

## Considerații privind conservarea resurselor materiale

Una dintre cele mai dezbătute probleme ale timpurilor noastre o constituie complexitatea raportului existent între om și natură, opoziția dintre activitatea umană și echilibrul natural.

O dată cu sporirea populației, dezvoltarea industriei și a transportului, impactul uman asupra mediului a evoluat în ceea ce privește amploarea, dimensiunea și diversitatea formelor de manifestare a acestuia. Dimensiunea planetară a acestui impact se datorează acțiunii conjugate a cel puțin trei factori deosebit de agravanți: ocuparea tuturor biotipurilor potențial locuibile de către om, dezvoltarea unor tehnici extractive și de prelucrare extrem de perfecționate și explozia demografică din ultimele decenii, care a mărit cererea de bunuri de consum. La acestea se adaugă atitudinea neînțelegătoare a omului față de natură, tratarea acesteia ca pe un bun liber și inepuizabil.

De-a lungul anilor s-a petrecut o mutare a centrului de greutate a preocupărilor ecologice, de la probleme vizibile și demonstrabile, la probleme potențiale și în mare parte invizibile. Această mutare a accentului a schimbat modul în care știința este implicată în abordarea aspectelor practice legate de ocrotirea sănătății umane și reglementările privind protecția mediului ambiant.

Dezvoltarea industriilor și a tehnologiilor, creșterea populației etc. au început să solicite tot mai mult și sub diferite forme mediul înconjurător, așa încât acesta a devenit un factor de producție adițional, iar poluarea a intervenit ca element evoluat în limitele existenței unui echilibru natural în mediul ambiant și a unei relații echilibrate a omului cu acest mediu. Poluarea reprezintă un moment de dezechilibru acut în relația societate umană – mediu, în care omul este singura ființă generatoare de poluare, fiind atât agresor cât și dependent în raport cu mediul înconjurător.

Raportul dintre om-consumator al factorilor naturali și mediul natural în care trăiește și se dezvoltă îmbracă două aspecte. Pe de o parte aspectul cantitativ, care se referă la dimensiunea resurselor naturale necesare satisfacerii nevoilor societății în raport cu cantitatea oferită de natură, aspect din care decurge preocuparea majoră a tuturor țărilor pentru suficiența și durabilitatea resurselor. La fel de important este și aspectul calitativ, care își găsește expresie în activitățile de producție, repartiție, circulație și consum al resurselor care generează ca elemente de impact deșeurile, efluenții, rezidii etc. și posibilitățile de asimilare - neutralizare a acestora de către mediul înconjurător, fără a afecta echilibrele naturale.

Nevoia de hrană și de alte bunuri de consum, extinderea agriculturii pe seama altor structuri de mare stabilitate ecologică, exploatarea mărilor, oceanelor și

uscăturii, a cosmosului, reprezintă realități cărora omenirea a trebuit să le facă față, fără a le putea ignora. Numai păstrând echilibrul între natural și artificial, între ce poate da și ce se poate lua din natură, între creștere și descreștere, se vor putea evita situațiile de criză.

Societatea industrială, în ansamblul ei, este dăunătoare sănătății sistemelor naturale, de care depinde în ultimă instanță viața și nu acceptă faptul că există limite ale capacității planetei de a furniza resurse sau de a proteja calitatea factorilor de mediu.

