuri	Total beneficii
Diferenta costuri-beneficii	

Problema atribuirii unei valori de piata bunurilor si serviciilor de mediu: nu se cunosc toate aceste bunuri si servicii, nu se cunoaste valoarea lor de piata sau nu exista o piata, iar valoarea este

influentata de modelul economic utilizat: **teoria valorii-munca** – valoarea unui bun sau serviciu reflecta costul muncii depuse pentru producerea/furnizarea acestuia, sau **teoria valorii-utilitate** – valoarea unui bun sau serviciu reflecta utilitatea pe care acesta o prezinta pentru utilizator.



Metode de estimare a valorii de piata a bunurilor si serviciilor de mediu

1. Metoda pietelor de substitutie

- Tehnica cheltuielilor de protectie – cheltuielile pentru protectia mediului: individul va continua sa adopte un comportament preventiv pâna când costul va egala disponibilitatea de plata pentru reducerea riscului asupra sanatatii,
- Tehnica preturilor hedoniste – se explica variatiile de pret utilizând informatii despre atribute, se analizeaza cu ajutorul regresiei statistice pretul în corelatie cu atributele observabile si se estimeaza o functie de pret,
- Tehnica costului calatoriei – îmbunatatirile în calitatea elementelor de mediu pot spori oportunitatile pentru recreere într-o anumita regiune, deci se substituie satisfactia câstigata în urma unei activitati într-o locatie cu valoarea exprimata în bani si timp acordat.

2. Metoda pietelor ipotetice

- Tehnica sondajului statistic – indivizii chestionati sunt întrebati cât sunt dispusi sa plateasca pentru un beneficiu si/sau cât sunt dispusi sa suporte o paguba pentru a evita un cost.

3. Metode indirecte

- Metoda relatiei „doza-raspuns” sau „doza-efect” – pe baza corelatiei dintre modificarea starii mediului si modificarile respective ale rezultatelor cantitative, calitative si/sau financiare ale productiei.

6. Evaluarea impactului asupra mediului

Definitia impactului asupra mediului: impactul este efectul determinat de o activitate, de un proiect, de o actiune în general.

Clasificarea impacturilor asupra mediului

Dupa modul de manifestare: – directe, indirecte, cumulative, sinergice	Dupa durata: – permanente sau temporare, pe termen scurt, mediu sau lung
Dupa natura: – pozitive, negative, nule	Dupa importanta: – reversibile, ireversibile

Definitia evaluarii impactului asupra mediului: „Evaluarea impactului asupra mediului este o procedura de încurajare a factorilor de decizie de a tine seama de efectele posibile ale dezvoltarii

Necesitatea evaluarii impactului asupra mediului

- Teoria marginalista – punct în care cheltuielile suplimentare egaleaza beneficiile suplimentare
- Principiile universale de drept al mediului: (1) masurile de protectie si conservare a mediului trebuie sa aiba un caracter preventiv; (2) raspunderea pentru prejudiciile aduse mediului
- Finitudinea resurselor naturale – criza energetica din 1970
- Perceperea corecta a conceptului de „calitate a vietii”, incluzând calitatea mediului
- Recunoasterea dezvoltarii insuficiente a cunoasterii în domeniul mediului, atât ca diversitate a elementelor componente, dar mai ales a relatiilor dintre acestea
- Forta pe care o are omenirea de a transforma natura
- Caracterul ireversibil al unor impacturi
- Multe dintre impacturile asupra mediului vizeaza o populatie numeroasa
- Obligativitate prin lege

Metode specifice de evaluare a impactului asupra mediului

- **Lista de verificare** (Westman, 1985) – tabel în care liniile contin toate impacturile proiectului, iar coloanele, fazele acestuia, la intersectia lor se marcheaza cu X posibilele impacturi

Lista de verificare (Westman, 1985) folosita pentru un proiect de transport – faza de constructii

Proiectul pentru transport	Fazele de construire
I. Impact acustic A. Sanatatea populatiei B. Utilizarea terenului	X
II. Impact asupra calitatii aerului A. Sanatatea populatiei B. Utilizarea terenului	X
III. Impact asupra calitatii apei A. Ape subterane 1. Surse difuze de suprafata si de adâncime 2. Efectele umplerii si dragarii 3. Caracteristicile inundarii si drenarii B. Ape de suprafata 1. Efectele încarcaturii efluentului 2. Implicarea altor actiuni, cum ar fi: a) Deranjarea straturilor bentale b) Alterarea curentilor c) Schimbari ale regimului de curgere d) Infiltratii saline în apele subterane 3. Utilizarea terenului 4. Sanatatea populatiei	X
IV. Eroziunea solului A. Economia si utilizarea terenului B. Poluarea si aluvionarea	X
V. Impacturi ecologice A. Flora B. Fauna	X

- **Matricea de tip cauza-efect** (Leopold, 1971) – tabel cu dubla intrare: structura si/sau functiile ecosistemului si actiunile generatoare de impact

? **Matricea de tip cauza-efect (Leopold, 1971) folosita pe ntru constructia unei mine de fosfati**

