

Infrastructuri verzi și ecologie urbană

Profesor universitar doctor ecolog, doctor în geografie, abilitat în urbanism Alexandru-Ionuț PETRIȘOR

INFORMAȚII DESPRE CURS

<i>Competențe de dezvoltat</i>	<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 vocabularul tehnic și a termenilor de specialitate.
<i>Obiective</i>	<p>Situat în sfera disciplinelor informative, cursul nu își propune formarea unui specialist în aria curriculară specifică acestuia, ci, pornind de la ideea cuprinsă în Convenția Europeană asupra Peisajului, ce definește peisajul ca rezultat al interacțiunii omului cu natura, și având în vedere că studenții dețin cunoștințe de planificare, își propune familiarizarea acestora cu fenomenele de deteriorare a mediului, subliniindu-se necesitatea evaluării impactului activităților antropice și a reconstrucției ecologice, și prezentându-se metodele specifice acestora. În acest context este prezentată structura sistemelor socioecologice urbane, prin prisma tipurilor de natură urbană și a conceptelor de infrastructură verde, soluții bazate pe natură și servicii ecosistemice. 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 urbanist sau peisagist.</p>
<i>Forma de predare</i>	Prelegeri, prezentări Power Point, discuții pe baza unor probleme reale sau ipotetice
<i>Mod de evaluare</i>	<p><i>Nota este cumulativă, incluzând:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Prezența: punctajul se acordă proporțional cu numărul de prezențe (studenții prezenți la toate întâlnirile primesc nota 10).• Activitatea va fi evaluată comparativ pe baza acumulării de puncte în urma unor răspunsuri corecte la diverse întrebări adresate pe parcursul cursului. Studentul cu cel mai mare număr de puncte va obține 10 puncte la activitate, activitatea celorlalți fiind recompensată proporțional cu numărul de puncte acumulate.• Referatul va fi elaborat de student pe o temă la liberă alegere, constând în alegerea unei zone de mediu, identificarea componentelor sistemului și propunerea unor soluții de constituire a unei rețele de infrastructuri verzi - referat (scris) de max. 4 pag. A4, bazat pe notele de curs, bibliografia propusă, alte surse bibliografice și/sau propriile opinii argumentate.• Examenul va consta dintr-o prezentare elaborată de student constând în dezvoltarea sau exemplificarea acesteia într-un format concis prin aplicarea uneia dintre metodele învățate la curs, bazat pe notele de curs, bibliografia propusă, alte surse bibliografice și/sau propriile opinii argumentate. Prezentarea nu va depăși 10 min. incluzând întrebările.
<i>Bibliografie</i>	<p><u>Recomandată în mod special</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Suportul de curs, oferit gratuit de lector în format electronic <p><u>Recomandată</u></p> <ol style="list-style-type: none">2. Petrișor A.-I. (2007), <i>Analiză de mediu cu aplicații în urbanism și peisagistică</i>, Editura Universitară „Ion Mincu”, București3. Petrișor A.-I. (2010), <i>Mediul urban: o abordare ecologică</i>, Revista Urbanistique, http://www.urbanistique.ro/mediul-urban-o-abordare-ecologica-dr-alexandru-ionut-petrisor/#more-1274. Petrișor A.-I. (2003), <i>Dezvoltarea durabilă: definiții și istoric</i>, Tribuna construcțiilor 221:195. Petrișor A.-I. (2008), <i>Ecologie urbană, dezvoltare spațială durabilă și legislație</i>, Editura Fundației România de mâine, București6. Petrișor A.-I. (2011), <i>Systemic theory applied to ecology, geography and spatial planning</i>, Lambert Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germania7. Petrișor A.-I. (2013), <i>Are human settlements ecological systems?</i>, Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii 29(1):227-2328. Petrișor A.-I., Petrișor L. E. (2014), <i>25 years of sustainability. A critical analysis</i>, Present Environment and Sustainable Development 8(1):175-1909. Petrișor A.-I. (2016), <i>Ecology & Sustainability of Territorial Systems: Concepts & Principles</i>, Editura Ars Docendi, București