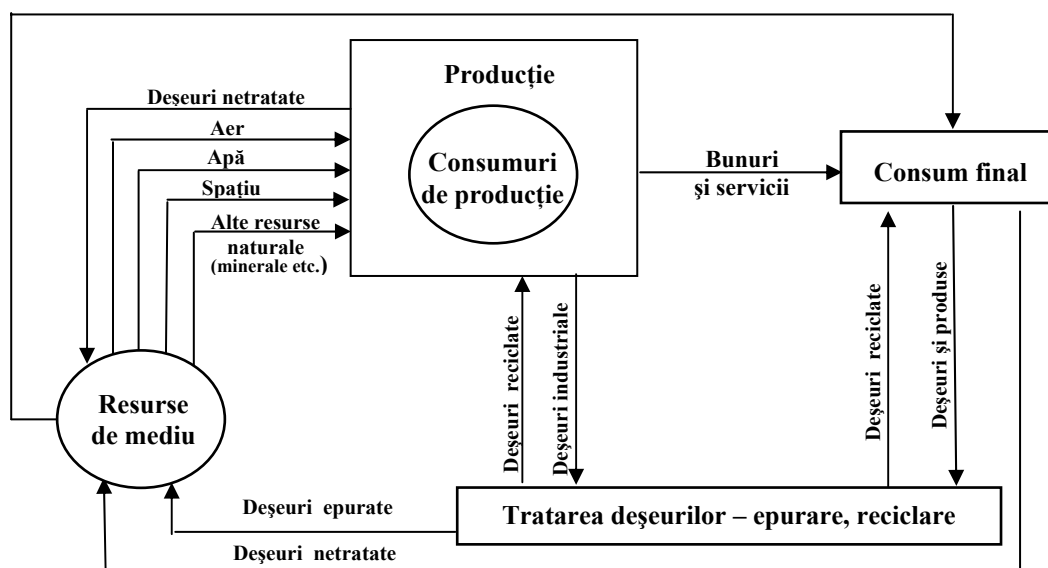
Luând în considerație circuitul global al resurselor în natură, se poate analiza fiecare aspect principal al producției, folosirii și evacuării bunurilor materiale, conform schemei din figura 1.

La scară globală, sunt evidențiate o serie de restricții în privința resurselor materiale, ceea ce a făcut ca reciclarea acestora să devină o necesitate obiectivă. Chiar dacă nu se poate vorbi de o epuizare absolută a resurselor materiale și energetice, trebuie luată în considerare tendința de reducere a conținutului util al rezervelor și de creștere, din această cauză, a eforturilor financiare, energetice și tehnologice pentru introducerea acestora în circuitul economic. Importanța acestei activități a crescut, în ultimul timp, datorită dificultăților crescânde de producere a resurselor naturale și energetice, precum și manifestării unor grave dezechilibre ecologice.

Se extrag din natură aproximativ 30000 kg de diverse materiale (combustibili, minereuri etc.) pe locuitor, în fiecare an. Din această uriașă cantitate, în produsele finite din industrie se regăsește abia 1 – 1,5 % (cca. 300 – 400 kg). De fapt, industria produce de 100 de ori mai puțin, față de câte resurse consumă.

În cursa industrializării, țările mediu dezvoltate produc numai 14% din totalul mondial de bunuri. Dețin 78% din populația globului și consumă numai 12% din minereurile planetei (mare parte extrase din aceste țări) și 18% din energia consumată în lume. Mediul înconjurător cade victimă nevoii de industrializare, dat fiind că țările respective nu posedă mijloacele de a controla felul în care acesta este afectat. În plus, țările dezvoltate își promovează uneori cele mai nocive industrii sau transportă cele mai periculoase deșeurile pe teritoriul acestor țări, ceea ce a declanșat fenomenul de poluare transfrontalieră.

Industria produce probleme oriunde pe glob. Ea consumă 37% din energia planetei și emite 50% din dioxidul de carbon mondial, 90% din oxizii de sulf și toate chimicalele care afectează acum stratul de ozon. Anual industria „produce” 2,1 milioane tone de deșeurile solide și 338 milioane tone deșeurile periculoase. În anul 2000, deșeurile radioactive au ajuns la un miliard m<sup>3</sup>.