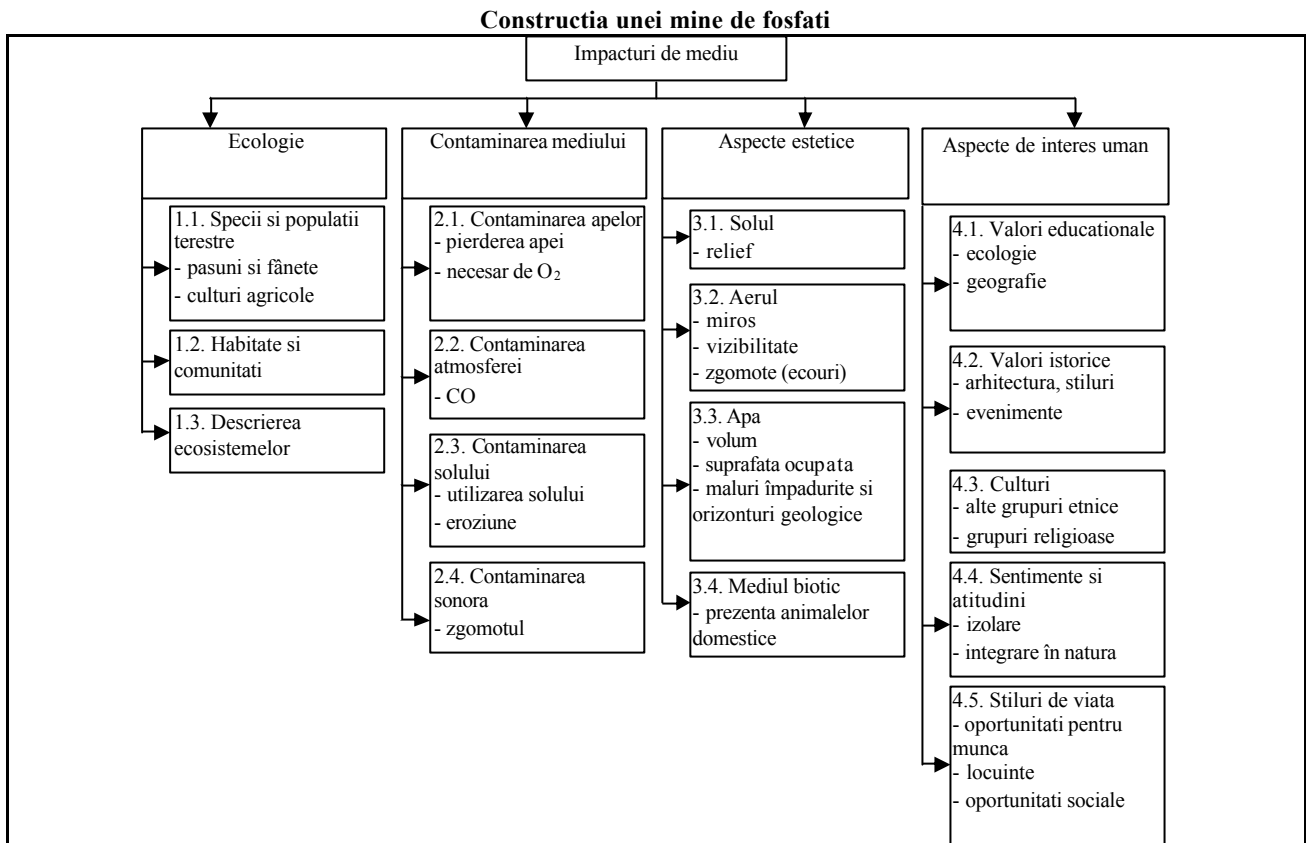
	Obiective industriale	Sosele, poduri	Cai de telecomunicatii	Lucrari în mina	Excavatii la suprafata	Tratarea mineralelor	Transport cu camioane	Depozitare reziduuri	Scurgeri si infiltrare
Calitatea apei					2/2	1/1		2/2	1/4
Calitatea atmosferei						2/3			
Eroziune		2/2			1/1			2/2	
Depozite si sedimente						2/2		2/2	
Arbusti						1/1			
Ierburi						1/1			
Plante acvaticе						2/2		2/3	1/4
Pesti						2/2		2/2	1/4
Turism						2/4			
Peisaje	2/3	2/1	2/3		3/3		2/1	3/3	
Calitatea naturii salbatice	4/4	4/4	2/2	1/1	3/3	2/5	3/5	3/5	
Specii rare		2/5		5/10	2/4	5/10			
Sanatate si securitate									

- **Matricea marilor baraje** – tabel cu dubla intrare asemanator cu precedentul, dar „inversat”, folosit în conjunctie cu metoda retelelor (Sorensen, 1971)

Utilizarea sagetilor pentru materializarea reactiilor în lant si a buclor închise

	Agricultura si cresterea animalelor	Utilitati recreative	Eroziune	Sedimente	Aluviuni solide	Calitatea fizica si chimica a apei	Flora acvatica	Fauna acvatica
Irigare	→		→	→	→	→		
Pescuit		←	↓	↓	↓	↓		↑
Baraj			↓	↓	↓	↓		↑
Perdele antierozionale			↓	↓	↓	↓		↑
Lac artificial			↓	→	→	→	→	↑
Strat superficial (viu)			↓	→	→	→	→	↑
Dragare			↓	→	→	→	→	↑
Controlul eroziunii			↓	↓	↓	↓		↑
Bazin de egalizare			↓	↓	↓	↓		↑