	<p>10. Petrișor A.-I. (2016), <i>Brief critical analysis of concepts used for assessing the market value to ecosystem goods and services in urban and spatial plans</i>, Journal of Urban and Landscape Planning 1: 98-108</p> <p>11. Petrișor A.-I. (2017), <i>Joint ecological, geographical and planning vision of the components of urban socio-ecological complexes</i>, Lucrările seminarului geografic Dimitrie Cantemir 45: 179-190</p> <p>12. Petrișor A.-I. (2017), <i>A diversity-based approach to the spatial development of socio-ecological systems</i>, Urbanism. Arhitectură. Construcții 8(2): 143-162</p> <p>13. Ionașcu G., Sârbu C. N., Manea G., Petrișor A.-I. (2019), <i>From ecology & spatial planning to urban & territorial ecology</i>, Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii 35(2): 214-220</p> <p>14. Skoczylas M., Petrișor A.-I. (2020), <i>Environmentalism, zoology, and ecology: from attitudes to science</i>, Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii 35(2): 211-219</p> <p>15. Petrișor A.-I., Susa A. A., Petrișor L. E. (2020), <i>Counting for sustainability: the risks of creating a market for the environment</i>, Present Environment and Sustainable Development 14(1): 167-184</p> <p>Opțională (orientativă)</p> <p>16. Botnariuc N., Vădineanu A. (1982), <i>Ecologie</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București.</p> <p>17. Negrei C. C. (1996), <i>Bazele economiei mediului</i>, Editura Didactică și Pedagogică RA, București</p> <p>18. Vădineanu A. (1998), <i>Dezvoltarea durabilă</i>, Vol. I. <i>Bazele teoretice ale dezvoltării durabile</i>, Editura Universității din București, București</p> <p>19. Vădineanu A., Negrei C., Lisievici P. (coordonatori) (1999), <i>Dezvoltarea durabilă</i>, Vol. al II-lea. <i>Mecanisme și instrumente</i>, Editura Universității din București, București</p> <p>20. Vădineanu A. (Ed.) (2004), <i>Managementul dezvoltării: o abordare ecosistemică</i>, Editura Ars Docendi, București</p>
--	--