**Figura 1** Schema simplificată a circuitului resurselor  
(Sursa: J.P. Barde, *Economie et politique de l'environnement*, Presses Universitaires de France, Paris, 1992)

În țările dezvoltate, industria a început să accepte ideea de protejare a mediului, cel puțin din considerente fiscale, contribuind adesea la creșterea productivității. De pildă, apa este folosită în industrie relativ modest față de agricultură, dat fiind că în industrie se reutilizează. În SUA fiecare m<sup>3</sup> de apă este reutilizat de cca. 17 ori.

Un cetățean cu venituri medii dintr-o țară industrializată consumă de 15 ori mai multă energie decât unul dintr-o țară săracă. În țările OCED este prevăzută o creștere anuală de 1,3% a consumului de energie.

Progrese importante au fost făcute în privința materialelor folosite în scopuri industriale. Unele au devenit mai ușoare sau mai ieftine și mai puțin dăunătoare mediului. Se folosește aluminiu în locul oțelului, fibră de sticlă în locul cuprului în domeniul comunicațiilor etc. (un satelit de 250 kg este cu mult mai util decât un cablu transoceanic de 150000 tone!).

În toate fazele de obținere a unui produs apar o serie de produse secundare și rezidii care sunt deversate în mediu. De asemenea, produsul uzat devine un element de poluare a mediului, care, de cele mai multe ori, nu reușește să-l asimileze. După un anumit timp, cu întârziere mai mică sau mai mare, o parte din deșeurii sunt integrate în circuitul biologic, prin așa-numita *reciclare naturală*, iar altă parte în circuitul economic, prin *reciclare artificială*. Prima

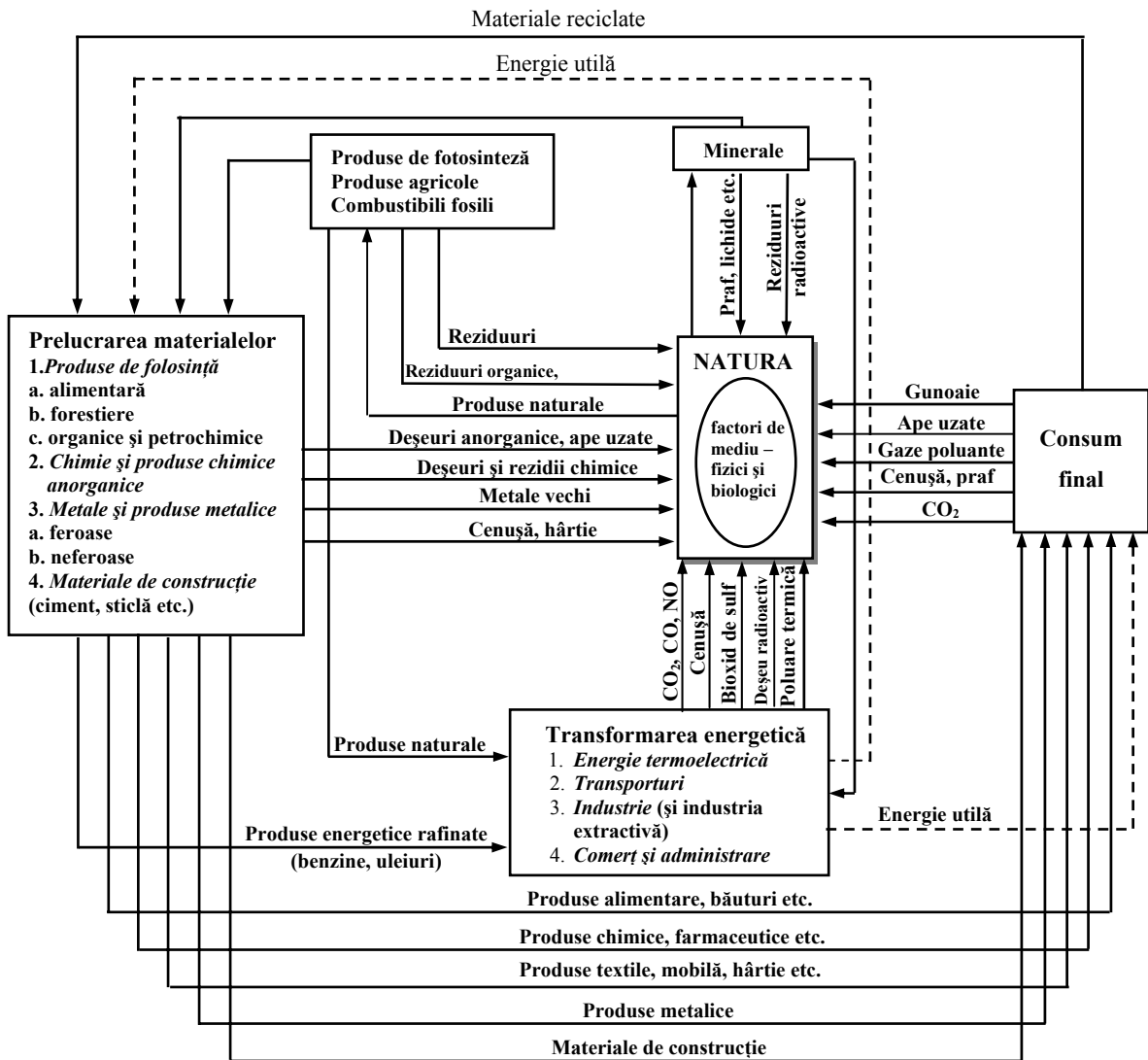
formă de integrare se poate realiza prin utilizarea cât mai eficientă a resurselor cu păstrarea la proporții reduse a cantităților reziduale evacuate în mediu, în limita potențialului de menținere a echilibrului natural.