- **Metoda Delphi** – metoda calitativa bazata pe consultarea specialistilor, urmata de prelucrarea datelor prin: (1) ordonare cu ajutorul ramurilor, (2) clasificare cu ajutorul unei scari de marime sau (3) compararea pe perechi.
- **Metoda Battelle-Columbus** : structura arborescenta a mediului de impact – categorii, componente, marimi, date



Folosirea Sistemelor Informativale Geografice

Sistemele Informativale Geografice (din engl. „Geographic Information Systems”) reprezinta „colectii organizate de hardware, software, date geografice si personal concepute pentru captarea, stocarea, actualizarea, manipularea, analiza si vizualizarea eficienta a tuturor formelor de informatie cu referinta geografica, permitând anumite operatii spatiale complexe, care ar fi foarte dificile si consumatoare de timp, sau chiar imposibile folosind alte sisteme” (Ionita, 2001) sau „sisteme de asistare a deciziilor pe baza integrarii datelor cu un referential spatial în rezolvarea unor probleme” (Cowen, 1998). SIG integreaza cinci componente-cheie: computerul, programele, datele, componenta umana si metodele specifice.

De cele mai multe ori, acronimul SIG (sau corespondentul anglo-saxon al acestuia, GIS) este folosit în mod special pentru identificarea componentei software, iar pe plan international cel mai cunoscut si frecvent utilizat program sunt ArcView si versiunea mai recenta, ArcGIS, produse de firma Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI), cu sediul în Redlands, California. În plan conceptual trebuie facuta o delimitare clara între conceptul de SIG si programele folosite în cadrul unui SIG, deoarece si în zilele de astazi geografii cu reputatie internationala pot realiza functiile unui SIG fara a apela la calculator.

Produsele ESRI contin în general doua modalitati de reprezentare a datelor. Primul element este **harta** propriu-zisa, iar cel de-al doilea este **tabelul de attribute** asociat hartii. Pentru fiecare element de pe harta sunt stocate informatii legate de proprietatile fizice ale acestuia (lungimea unui segment, suprafata unui poligon etc.), dar si date specifice colaterale (de exemplu, pentru un oras, populatia acestuia, structurata pe vârste si sexe, diferiti indicatori economici etc.).

Hartile folosite de un SIG prezinta doua tipuri de structuri spatiale ale datelor: (1) **vector**: o structura de date bazata pe coordonate folosit în general pentru reprezentarea entitatilor liniare ale hartii. Fiecare entitate liniara este reprezentata ca o lista ordonata de coordonate ordonate x, y. O astfel de structura opereaza cu trei tipuri de entitati: (a) **puncte**: nu au dimensiuni, definesc doar locul de determinare a coordonatelor unui element cartografic, (b) **linii**: au o singura dimensiune (lungime), (c) **poligoane**: sunt definite de o multime de linii care se închid; poligoanele sunt elemente bidimensionale, iar programele SIG stocheaza perimetrul si aria poligonului, precum si poligoanele adiacente; (2) **raster**: o structura celulara de date compusa din linii si coloane; entitatile sunt reprezentate de grupuri de celule - valoarea fiecărei celule reprezinta

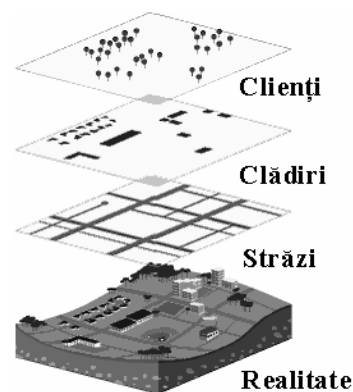
valoarea entitatii; rasterele se folosesc pentru stocarea imaginilor, ordinea de stocare a unei imagini este în general pe linii de la stânga la dreapta si de sus în jos. SIG permit trecerea de la unul dintre cele doua structuri la cealalta, dar, pentru a putea utiliza o harta, toate elementele acesteia trebuie sa prezinte aceeași structura, iar în cazul hartilor cu structura de tip vectorial, sa fie în acelasi sistem de coordonate.