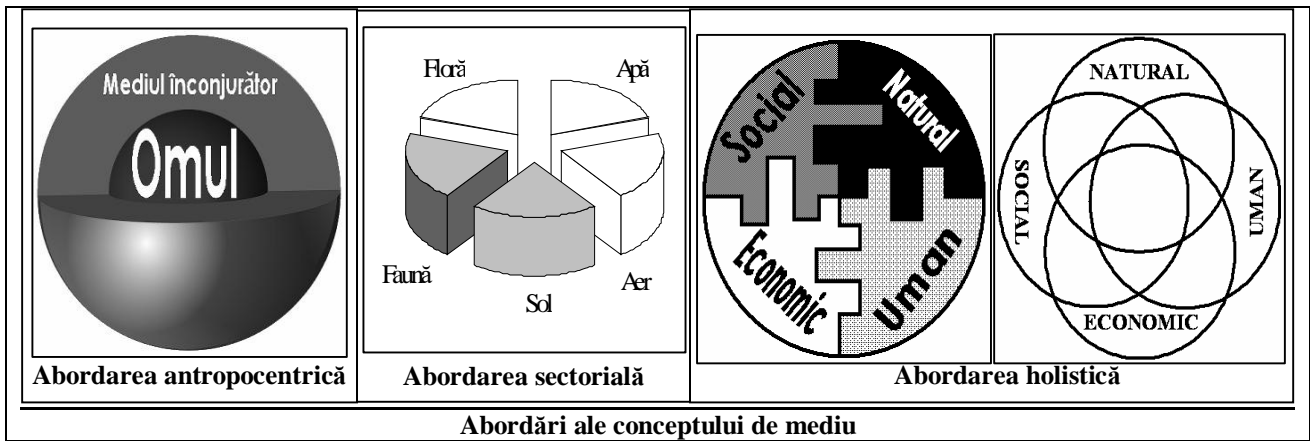
SINTEZA PRELEGERILOR

1. Noțiuni de ecologie

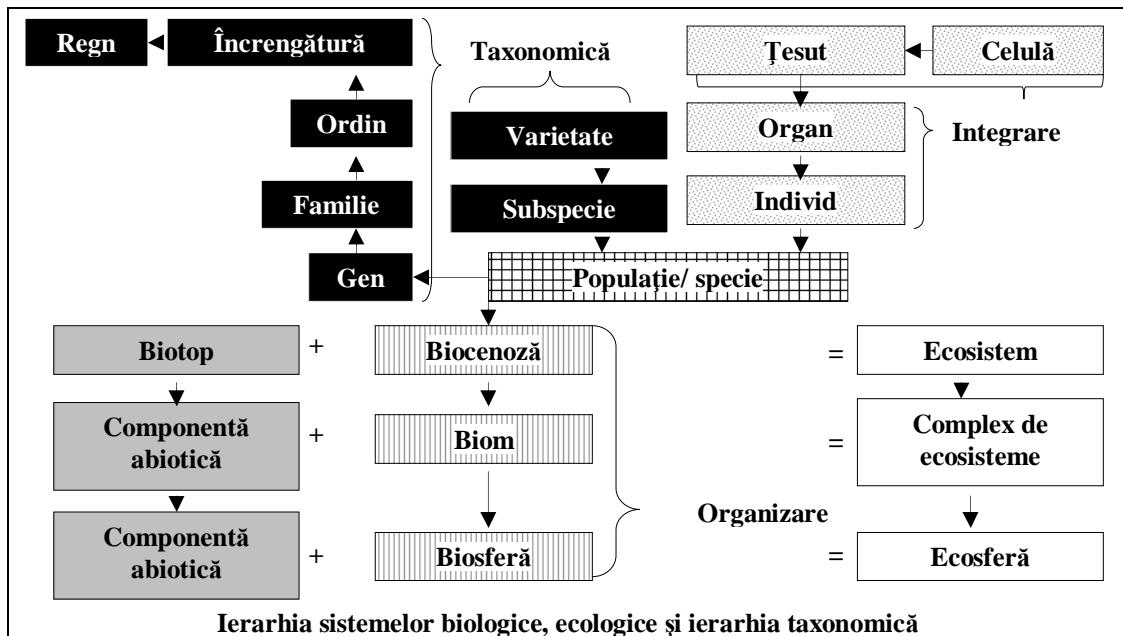
Notă explicativă. Studenții sunt familiarizați cu noțiunile de bază din ecologie și cu raportul dintre om, dezvoltarea socioeconomică și mediu. Cursul de față reiterează aceste noțiuni, transpunându-le în limbajul specific ecologiei sistemice, care va fi utilizat în scopul de a familiariza studenții cu terminologia utilizată de specialiștii din domeniile conexe care contribuie la elaborarea unor părți ale documentațiilor de urbanism și amenajarea teritoriului – unul dintre obiectivele cursului, în corelație cu competențele specifice domeniului (coordonarea echipelor multidisciplinare).

Conceptul de mediu. În cazul **abordării antropocentrice** se vorbește despre **mediul înconjurător**; accentul cade pe individul uman sau pe societatea omenească, iar mediul este ceea ce îl înconjoară – izvor nesecat de resurse și deșeu pentru produsele inutilizabile (deșeuri); speciile sunt împărțite în folositoare și dăunătoare conform interesului omului, îndreptat întotdeauna spre **stăpânirea naturii**. O astfel de abordare determină o **dezvoltare necontrolată** a societății omenești, cu impacturi negative asupra mediului. O abordare antropocentrică particulară este cea **sectorială**, în care mediul este văzut ca fiind format din factori de mediu (apă, aer, sol, faună, floră). **Abordarea holistică (integralistă)** oferită de ecologia sistemică consideră că **mediul** este întreaga **ierarhie a sistemelor ecologice organizate**, incluzând **sistemele ecologice naturale** și sistemul **socio-economic uman**. Un sistem ecologic organizat este o **structură funcțională**.

Interpretarea conceptului de mediu sub forma a cinci tipuri de capital. După BSRIA („The Building Services Research and Information Association”- Asociația pentru Cercetare și Informare în domeniul Serviciilor de Construcții) există patru tipuri de capital: (1) **capitalul natural**: trebuie acordată valoare de piață bunurilor și serviciilor de mediu, inclusiv celor aparent neesențiale (neproductive): biodiversitatea, culoarele ecologice; capitalul natural oferă **bunuri și servicii** de care beneficiază sistemul socio-economic uman; (2) **capitalul produs de om**: cuprinde clădirile, utilajele și infrastructura aferentă; (3) **capitalul uman**: reprezintă cunoștințele și abilitățile practice ale populației umane; (4) **capitalul social**: mai neclar definit, constă în relațiile juridice și socio-economice care dau coeziune și stabilitate societății omenești. Summitul francofoniei de la Ouagadougou (Burkina Faso, 2004) a adăugat o componentă **culturală**, diversitatea culturală fiind un factor de creștere economică.



Patrimoniul mondial, cultural și natural cuprinde „totalitatea monumentelor realizate de om și naturale, ansamblurilor de construcții, siturilor cu valoare istorică, estetică, etnologică sau antropologică universală, formațiunilor geologice și fiziografice, a zonelor strict delimitate constituind habitatul speciilor animale și vegetale amenințate, a siturilor sau zonelor naturale strict delimitate cu o valoare universală”.