În figura 2 (p. 75) se prezintă un model complex pentru un flux de materiale care fundamentează conceptul de reciclare a resurselor.

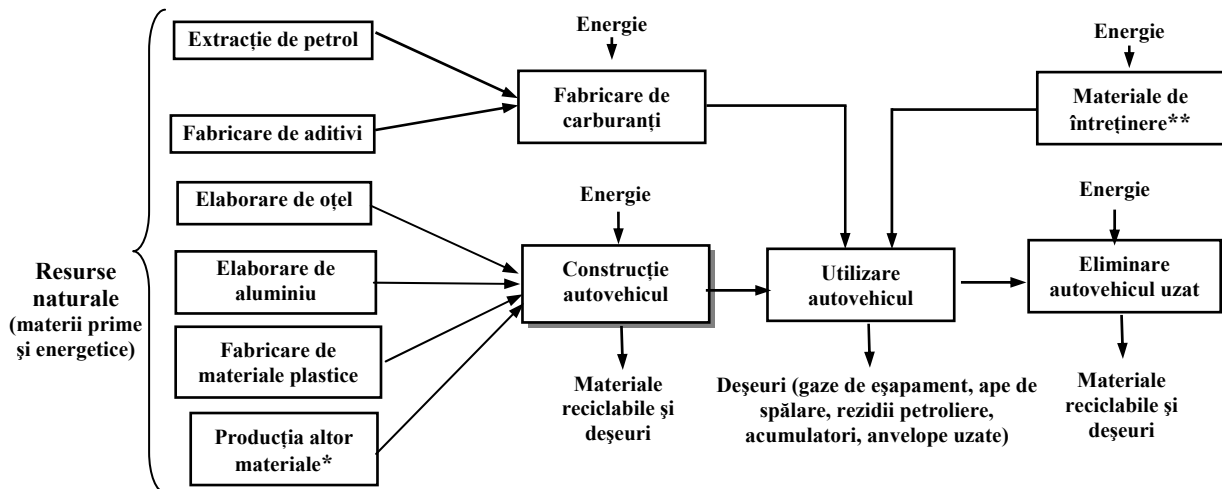
Un obiectiv fundamental al oricărei politici și strategii pentru protecția mediului înconjurător îl constituie reducerea cantității de deșeurii rezultate fie din producție, fie ca urmare a modului de consum. Un asemenea obiectiv poate fi atins pe calea reciclării, recondiționării sau recuperării deșeurilor.