Sursa datelor folosite de un SIG difera. Pentru atributele elementelor reprezentate se folosesc datele din recensaminte sau obtinute de agentii specializate (pentru domenii cum ar fi agricultura, silvicultura, gospodaria apelor etc.) sau institutii de cercetare. Pentru reprezentari, hartile existente deja (pe hârtie) sunt transformate în harti digitale prin procesul de **digitizare**. Pentru obtinerea de informatii „la zi” pot fi folosite imaginile obtinute prin diferite tehnici de teledetectie. **Teledetectia** este procesul prin care se obtin informatii despre un obiect fara a fi în contact direct cu acesta. Imaginile obtinute prin teledetectie pot fi: aerofotograme, imagini radar, imagini LIDAR (abrevierea engl. „Light Detection and Ranging” – detectarea intensitatii radiatiei luminoase la distante egale, sistem de teledetectie care utilizeaza semnalul reflectat de interactiunea unor impulsuri luminoase generate sub forma ochiurilor unei retele de patrute cu materialele întâlnite), imagini satelitare, imagini radar. Imaginile sunt transformate în imagini digitale (electronice), daca nu au fost obtinute direct în acest format, dupa care sunt supuse unui proces de îmbunatatire (prin modificarea contrastului, etc.), si în final sunt clasificate folosind programe specializate care le transforma în harti digitale. Metodele de **clasificare**, indiferent de tipul lor, se bazeaza pe faptul ca fiecare material are o anumita semnatura spectrala, reprezentata, în functie de metoda de teledetectie folosita, de lungimea sau plaja lungimilor de unda ale radiatiei (luminoasa sau de alta natura) emisa, reflectata sau absorbita, care determina culoarea cu care apar în imaginile obtinute cu ajutorul diferitelor tehnici de teledetectie (aerofotograme, imagini radar, imagini satelitare etc.) materialele sau elementele respective. Clasificarea poate fi: (1) **totala**, când fiecare element din imagine are un corespondent în harta rezultata în urma acestui proces, (2) **partiala**, daca numai anumite elemente, selectate de cel care realizeaza clasificarea sau în mod automat, se regasesc pe harta; este numita si extragere de entitati, (3) **nesupervizata** daca procesul este realizat în mod automat de calculator pe baza unor algoritmi specifici, în urma unor parametri introdusi de utilizator (numarul total de clase sau criteriile de delimitare a acestora) sau (4) **supervizata**, atunci când utilizatorul intervine în mod activ, selectând pe baza propriilor cunostinte si a experientei acumulate regiuni reprezentative din imagine pentru a defini semnatura (setul de învățare) specifica fiecarei clase, iar calculatorul realizeaza clasificarea prin identificarea regiunilor similare fiecarei semnaturi definite de utilizator.

Geocodificarea (codificarea geografica) reprezinta transformarea coordonatelor geografice în coordonate x,y sau coordonate ale caroiajului, pentru toate elementele hartii, pentru toate liniile si punctele care o alcatuiesc. Pentru asigurarea **preciziei** hartii, adica a apropierii rezultatelor observatiilor, calculului sau estimarilor entitatilor de pe hartile grafice de valoarea sau pozitia lor reala, se folosesc date obtinute din teren în anumite puncte de control cu ajutorul **sistemelor de pozitionare globala** (GPS, din engl. „Global Positioning System”), care înregistreaza coordonatele X, Y, Z si alte date, pe baza semnalelor radio emise de o constelatie de sateliti care graviteaza deasupra Pamântului la altitudini foarte mari. Pe baza datelor astfel obtinute, folosind diverse metode matematice, hartile sunt corectate si reactualizate.

Scara hartilor difera, în general vorbindu-se despre harti realizate la scara mare, pentru o suprafata geografica mica (variind de la o intersectie de strazi pâna la câtiva km. patrati) si afisata la o scara cu un raport numeric mare, sau la scara mica, pentru o suprafata geografica mare (variind de la o tara la întregul Glob) si afisata la o scara cu un raport numeric mic.

Dezvoltarea produselor ESRI s-a facut prin extensii. **Extensiile** reprezinta aplicatii care functioneaza în cadrul principalelor programe (ArcView si ArcGIS), dezvoltate de specialistii din diverse domenii care folosesc aplicatii ale SIG pentru rezolvarea unor probleme specifice. În plus, SIG sunt **sisteme deschise**, adica permit utilizatorilor sa acceseze si sa utilizeze datele si software-ul pe mai multe platforme. Prin folosirea componentelor standard industriale se pot pune în legatura platforme hardware incompatibile, sisteme de operare si aplicatii software SIG. Pagina Internet a ESRI (<http://www.esri.com>) ofera în mod gratuit sau contra cost atât extensii, cât si expertiza tehnica utilizatorilor SIG, permitând în acelasi timp interactiunea lor directa prin intermediul forumurilor de discutii. Programarea în ArcView si ArcGIS este relativ simpla si se bazeaza pe un limbaj orientat spre obiect, iar aplicatiile permit utilizatorilor modificarea unor functiuni ale programului, mergând pâna la posibilitatea de a crea aplicatii de sine-statoare. În ultimii ani, aceste aplicatii sunt accesibile prin Internet, fara ca cel care le foloseste sa fie nevoit sa cunoasca produsele cu care au fost create pentru a le putea utiliza.



SIG functioneaza prin **integrarea** diferitelor straturi de informatii. Un **strat** reprezinta o separare logica a informatiei cartografiate în functie de tema acesteia. Exemple de straturi sau teme: strazi, soluri, ape. SIG utilizeaza baze de date