Tipuri de ecosisteme

- Ecosisteme dominate de specia umană (sistemul socioeconomic uman)
 - Ecosisteme rurale, agroindustriale, rețea de transport, agroecosisteme, ecosisteme urbane
- Ecosisteme și complexe de ecosisteme marine
 - Ocean deschis, ape litorale (platou continental), zone de curenți ascendenți, zone abisale, ecosisteme de coastă – estuare, lagune
- Ecosisteme și complexe de ecosisteme acvatice continentale
 - Ecosisteme lentică – lacuri, bălți, ecosisteme lotice – pâraie, râuri, fluvii, zone umede – delte, zone inundabile
- Ecosisteme și complexe de ecosisteme terestre
 - Ecosisteme arctice și alpine, păduri de conifere, păduri de foioase, pășuni din climatul temperat, pășuni tropicale și savane, zone cu precipitații de iarnă și secetă în timpul verii, deșert: ierburi și arbuști, păduri tropicale (sezoane ploioase și secetoase), păduri umede tropicale

Structura sistemelor ecologice: un sistem ecologic este format dintr-o componentă lipsită de viață (abiotică), mai exact ansamblul factorilor geologici, geografici, climatici etc., și una vie (biotică), reprezentată de totalitatea speciilor vegetale și animale. Cele două componente sunt strâns legate, și o astfel de legătură face ca ele să formeze un tot unitar.

- **Biotopul** este componenta abiotică a ecosistemului. Factorii geologici, geografici, climatici etc. prezintă fluctuații cu caracter de regim – fluctuații sezoniere: variații diurne/nocturne, în funcție de anotimp etc.: factori geografici, atmosferici, hidrografici, climatici (interacțiunea primilor trei), pedologici (interacțiunea primilor patru cu biocenoza) și de comandă – fluctuații ale căror valori depășesc valorile maxime sau minime sezoniere: factori cosmici (meteoriți), geologici (erupții vulcanice), antropici.
- Principalele unități ale unei **biocenoze** sunt populațiile diferitelor specii. Conceptul de **specie** este unul abstract, specia plasându-se la intersecția ierarhiei taxonomice cu cea a sistemelor biologice de nivel supraindividual (Fig. 3a), fiind definită în funcție de câteva caracteristici: (1) posibilitatea indivizilor aceleiași specii de a se încrucișa și de a produce urmași fertili, fiind în același timp izolați reproductiv de indivizii altor specii – cea mai importantă caracteristică, (2) delimitarea geografică (deși există specii răspândite pe tot Globul), (3) particularitățile morfofiziologice comune și (4) relațiile comune cu factorii biotici și abiotici ai mediului, ultimele trei lipsind adesea din definiția speciei. Se observă ca această definiție, în afara problemelor spațiale – arealul întins al unor specii – este puțin operabilă datorită problemei legate de timp, definițiile fiind aplicabile atât indivizilor aflați în viață, cât și celor dispăruți și celor care vor apărea. Din acest motiv, în ecologie se folosește conceptul de **populație**, definită ca gruparea de indivizi ai aceleiași specii care ocupă la un moment dat un anumit teritoriu.
- În ceea ce privește legăturile dintre elementele componentelor biotice și abiotice, acestea sunt de o mare complexitate, și adesea insuficient cunoscute, putându-se deosebi **relații**: (1) între componentele biocenozei – relații interspecifice, cele mai cunoscute fiind cele trofice (legate de hrănire), dar existând și relații de altă natură (de exemplu, legate de reproducere), (2) între componentele biotopului, (3) între biotop și biocenoză.

George Evelyn Hutchinson (1957) definește **nișa ecologică** ca fiind ansamblul condițiilor de viață ale unei specii (habitat, hrană, relațiile cu alte specii etc.).

Principalele funcții ale sistemelor ecologice sunt fluxul de materie și de energie și autoreglarea, ultima asigurând continuitatea structurii în timp și spațiu.

Fluxul de materie și energie formează un tot care se desfășoară simultan. Soarele emite energie în toate lungimile de undă sub forma spectrului solar. Această energie este absorbită de producătorii primari (plante verzi și bacterii capabile de fotosinteză), și, prin procesul de fotosinteză, substanțele minerale din sol și energia solară sunt transformate în compuși organici. Acești compuși sunt preluați de către consumatorii primari (organismele erbivore), apoi de cei secundari, terțiar etc. (organismele carnivore), grupați în lanțuri și rețele trofice. Deoarece numărul și biomasa scad către nivelurile trofice superioare, Elton a propus reprezentarea acestora sub forma piramidei trofice. După moartea acestor organisme, substanțele organice sunt transformate în substanțe minerale prin activitatea organismelor descompunătoare/reducătoare (bacterii). Valorile extreme ale unor factori abiotici și factorii de comandă scurtează lanțurile trofice. Acestea sunt mai scurte și în cazul ecosistemelor tinere. De asemenea, odată cu trecerea de la un nivel trofic la altul materia (inclusiv poluanții) și energia se concentrează de cca. 10 ori, motiv pentru care poluarea scurtează lanțurile trofice prin dispariția verigilor terminale. În același timp, efectul relației dintre pradă și prădător constă în modificarea efectivelor populațiilor. În cazul prăzii, este vorba de cicluri de creștere și descreștere cu o periodicitate de 11 ani determinate, cel mai probabil, de ciclul exploziilor solare. Creșterea efectivelor prăzii determină, după un anumit timp, creșterea efectivelor populației prădătoare.