În întreg ciclul economic, de la extracție până la consumul final, se produc subproduse cu valoare redusă, fără valoare sau cu efecte dăunătoare în planul sănătății umane, care sunt susceptibile în anumite condiții tehnice și de eficiență economică de a reîntra în circuitul economic.

Prezentăm ca exemplu apariția deșeurilor într-un proces de fabricare și utilizare a unui autovehicul (figura 3, p. 75), reducerea potențialului poluant prin valorificarea unor subproduse de proces sau a deșeurilor menajere (tabelul 1, p. 76), posibilitățile de recuperare a deșeurilor de maculatură (figura 4, p. 76) și recondiționarea anvelopelor de camion prin reșapare (figura 5, p. 76).



**Figura 2 Model de reciclare naturală și artificială a resurselor materiale**  
(Sursa: Iancu, A., *Creșterea economică și mediul înconjurător*, București, Editura Politică, 1979)



**Figura 3 Analiza ciclului de viață total al unui autovehicul**  
(Sursa: *Chemical Engineering News*, Noiembrie 1995)

\* cauciuc, sticlă, vopsele etc. (Pb, Cu etc.)

\*\* uleiuri, unsori, vopsele, lichide de răcire, dispozitive electrice/elastice etc.

**Possibilități de reducere a potențialului poluant prin valorificarea subproduselor de proces**

Tabelul 1

Subproduse de proces (deșuri poluante) și proveniența acestora	Cantități anual	Posibilități de valorificare
Gaze de cocserie și din industria metalurgică	H <sub>2</sub> – 1,3 mild. m <sup>3</sup> CO – 0,9 mild. m <sup>3</sup> N – 2,5 mild. m <sup>3</sup>	La sinteza amoniacului: - rezultă 0,5 tone NH <sub>3</sub> ; - economie gaz metan – 0,5 mild. m <sup>3</sup> /an
Ape reziduale de la obținerea îngrășămintelor	3 mil. m <sup>3</sup> apă cu 4 g/l amoniac	Introducerea în apele de irigație din agricultură
Zgură de furnal și de oțelărie	2,0 – 1,5 mil. tone	În agricultură, ca amendament al solurilor acide
Nămol provenit din apele reziduale urbane	20 mil. tone	În agricultură, ca îngrășământ organic, echivalentul a 30 mil. tone substanță activă
Deșuri menajere urbane	cu 70 – 75 % deșuri nevegetale	Compuși cu valoare fertilizantă pentru solurile agricole
Ape poluate termic	5 mild. m <sup>3</sup> , echivalentul a 10 mil. t.c.c.	La termoficarea așezărilor urbane, încălzirea serelor etc.
Cenușă de la arderea lignitului în CTE	15 mil. tone	Sol artificial în agricultură