relationate, adica tabele asociate logic între ele. Fiecare element poate fi gasit într-o relatie cunoscând numele tabelului, numele coloanei si valoarea cheii primare. Relatiile spatiale sau topologice se bazeaza cel mai frecvent pe pozitia unui element (pe coordonatele acestuia), ceea ce permite suprapunerea mai multor straturi si relationarea elementelor continute de o tema cu elemente continute de alta tema. Aceasta permite SIG sa raspunda la întrebări legate de amplasarea spatiala a unor entitati, de exemplu: „Câți indivizi locuiesc la o distanta de 500 m de un bancomat al bancii X?” etc. Raspunsul la astfel de întrebări este dat de SIG prin utilizarea unei functii de analiza spatiala numita „vecinul cel mai apropiat”, care foloseste analiza de proximitate pentru a identifica o entitate sau un grup de entitati care sunt apropiate de o anumita entitate de pe o harta. Pentru a raspunde la întrebări mult mai complexe (cum ar fi, de exemplu, amplasarea într-o anumita regiune a unei fabrici de celuloza, respectând legislatia în vigoare din domeniul autorizarii lucrarilor de constructii si al protectiei mediului), SIG utilizeaza seturi de reguli si proceduri care includ si instrumentele de modelare spatiala disponibile, denumite **modele**. Majoritatea acestor modele se reduc la o simpla aritmetica de harta. Aritmetica de harta presupune efectuarea unor operatii matematice simple (adunare, scadere, multiplicare cu o constanta etc.) pentru fiecare element al unei harti, pe baza valorilor din tabelul de atribute asociat harti.

7. Notiuni de inginerie ecologica

Conceptul de biodiversitate: eterogenitate în lumea organismelor vii, de la nivelul tuturor surselor, a ecosistemelor si complexelor de ecosisteme: în cadrul speciilor, între specii si la nivelul ecosistemelor.

Definitia de lucru: diversitatea din interiorul biocenozelor, a biotipurilor; diversitatea complexelor de ecosisteme (inclusiv a componentelor acestora, ecosistemele), diversitatea populatiei umane si a sistemelor ecologice artificiale. Componentele sale sunt:

- Diversitatea ecologica, la diferite niveluri: complexe de ecosisteme, specii si nise ecologice (ansamblul tuturor conditiilor necesare existentei unor specii)
- Diversitatea organismelor – diversitatea ierarhiei taxonomice
- Diversitatea genetica – genotipuri, frecventele fiecaruia în populatii
- Diversitatea culturala – interactiunea omului la toate nivelurile, moduri de viata traditionale.

Energie, diversitate si stabilitate. Pe baza consumului de energie, componentele biotice ale sistemelor ecologice evolueaza în sens antientropic. Mai precis, creste gradul de complexitate a organizarii structural-funcionale interne, respectiv diversitatea interna, sistemul dobândind astfel mai multa stabilitate, înțeleasa ca o anumita regularitate sau periodicitate a variatiei factorilor, datorita careia variatia capata caracter de regim. Ecologia a admis initial ipoteza conform careia stabilitatea este dependenta de diversitate sub forma unei relatii lineare (mai exact, diversitate mai mare = mai multa stabilitate), dar ulterior s-a constatat ca relatia dintre stabilitate si diversitate este mult mai complexa. Exista o diversitate optima corespunzatoare unei maxime stabilitati, realizata prin asocierea unor specii între care sunt posibile relatii stabile, iar excesul sau deficitul de diversitate au un efect destabilizator asupra sistemului, ducând la repositionarea acestuia pe o alta traectorie evolutiva.

Interpretarea stabilitatii ecosistemelor

- **Rezilienta** – viteza cu care variabilele de stare se întorc la conditiile de echilibru dupa actiunea unui factor de comanda – masurata prin viteza de revenire (mare pentru sistemele stabile);
- **Persistenta** – conservatorismul sistemului fata de presiunea factorilor de comanda – masurata prin durata ramânerii sistemului în stare de echilibru, chiar sub actiunea factorilor de comanda (mare pentru sistemele stabile);
- **Rezistenta** – amplitudinea modificarilor variabilelor de stare sub actiunea unui factor de comanda (mica pentru sistemele stabile);
- **Variabilitate** – frecventa cu care se modifica variabilele de stare (mica pentru sistemele stabile)

Protectia mediului are doua componente: (1) **reducerea impactului asupra mediului**, prin re tehnologizare si reorientarea dezvoltarii socioeconomice si (2) **reconstructia ecologica**, ca obiect al ingineriei ecologice.

Tehnici de inginerie ecologica

- **Restaurare**: readucere într-o stare/ conditie trecuta – în România, perioada 1950-1965
- **Mitigare / compensare**: diminuare sau compensare a unor reduceri functionale
- **Creare**: conversia unui tip de ecosistem într-altul într-un amplasament în care în ultimii 100-200 de ani nu a existat acest tip de ecosistem, altfel se vorbeste despre. Zonele create sunt artificiale (în absenta activitatii omului revin la starea initiala) sau induse de om (persista autonom).
- **Îmbunatatire**: potentarea uneia sau mai multor valori ale unor parti sau ale întregului ecosistem – pot fi diminuate altele.
- **Reabilitare**: uneori sinonim cu restaurarea, reprezinta conversia unui sistem într-altul existent înainte pe amplasamentul respectiv; sinonim cu restaurarea, sau o componenta a acesteia. Nu se revine la starea preexistenta, ci la una apreciata ca fiind mai buna decât cea actuala.
- **Ameliorare / regenerare**: similar cu restaurarea.
- **Bio-manipulare**: folosirea agentilor biologici; tehnici „top-down” si „bottom-up”.

Restaurarea ecosistemelor are doua componente: (1) stoparea degradarii, (2) refacerea propriu-zisa a componentelor si conexiunilor dintre acestea, iar **restaurarea a complexelor de ecosisteme** are tot doua componente: (1) tratarea sectoarelor neconservate, (2) conservarea sectoarelor naturale sau seminaturale si modificarea practicilor de exploatare.