Legitățile fluxului de materie și energie și autoreglarea. Energia se conservă, dar se modifică entropia. Sistemele ecologice sunt structuri mari, complexe și disipative: absorb energia radiantă solară de calitate și emit dezordine sub forma căldurii. Continuitatea structurii nu trebuie înțeleasă într-un sens static, ci în sensul ei dinamic, sistemele ecologice aflându-se într-o continuă evoluție, numită sucesiune ecologică. Atâta vreme cât transformările biotopului (numite fluctuații cu caracter de regim) nu afectează capacitatea de suport a sistemului ecologic (abilitatea de a susține

existența vieții), acesta nu este amenințat, dar anumiți factori de comandă, cum ar fi factorii cosmici (spre exemplu, ciocnirea cu un meteorit), geologici (cutremure, erupții vulcanice) sau antropici (influența omului) pot determina ruperea echilibrului. Succesiunea ecologică poate fi: (1) **primară**: o biocenoză se instalează pe un biotop unde nu a existat înainte alt tip de biocenoză sau a fost distrusă, (2) **secundară**: instalarea are loc pe locul unde a existat altă biocenoză, pe care o înlocuiește. Un alt model este cel al **ciclurilor adaptive**, în care se disting patru faze: (1) r – faza de creștere / exploatare; (2) k – faza de acumulare / conservare; (3) Ω – faza de eliberare / distrugere creatoare; (4) α – faza de restructurare / reorganizare. În cadrul acestor faze, relația dintre sistemele integrate și cele integratoare se materializează în revolta / răzvrătirea sistemelor ierarhic inferioare, mai rapide și care au intrat în faza de eliberare și amintirea / transferul de potențial adaptiv de la sistemele ierarhic superioare, mai lente. Maximizarea fluxului de energie radiantă se realizează prin următoarele mecanisme: (1) creșterea numărului de specii de plante, prin înlocuirea unor specii cu altele mai performante și (2) maximizarea utilizării energiei introduse în sistem, prin diversificarea și interconectarea lanțurilor trofice, creșterea complexității nivelurilor trofice, modificarea structurii și faptul că o populație ocupă mai multe nișe.

Caracteristici ale sistemelor ecologice

- **Integralitatea**: sistemul are proprietăți care diferă de suma proprietăților elementelor componente
- Sunt sisteme **informaționale** – există canale mediate chimic prin care circulă informația.
- **Eterogenitatea** (diversitatea) – a se vedea *Ingenieria ecologică*, conceptul de biodiversitate.
- Sunt sisteme cu **program**. Există programe inferioare, pentru sine și superioare.
- Sunt sisteme **deschise**, disipă dezordinea (sub formă de căldură) pentru a-și asigura funcționarea.

Ecologie și ecologism

Ecologia este „știința care asigură fundamentul teoretic pentru a percepe și interpreta «mediul înconjurător», care include deopotrivă mediul fizic și biologic natural, precum și mediul transformat de către specia umană ca o ierarhie de unități organizate, dinamice și cu proprietăți structurale și funcționale identificabile și cuantificabile”. **Ecologul** este specialistul în ecologie. Ecologia propune ca soluție a deteriorării mediului dezvoltarea durabilă. În plan politic, dezvoltarea durabilă presupune integrarea (internalizarea) politicilor de mediu în politicile de dezvoltare sectoriale. **Ecologul** este adeptul doctrinei partidelor ecologiste (verzi). Partidele ecologiste susțin adesea modelul „creșterii-zero”, care poartă în literatura de specialitate numele de conservare strictă a sistemelor ecologice sau prezervare a acestora.

La început (1900-1925), ecologia a studiat relațiile (adaptive) dintre organismele vii și mediul abiotic, etapă denumită astăzi autecologie. Ulterior (1930, etapă denumită sinecologie), cercetările s-au axat pe relațiile dintre diferite specii de organisme, termenul de biocenoză înlocuindu-l pe cel de comunitate; populațiile de plante și animale erau studiate separat. Mai târziu (1930-1935) cercetările s-au concentrat pe structura comunităților de organisme și 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 radiantă solară, înțelegerea productivității biologice), în 1950 al circuitelor biogeochimice, capacitatea de suport fiind înțeleasă prin studiul concomitent al energeticii și circuitelor biogeochimice, iar în 1970 studiul diversității și stabilității acestor sisteme, al echilibrului ecologic, al directei proporționalități între diversitate și stabilitate, ajungându-se în 1990 la ecologia sistemică, tendința centripetă fiind înlocuită de un nou model – mediul ca structură funcțională organizată, ecosistemele ca sistem-suport al vieții.