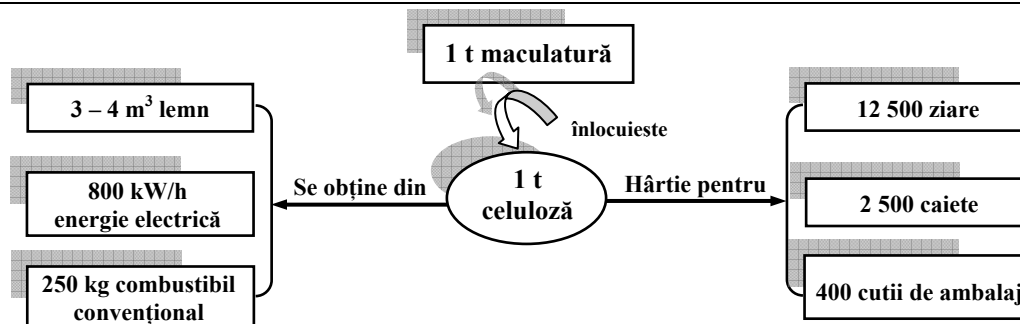


Figura 4 Posibilități de valorificare a maculaturii

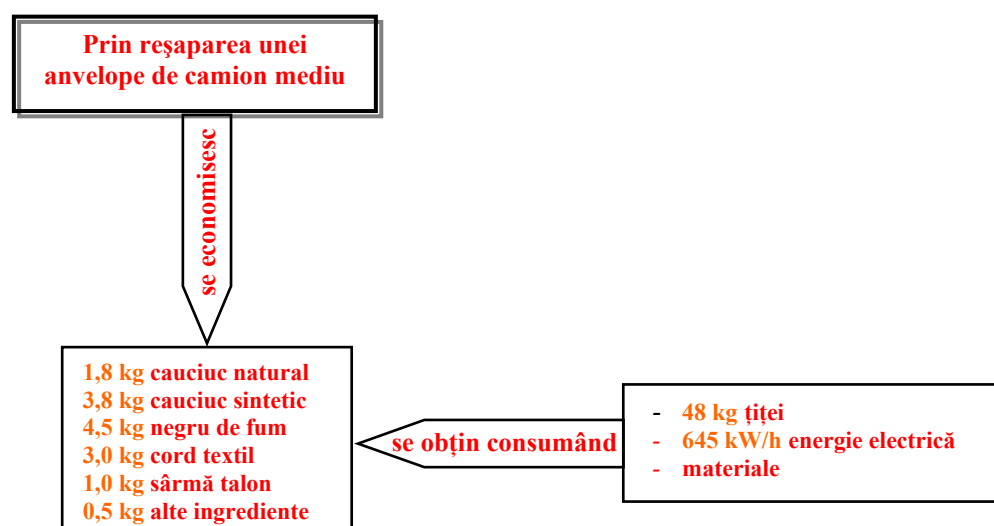


Figura 5 Economii realizate prin reșaparea anvelopelor

Reciclarea trebuie considerată ca fiind ansamblul fluxurilor materiale de revenire, o dată sau de mai multe ori, în ciclul producție–consum, a tuturor resurselor încorporate în bunurile scoase din uz, în componente ale

acestora sau în diferite reziduuri provenite din procesele de prelucrare și de consum individual.

Din punct de vedere tehnic, noțiunea de reciclare semnifică acțiunea de reintroducere, într-o fracțiune de flux din procesul tehnologic sau într-un ciclu de tratare, a unor

materiale care au mai parcurs anterior fluxul respectiv. Reciclarea semnifică atât recuperarea cât și reintroducerea materialelor într-un circuit de utilizare. În urma acestor procese de recuperare, reziduurile care apar sunt considerabil mai reduse cantitativ decât cele generate în etapele inițiale ale fluxului tehnologic integral. Același lucru se poate spune și despre cantitățile de materii prime și energie consumate în fazele de recuperare, reciclare și re folosire.

Gestionarea eficientă a deșeurilor, în contextul unei dezvoltări durabile, presupune o serie de aspecte esențiale, legate de neutralizarea deșeurilor și reziduurilor sau recuperarea valorii pe care acestea o mai posedă, ținând cont atât de restricțiile de costuri, cât și de cele economice. Scopul urmărit în managementul deșeurilor este maximizarea conservării resurselor neregenerabile. Se va urmări valorificarea lor optimă prin reintegrarea în circuitul economic sau în natură, având ca obiectiv neutralizarea efectelor negative pe care acestea le induc asupra mediului natural, sub imperiul conceptului că orice deșeu nevalorificat sau care nu este neutralizat și eliminat poluează.

În prezent, în țările dezvoltate, din fondul total de cheltuieli destinat protecției mediului, 20 - 25% este alocat industriei de valorificare a deșeurilor, iar restul de 75 - 80% reprezintă acoperirea cheltuielilor făcute pentru colectarea, neutralizarea, eliminarea și/sau depozitarea deșeurilor nevalorificabile economic.