Cauzele care nu permit sau îngreuneaza restaurarea

- Nu exista sisteme naturale – arbitrar se aleg sisteme de referinta,
- Se urmaresc anumite bunuri / servicii,
- Au disparut unele specii,
- Au fost introduse specii noi,
- Scara de abordare nu corespunde – scara spatiala limitata la unele parti; de exemplu, constituirea unei rezervatii – exista hotare teoretice, nu tin seama de rutele de migratie etc.,
- Sistemele restaurate nu se pot auto-mentine, trebuie administrate de om,
- Restaurarea conditiilor initiale este o fantezie,
- Nu se cunosc criteriile minime de succes,
- Durata mare a proceselor ecologice (15 ani),
- S-au parcurs practic doar doua etape: (1) refacerea unor componente abiotice, (2) introducerea unei parti a biocenozei.

8. Arii naturale protejate

Dezvoltarea durabila presupune si **conservarea biodiversitatii** în ariile naturale protejate.

- Prezervare = conservare stricta (crestere zero).
- Dezvoltare durabila = dezvoltare + conservare (mentinerea integritatii structurale si functionale).

Definitie. Planul de amenajare a teritoriului national, Legea 5/2000 – sectiunea a III-a: **arii protejate** = zone naturale sau construite, delimitate geografic si/sau topografic, care cuprind valori de patrimoniu natural si/sau cultural în scopul protejarii acestora. Legea cuprinde si lista acestor zone.

Zonarea ariilor publice de interes national

Baza legala: Ordonanta de urgenta nr. 57 din 20 iunie 2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei si faunei salbatice

1. **Zone cu protectie stricta** – zone de mare importanta stiintifica ce cuprind zone salbatice în care nu au existat interventii antropice sau nivelul acesta a fost foarte redus. Sunt interzise activitatile umane, cu exceptia activitatilor de cercetare, educatie si ecoturism conform planului de management.
2. **Zone de protectie integrala** – cuprind cele mai valoroase bunuri ale patrimoniului natural din interiorul parcurilor nationale si naturale. Sunt interzise exploatarea si utilizarea resurselor naturale si a terenurilor în mod incompatibil cu scopul de protectie si/sau conservare, activitatile de constructii/investitii, cu exceptia celor destinate administrarii ariei, cercetarii, asigurarii sigurantei nationale sau prevenirii unor calamitati. Sunt permise activitatile stiintifice si educative, activitatile de ecoturism care nu necesita realizarea de constructii/investitii, pasunatul/cositul în conditii stricte, localizarea si stingerea incendiilor, interventii pentru protectia speciilor si habitatelor, interventii pentru reconstructia ecologica a ecosistemelor si reabilitarea unor sisteme degradate, înlaturarea efectelor unor calamitati si prevenirea înmultirii unor daunatori.
3. **Zone tampon/zone de conservare durabila** – fac trecerea de la zonele de protectie integrala la cele de dezvoltare durabila. Sunt permise activitatile precedente, precum si utilizarea traditionala a resurselor regenerabile, în limitele capacitatii de suport.
4. **Zone tampon din interiorul parcurilor naturale/zone de management durabil:** sunt permise în afara activitatilor precedente: activitati agricole traditionale, vânatoarea si pescuitul sportiv, tratamente silvice care promoveaza regenerarea naturala a arboretelor.
5. **Zone de dezvoltare durabila** a activitatilor umane: se permit activitati de investitii/dezvoltare, în special turism, cu respectarea principiului utilizarii durabile a resurselor si conservarii biodiversitatii, mai precis: activitati agricole traditionale, vânatoarea si pescuitul sportiv si exploatarea resurselor minerale neregenerabile prin activitati traditionale.

Tipuri de arii naturale protejate

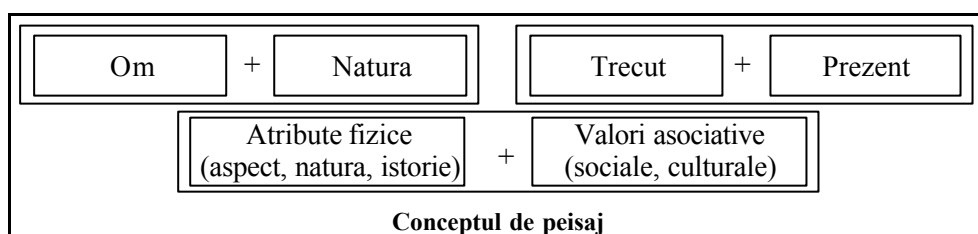
Doua clasificari: IUCN (Uniunea Internationala pentru Conservarea Naturii) si clasificarea din Ordonanta de urgenta nr. 57 din 20 iunie 2007