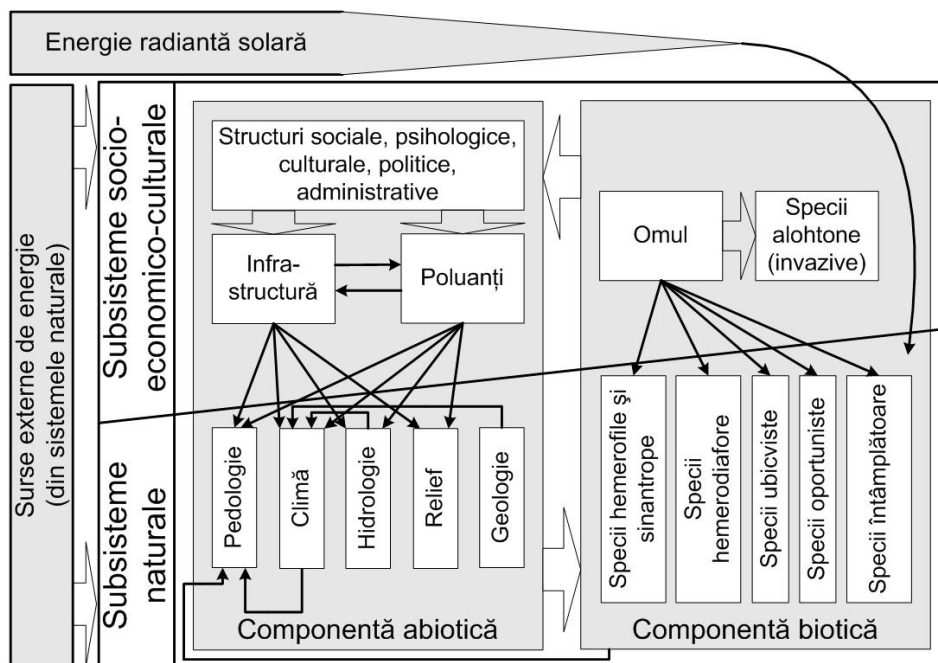
Cercetarea în ecologie. Este imposibilă cunoașterea exhaustivă a sistemelor ecologice, care ar permite elaborarea unui model complet al structurii și funcțiilor acestuia, denumit model **izomorf**. De aceea, în practică se folosește un model simplificat, conținând principalele compartimente structurale și funcționale, denumit model **homomorf**.

2. Ecologie urbană

Termenul de **ecologie urbană** a fost folosit pentru prima dată în anii 1950, dar a devenit cunoscut în 1968, prin lucrările simpozionului „*Lupta pentru supraviețuire în megalopolisuri*”. Astăzi, mulți autori privesc orașele (și, în general, așezările umane) ca ecosisteme. **Componenta abiotică** este reprezentată de elemente staționare (geografice, hidro-geologice și pedologice) și antropogenice, generate de necesitățile speciei umane și de activitățile specifice ale omului, iar **componenta biotică** este reprezentată de un număr redus de specii, și caracterizată de dominanța speciei umane asupra celorlalte. Există specii care „ocolesc” regiunile urbane (hemerofobe), specii „indiferente” (hemerodiafore) și specii „însoțitoare” ale procesului de urbanizare (hemerofile și sinantropice). Există o mare diversitate a micro-habitatelor și nișelor ecologice din zonele urbane, precum și a grupelor de organisme din cadrul micro-habitatelor.

În „La maison nichoir” (Casa-cuib), Jean-François Noblet prezintă speciile de animale cu care omul își împarte locuința, în zone rurale sau urbane. În continuare, Noblet acreditează ideea unei posibile coabitări armonioase între om și aceste viețuitoare, vorbind despre „o casă veche cu câteva cucuvele, un dihor și câțiva lilieci”, în spiritul reconcilierii cu natura. O astfel de casă ar deveni, în concepția autorului, un fel de „arcă a lui Noe”. La nivelul unui oraș, principalele tipuri de habitate sunt centrul orașului, zonele de locuire densă, zonele rezidențiale, parcurile, cimitirele, zone industriale, căile de circulație (drumuri, căi ferate sau canale navigabile), râurile și oglinzile de apă.