Prin urmare, se impune ca necesară o reconciliere a omului cu natura și cu sine însuși, în contextul unei evoluții armonioase a societății. În aceste condiții, devin importante nivelul și ritmul dezvoltării economico - sociale generale, dar, în mod special, al creșterii economice, care să satisfacă nevoile crescânde ale societății. Această reconciliere presupune desfășurarea concretă și continuă a creșterii economice durabile în raport cu susținerea factorilor de mediu, atât în timp cât și în spațiu.

Avantajele recuperării și reciclării substanțelor utile din deșeurile industriale au determinat țările dezvoltate să impună această activitate în strategia dezvoltării economice.

În ansamblu *valorificarea deșeurilor* înseamnă, în ultimă instanță *conservarea resurselor*. În acest context se impun ca necesare o serie de *măsurile globale* cu privire la:

- conservarea resurselor materiale și alocarea judicioasă a lor, inclusiv a celor financiare (10% din cheltuielile militare anuale, cifrate la 900 mld. dolari, ar putea fi alocate pentru proiecte viabile de dezvoltare precum alimentarea cu apă potabilă, salubritatea, alfabetizarea etc.);
- gestionarea fondului comun de resurse ale umanității care fac obiectul legislației internaționale: oceanul planetar care reprezintă aproximativ 70% din suprafața globului (cu rol important în fotosinteză, rezervor de resurse naturale și „colector” final al activității umane), spațiul cosmic (cu interzicerea depozitării deșeurilor radioactive), spațiul antarctic - utilizat numai în scopuri pașnice (recent s-au interzis pentru 50 de ani exploatrile miniere);

- protejarea speciilor naturale, a solului, pădurilor și apelor;
- stoparea distrugerii naturii și subordonarea dezvoltării economice posibilităților pe care le oferă natura, ca furnizor de resurse și receptor de poluanți;
- stoparea creșterii tehnico - industriale axată pe dominarea concurenței și punerea accentului pe competitivitatea calitativă și nu cantitativă;
- controlul emisiilor poluante;
- încurajarea producției nepoluante fără riscuri majore pentru mediu, precum și accesul neprohibitiv la tehnologiile nepoluante;
- dreptul întregii populații a globului la o viață decentă și îndestulătoare, ceea ce înseamnă eradicarea sărăciei;
- stabilirea unui echilibru ecologic optim pe planetă.

Dezvoltarea durabilă preconizată pentru acest secol este condiționată de rezolvarea antagonismului lume bogată - lume săracă, dezvoltarea având un singur scop, îmbunătățirea calității vieții, în mod egal pentru noi și pentru generațiile viitoare.

*Conf. univ. dr. Virginia CIOBOTARU*  
*Prof. univ. dr. Anca ANGELESCU*  
*Prof. univ. dr. Sanda VIȘAN*

## Bibliografie

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | RUSSU, C.,<br>ș.a                               | <i>Reciclarea resurselor materiale</i> , București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1989 |
| 2 | CĂMĂȘOIU, C                                     | <i>Economia și sfidarea naturii</i> , București, Editura Economică, 1994                       |
| 3 | PĂRĂUȘANU, V.,<br>PONORAN, I.                   | <i>Economia mediului</i> , București, Editura Sylvi, 1997                                      |
| 4 | PLATON, V.                                      | <i>Protecția mediului și dezvoltarea economică</i> , București, Editura Economică, 1997        |
| 5 | VIȘAN, S.,<br>ANGELESCU, A.,<br>ALPOPI, C.      | <i>Mediul înconjurător. Poluare și protecție</i> , București, Editura Economică, 1998          |
| 6 | ANGELESCU, A.,<br>PONORAN, I.,<br>CIOBOTARU, V. | <i>Mediul ambiant și dezvoltarea durabilă</i> , București, Editura ASE, 2003                   |