1. **Rezervatii stiintifice** – I IUCN (Rezervatie naturala stricta: arie protejata, administrata în principal în scopuri stiintifice). Scop: protectia si conservarea habitatelor naturale. Managementul asigura o protectie stricta, singurele activitati umane fiind cele de cercetare, educatie si ecoturism în limitele planului de management. Marimea depinde de arealul necesar pentru asigurarea integritatii zonei protejate.
2. **Parcuri nationale** – II IUCN (Parc national: arie protejata administrata în special pentru protectia ecosistemelor si pentru recreere). Scop: protectia si conservarea unor esantioane reprezentative pentru spatiul biogeografic national, cuprinzând elemente cu valoare fizico-geografica, floristica, faunistica, forestiera, hidrologica, geologica, speologica, paleontologica, pedologica sau de alta natura deosebita. Elementele deosebite sunt protejate prin includerea în rezervatii stiintifice. Gospodarire: prin planuri proprii, sunt admise doar activitati traditionale practicate doar de comunitatile din zona parcului respectiv. Marime: se întind în general pe suprafete mari. Atragerea populatiilor locale în elaborarea planului de management asigura suportul acesteia fata de planuri. Zonare: (1) zone strict protejate, (2) zone tampon.
3. **Monumente ale naturii** – III IUCN (Monument natural: arie protejata administrata în special pentru conservarea elementelor naturale specifice). Scop: protectia si conservarea unor elemente naturale cu valoare si semnificatie ecologica, stiintifica si peisagistica deosebite, reprezentate de specii rare, endemice sau amenintate cu disparitia, arbori seculari, asociatii floristice si faunistice, fe nomene geologice, depozite fosilifere si alte elemente naturale cu valoare de patrimoniu. Managementul consta în asigurarea unor zone de protectie stricta, în care accesul populatiei poate fi limitat sau interzis.
4. **Rezervatii naturale** – IV IUCN (Arii de gestionare a habitatelor/speciilor: arie protejata administrata în special pentru conservare prin interventii de gospodarie). Scop: protectia si conservarea unor habitate si specii naturale importante sub aspect floristic, faunistic, forestier,

hidrologic, geologic, speologic, paleontologic sau pedologic. Marimea depinde de arealul necesar pentru asigurarea integritatii elementelor protejate. Management diferentiat, prin masuri active de gospodarire în vederea mentinerii habitatelor si/sau protejarii speciilor, grupurilor de specii, comunitatilor biotice. Sunt admise: activitati stiintifice, activitati turistice, educationale, organizate si valorificarea durabila a resurselor naturale.

5. **Parcuri naturale** – V IUCN (Peisaj protejat: arie protejata administrata în principal pentru conservarea peisajului si recreere). Scop: protectia si conservarea unor ansambluri peisagistice în care interactiunea activitatilor umane cu natura de-a lungul timpului a creat o zona distincta cu valoare semnificativa peisagistica si/sau culturala, deseori cu o mare diversitate biologica. Management – sunt permise folosintele traditionale ale terenurilor, activitati traditionale ale populatiei locale, activitati stiintifice si educationale, activitati de recreere si turism pentru public. Se mai numesc peisaje terestre / marine protejate / rezervatii peisagistice, peisaje protejate – arii terestre, cu zona costiera si marina, dupa caz, unde interactiunea oamenilor cu natura de-a lungul timpului a generat o suprafata cu trasaturi distincte, cu valori semnificative estetice, ecologice si/sau culturale si adesea cu o diversitate biologica mare. Ocrotirea integritatii interactiunilor traditionale este vitala pentru protectia, mentinerea si evolutia ariei, motiv pentru care se pune accentul pe conlucrarea cu populatiile locale.

Conceptul de peisaj.



Conventia europeana a peisajului.

A fost adoptata la Florenta pe 20 octombrie 2000 si ratificata de România prin Legea 451/2002.

Conform Conventiei, **peisajul** reprezinta „o parte de teritoriu perceput ca atare de catre populatie, al carui caracter este rezultatul actiunii si interactiunii factorilor naturali si/sau umani”.

Protectia peisajului cuprinde actiunile de conservare si mentinere a aspectelor semnificative sau caracteristice ale unui peisaj, justificate prin valoarea sa patrimoniala derivata din configuratia naturala si/sau de interventia umana.

Managementul peisajelor cuprinde actiunile vizând, într-o perspectiva de dezvoltare durabila, întretinerea peisajului în scopul directionarii si armonizarii transformarilor induse de evolutiile sociale, economice si de mediu;

Amenajarea peisajului reprezinta actiunile cu caracter de perspectiva ce au ca scop dezvoltarea, restaurarea sau crearea de peisaje.

Obiectivele Conventiei sunt promovarea protectiei peisajelor, managementul si amenajarea acestora, si organizarea cooperarii europene în domeniu. Conventia se aplica pe întregul teritoriu al partilor, în areale naturale, rurale, urbane si suburbane, pe suprafete terestre, ape interioare si areale marine, peisajelor deosebite, obisnuite sau degradate.

Conventia propune urmatoarele **masuri generale**: (1) recunoasterea juridica a peisajelor ca o componenta esentiala a cadrului de viata pentru populatie, expresie a diversitatii patrimoniului comun cultural si natural si fundament al identitatii acesteia, (2) stabilirea si implementarea politicilor de protectie, management si amenajare a peisajului, (3) asigurarea participarii publicului si factorilor interesati, (4) integrarea peisajului în politicile de amenajare a teritoriului, de urbanism si în cele culturale, de mediu, agricole, sociale si economice, precum si în alte politici cu posibil impact direct sau indirect asupra peisajului, precum si un set de **masuri specifice**: (1) marirea gradului de constientizare, (2) formarea de specialisti si programe de educare, (3) identificarea si evaluarea peisajelor, (3) defnirea obiectivelor de calitate peisajera dupa consultarea publicului, (4) introducerea instrumentelor care au ca scop protectia, managementul si/sau amenajarea peisajului si (5) cooperarea europeana si transfrontaliera, asistenta mutuala si schimb ul de informatii.