În afara **funcțiilor specifice oricărui ecosistem** (fluxul de materie și de energie și autoreglarea, ultima asigurând continuitatea ecosistemului în timp și spațiu), orașul îndeplinește o funcție aparte în cadrul celorlalte așezări umane, și modul de desfășurare a funcțiilor specifice oricărui ecosistem diferă de cel caracteristic sistemelor naturale. Din punctul de vedere al fluxului de materie și energie, sistemele ecologice antropice și antropizate sunt paraziți ai sistemelor ecologice naturale, beneficiind de capitalul natural, constând în bunurile și serviciile oferite de sistemele ecologice naturale, și de energia pusă la dispoziție de acestea. Omul transformă sistemele ecologice naturale în agrosisteme și sisteme antropizate.



Model homomorf al complexelor socio-ecologice

- Natura din orașe (Qureshi și Breuste, 2010; Breuste *et al.*, 2013): (1) rămășițe ale sistemelor naturale; (2) extinderea unor sisteme naturale (inclusiv agricole); (3) spații naturale amenajate; (4) specii spontane, invazive, ruderales etc.
- Infrastructura verde (ecologică): „o rețea planificată strategic, alcătuită din zone naturale și seminaturale, precum și din alte elemente de mediu, care este concepută și gestionată pentru a oferi o gamă largă de servicii ecosistemice” (Strategia UE pentru infrastructurile ecologice, 2013), având drept componente zone urbane, parcuri industriale, zone suburbane, canale de drenaj, coridoare ecologice, piste pentru bicicliști și pietoni.
- Soluții bazate pe natură: „Set de soluții inspirate de natură, cost-eficiente, care aduc beneficii de mediu, sociale, economice și de creștere a nivelului de reziliență” (Comisia Europeană, 2020). Exemple: reconstrucția ecologică și protecția pădurilor și a zonelor umede, reconstrucția ecologică a habitatelor din zonele costiere, renaturarea orașelor

Instrumente de planificare

1. Centura verde

- Cel mai des utilizat element de infrastructură verde
- Conceptul de bază - modelul „orașului-grădină” (sec. al XX-lea)
- Funcția principală: controlul expansiunii urbane
- Element periferic ce înconjoară orașul
- Separă zone urbane și rurale

2. „Penele” verzi

- Sistem radial / parcuri în formă de pană
- Unește radial zone urbane și rurale
- Zone cu coeziune internă, cu valoare recreativă, naturală și culturală ridicată, include spații verzi și cursuri de apă din zonele construite
- Oferă un bun acces la natura urbană

3. Rutele verzi

- Conectează orașele cu zonele naturale sau pădurile din zonele metropolitane

4. Coridoarele verzi

- Zone de habitat ce conectează populații de specii sălbatice
- Fragmentate în timp de activitățile umane

5. Infrastructura verde

- Include rețele naturale, seminaturale și antropogene de sisteme ecologice multifuncționale și alte sisteme din interiorul, din jurul și dintre spațiile urbane

3. Deteriorarea mediului

Există mai multe modele legate de creșterea în timp a populației umane. În 1798, în lucrarea intitulată „Eseu asupra principiului populației” Thomas Malthus arată că „în absența controlului, populația crește în progresie geometrică”. Se știe că odată cu creșterea acesteia au crescut și nevoile acesteia, sintetizate de Abraham H. Maslow sub forma unei piramide care îi poartă numele și care ilustrează următorul aspect: atingerea unui nivel superior al necesităților presupune satisfacerea completă a necesităților corespunzătoare nivelului precedent. Chiar și satisfacerea necesităților unui anumit nivel a crescut în amploare.

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

și ecofondului / reducerea biodiversității, fragmentarea habitatelor, introducerea de noi specii, manipulările genetice și execuția marilor lucrări de hidroamenajare.

Poluarea constă într-o perturbare (adesea liniarizare) a circuitelor biogeochimice. De cele mai multe ori, substanțele poluante există în mediu, dar activitățile umane determină o depășire a concentrațiilor admisibile, peste limitele capacității de suport. Poluarea afectează atmosfera, apele, solul și biocenozele.

Poluarea cu pesticide. Multe din speciile contra cărora se folosesc pesticide dezvoltă rezistență sau toleranță față de acestea, sau, dacă sunt afectate, adesea se întâmplă ca diminuarea efectivelor speciilor-țintă să fie urmată de creșterea efectivelor 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-țintă peste valorile inițiale. Acest efect se datorează atât dezvoltării rezistenței, cât și dispariției dușmanilor naturali ai speciei-țintă, ca urmare a consumului de pradă contaminată și al concentrării pesticidelor de-a lungul lanțului trofic.

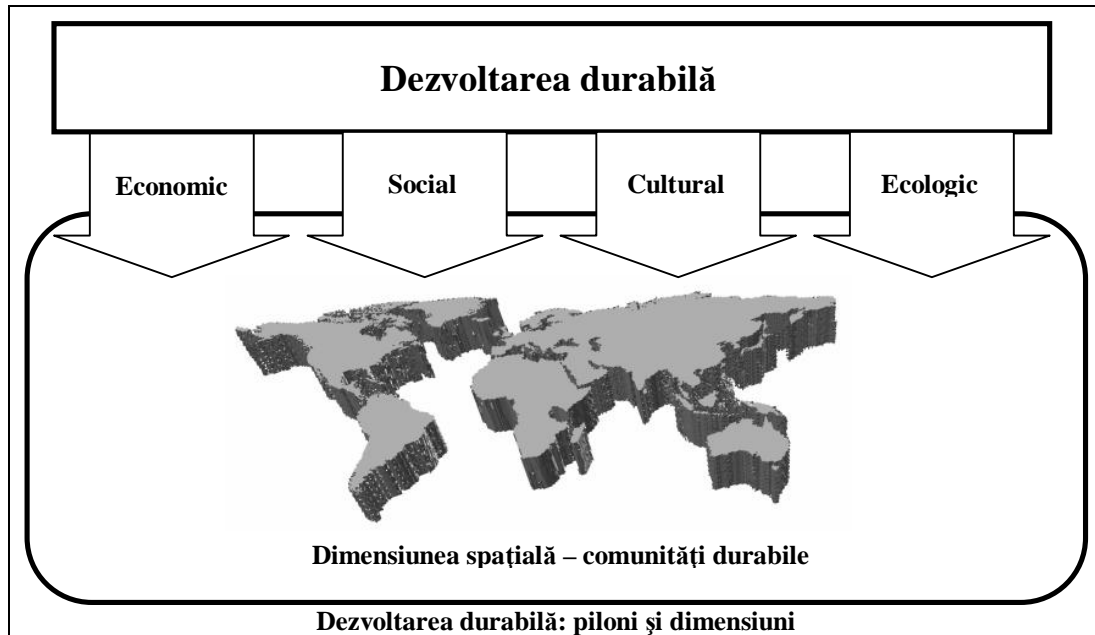
Erodarea genofondului și ecofondului / reducerea biodiversității constă în dispariția unor specii de floră și de faună, dar și a unor întregi ecosisteme. Datorită defrișării masive a pădurilor ecuatoriale, au dispărut specii și ecosisteme înainte de a putea fi cunoscute. Dispariția indivizilor are ca efect diminuarea fondului de gene al populațiilor și speciilor (genofond), iar dispariția speciilor (care conduce la cea a biocenozelor și ecosistemelor), sau, în mod direct, a ecosistemelor, reduce ecofondul, erodând însăși temelia ecologică.

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

După **introducerea unei noi specii**, aceasta ocupă o nișă liberă, sau pe care o eliberează înlăturând o altă specie (care va dispărea) prin efectul competiției. După 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.

Execuția marilor lucrări de hidroamenajare (îndiguirile, devierile cursului apelor, executarea barajelor, desecările și crearea sistemelor de irigații) au efecte diferite. Executarea barajelor și îndiguirile determină, 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 determină salinizarea (sărăturarea) solului, scăzând productivitatea zonei. Apele se acumulează în timp, mai ales în solurile cu drenaj deficitar, stagnând 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 săruri 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 paraziților.

4. Dezvoltarea durabilă



Metode de estimare a valorii de piață a bunurilor și serviciilor de mediu

1. Metoda piețelor de substituție

- *Tehnica cheltuielilor de protecție* – cheltuielile pentru protecția mediului: individul va continua să adopte un comportament preventiv până când costul va egala disponibilitatea de plată pentru reducerea riscului asupra sănătății,
- *Tehnica prețurilor hedoniste* – se explică variațiile de preț utilizând informații despre atribute, se analizează cu ajutorul regresiei statistice prețul în corelație cu atributele observabile și se estimează o funcție de preț,
- *Tehnica costului călătoriei* – îmbunătățirile în calitatea elementelor de mediu pot spori oportunitățile pentru recreere într-o anumită regiune, deci se substituie satisfacția câștigată în urma unei activități într-o locație cu valoarea exprimată în bani și timp acordat.

2. Metoda piețelor ipotetice

- *Tehnica sondajului statistic* – indivizii chestionați sunt întrebați cât sunt dispuși să plătească pentru un beneficiu și/sau cât sunt dispuși să suporte o pagubă pentru a evita un cost.

3. Metode indirecte

- *Metoda relației „doză-răspuns” sau „doză-efect”* – pe baza corelației dintre modificarea stării mediului și modificările respective ale rezultatelor cantitative, calitative și/sau financiare ale producției.

Notă. Acest document reprezintă o sinteză a cursurilor realizată pentru studenții și cadrele didactice ale Universității Tehnice a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova. Pentru utilizarea sa în oricare alte scopuri, solicitați permisiunea autorului.