6. **Rezervatii ale biosferei**. Scop: protectia si conservarea unor zone de habitat natural si a diversitatii biologice specifice. Gestiune: prin regulamente si planuri proprii de management, conform recomandarilor programului *Omul si biosfera*. Pot include mai multe zone strict protejate si asezari

umane. Rezervatiile biosferei cu asezari umane sunt astfel gestionate încât sa constituie modele de dezvoltare a comunitatilor umane în armonie cu natura. Marimea depinde de cerintele de protectie a mediului si conservare a biodiversitatii. Formeaza o retea mondiala pentru cercetarea si monitorizarea ecologica si reprezinta zone pentru constientizare, educatie si instruire în domeniul mediului. Zonare: (1) zone strict protejate, (2) zone tampon, (3) zone de dezvoltare durabila, (4) zone de reconstructie ecologica.

7. Zone umede de importanta internationala (zone Ramsar). Scop: conservarea siturilor naturale cu diversitatea biologica specifica zonelor umede – importanta internationala în special ca habitat al pasarilor de apa. Management: conservarea zonelor si utilizarea durabila a resurselor biologice, conform Conventiei privind conservarea zonelor umede de importanta internationala, în special ca habitat al pasarilor acvatice. Delta Dunarii si Insula Mica a Brailei sunt singurele arii protejate din România desemnate ca zone Ramsar.

8. Situri naturale ale patrimoniului natural si cultural universal (IUCN X). Scop: protectia si conservarea unor zone de habitat natural ce cuprind elemente naturale cu valoare universala – situri de o valoare universala deosebita, cu un rol important în conservarea diversitatii biologice a planetei, a caror protectie trebuie sa fie în atentia si responsabilitatea comunitatii internationale. Management: conform planurilor proprii si Conventiei privind protectia patrimoniului mondial cultural si natural. Marimea depinde de arealul necesar pentru asigurarea integritatii elementelor protejate. 50% din suprafata Deltei Dunarii a fost inclusa pe Lista Patrimoniului Mondial Natural în Decembrie 1991.

9. Arii speciale de conservare. Scop: conservarea habitatelor si/sau populatiilor/speciilor. Gestiune: planuri de management specifice sau integrate. Orice plan sau proiect indirect legat sau necesar pentru gestiunea sitului, dar susceptibil de a-l afecta semnificativ va face obiectul unui studiu de evaluare a impactului.

10. Arii de protectie avifaunistica. Fac parte din reseaua Natura 2000 (cca. 60 în România). Scop: conservarea habitatelor si/sau populatiilor/speciilor de pasari. Management: similar cu ariile speciale de conservare.

11. Situri de importanta comunitara. Scop: contribuie la mentinerea sau restaurarea la o stare de conservare a unor habitate sau specii, asigurarea coerentei retelei Natura 2000 si mentinerea biodiversitatii regiunii.

12. Geoparcuri – teritorii ce cuprind elemente de interes geologic deosebit, alaturi de elemente de interes ecologic, arheologic, istoric si cultural. Managementul se bazeaza pe parteneriatul local sau national, cu recomandarile UNESCO si Cartei Retelei Europene a Geoparcurilor. Marime: se întind în general pe suprafete mari. Zonare: (1) zone strict protejate, (2) zone tampon, (3) zone de dezvoltare durabila.

Rezervatia biosferei Delta Dunarii.

În 1980 existau 3 rezervatii în România: Rosca-Buhaiova (Delta Dunarii), Retezat si Pietrosul Rodnei. În afara Deltei, rezervatia mai include ramasite ale fostei zone inundabile – o zona-tampon si una strict protejata (Cotul Pisicii), la sud de Sfântul Gheorghe: insula Dranov, complexul lagunar Razim-Sinoe, pâna la Capul Midia, si o portiune din Marea Neagra: Golful Musura – Capul Midia. Cu o suprafata de cca. 600000 ha, Delta Dunarii este cea de-a II-a zona umeda ca marime, cea mai mare rezervatie a biosferei si include cca. 15000 locuitori.

Planul de management cuprinde 6 capitole: (1) stabilirea cadrului legal, (2) stabilirea planului de management calitativ si cantitativ, (3) planificarea si procedurile de management, (4) informarea populatiei locale, (5) asigurarea exploatarei rationale a resurselor din rezervatie, si (6) grija ca toate activitatile din rezervatie sa fie proiectate pe termen lung. Planul este aplicabil tuturor rezervatiilor mari, în special zonelor umede.

Legea privind constituirea rezervatiei biosferei Delta Dunarii (82/1993) prevede zonarea descrisa anterior, înfiintarea administratiei si unele contraventii.

Nota. Acest document reprezinta o sinteza a cursurilor realizata pentru studentii si cadrele didactice ale Universitatii de Arhitectura si Urbanism „Ion Mincu”, Bucuresti. Pentru utilizarea sa în oricare alte scopuri, solicitati permisiunea autorului.