

Această lucrare a fost publicată cu sprijinul European Training Foundation, în cadrul Programului TEMPUS MJEP - 13060/98.

Tehnoredactare computerizată:

Gabriela Botezatu
Laura Orlov
Roxana Ibrași

Prelucrare computerizată a figurilor:

Constantin Cazacu
Cristian Mihai Adamescu
Florian Bodescu

Copertă:

Mirela Crețu

Universitatea din București – Editura “Ars Docendi”
EDITURĂ CU PROFIL ACADEMIC ȘI ȘTIINȚIFIC
RECUNOSCUTĂ DE CNCSIS
Șos. Panduri 90, sector 5, cod 050663, OP 35, București
Tel./Fax: (021) 410 25 75
E-mail: ars.docendi@chem.unibuc.ro

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
Managementul dezvoltării: o abordare ecosistemică /
ed.: Angheluță Vădineanu. – București:
Ars Docendi, 2004
Bibliogr.
ISBN 973-558-070-5

I. Vădineanu, Angheluță (ed.)

65:338

Copyright © Angheluță Vădineanu
Tipărit la Tipografia Editurii *Ars Docendi*.

MANAGEMENTUL DEZVOLTĂRII

O ABORDARE ECOSISTEMICĂ

ANGHELUȚĂ VĂDINEANU



Ars Docendi
2004

CUPRINS

Departamentul de Ecologie Sistemică și Dezvoltare Durabilă din Universitatea București (DESDD-UniBuc) s-a dezvoltat treptat ca o platformă mixtă de formare și perfecționare a resursei umane și de cercetare fundamentală și aplicată care să răspundă obiectivelor "științei post – normale" orientate asupra cunoașterii și gestionării naturii și societății umane, organizate în complexe socio-economice ierarhizate la scară spațio-temporală.

DESDD – UniBuc este structurat pentru a îndeplini un rol multiplu: i) școală pentru programe post - graduale (master și doctorat); ii) centru de cercetare fundamentală și aplicată; iii) centru de transfer metodologic și cognitiv, care satisface cerințele urgente de dezvoltare și aplicare a cunoașterii transdisciplinare în cadrul complexelor socio-ecologice ce constituie obiectul politicilor și programelor de dezvoltare durabilă.

În domeniul formării și perfecționării resursei umane și al cercetării științifice DESDD – UniBuc s-a diferențiat după 1990, ca fondator și promotor la nivel național și respectiv co-fondator și promotor la nivel european și global, al unei direcții de abordare axată pe integrarea multidisciplinară (științe ale naturii, sociale, economice și tehnico-ingenerești), folosind modelul conceptual și operațional fundamentat de către baza teoretică a ecologiei sistemice și crearea cunoașterii privind organizarea, dinamica și transformarea adaptativă a sistemelor ecologice, interdependente și ierarhizate la scară spațio – temporală în cadrul ecosferei. DESDD – UniBuc a îndeplinit și îndeplinește un rol similar la nivel național și internațional în ceea ce privește fundamentarea și aplicarea "managementului ecosistemic (integrat) și adaptativ" ca soluție practică pentru concretizarea proiectului politic global de „dezvoltare durabilă” sau „dezvoltare economică cu asigurarea securității ecologice și sociale”. DESDD – UniBuc este deținătorul, din anul 1992, a catedrei Unesco - Cousteau de Ecotehnie, co-fondator al rețelei cadrelor UNESCO – Cousteau la nivel european și global și promotor al programului MAB - UNESCO de educație și formare a resursei umane în Ecotehnie.

Pentru promovarea consecventă a programului de Ecotehnie, bazat pe integrarea multidisciplinară, DESDD – UniBuc, prin catedra UNESCO – Cousteau de Ecotehnie, a primit unul dintre cele zece premii UNESCO acordat cu ocazia aniversării a 10 ani de la lansarea programului catedrelor UNITWIN al UNESCO (Paris/Octombrie/2002).

Potențialul și performanța în cercetare s-a concretizat: a) într-o serie de proiecte, cu finanțare din surse autohtone și în special proiecte europene cu finanțare din PC4, PC5 și mai recent din PC6 și b) recunoașterea performanțelor deosebite (Centru de excelență/CNCSIS-MEC/2001) la nivel național și la nivel european (Rețea europeană de excelență Alter-net/Aprilie/ 2004).

Potențialul și performanțele științifice și cele din domeniul aplicativ (Proiect Life/Natura/1999) au susținut rolul de promotor, pe care DESDD – UniBuc l-a îndeplinit în proiectarea și dezvoltarea rețelei naționale pentru cercetări ecologice de lungă durată (NLTER) și în integrarea acesteia în rețelele similare de la nivel european (ELTER/Aprilie/2004) și cea de la nivel global (ILTER/Septembrie/2003).

LISTA FIGURILOR	9
LISTA TABELELOR	12
LISTA ABREVIERILOR	14
PREFAȚA	17
PARTEA I	21
FUNDAMENTE TEORETICE ALE DEZVOLTĂRII	21
1.1. Teorii privind organizarea și dinamica naturii, <i>Angheluță Vădineanu</i>	21
1.2. Organizarea ierarhică a naturii și societății umane <i>Angheluță Vădineanu</i>	28
1.3. Dezvoltarea și sustenabilitatea complexelor socio-ecologice, <i>Angheluță Vădineanu</i>	41
1.3.1. Ciclul adaptativ	41
1.3.2. Dinamica raporturilor spațio-temporale dintre ciclurile adaptative (panarhie)	46
1.4. Criza ecologică: tentative de gestionare, <i>Angheluță Vădineanu și Radu Ștefan Vădineanu</i>	52
1.4.1. Căi și forme de impact uman	52
1.4.2. Conștientizarea crizei și principalele acțiuni întreprinse pentru gestionarea acesteia	63
1.4.3. Ce trebuie făcut pentru a depăși criza ecologică?	70
PARTEA II	73
MANAGEMENTUL ECOSISTEMIC ȘI ADAPTATIV AL DEZVOLTĂRII	73
2.1. Introducere, <i>Angheluță Vădineanu</i>	73
2.2. Particularități ale modelului conceptual, <i>Angheluță Vădineanu</i>	75
2.3. Structura sistemului suport pentru managementul ecosistemic și adaptativ (SSMEA) al complexelor socio-ecologice, <i>Angheluță Vădineanu</i>	84
2.3.1. Infrastructura pentru cercetare, monitoring și comunicare, <i>Angheluță Vădineanu</i>	91
2.3.2. Creativitatea: expresie a capitalului cultural și uman, <i>Angheluță Vădineanu</i>	94
2.3.3. Analiza socială: structura și funcționarea sistemelor sociale <i>Angheluță Vădineanu</i>	97
2.3.4. Metabolismul social și industrial: tehnici și metode de evaluare, <i>Angheluță Vădineanu</i>	102

2.3.5. Bilanțul și eficiența ecologică a sistemelor socio-economice, <i>Angheluță Vădineanu</i>	114	3.2.10. Priorități pentru identificarea și implementarea managementului adaptativ al rețelei ecologice naționale (ren) în România	266
2.3.6. Bani: crearea și utilizarea veniturilor, <i>Angheluță Vădineanu</i>	126	3.2.11. Concluzii	269
2.3.7. Analiza economică a capitalului natural, <i>Radu Vădineanu, Angheluță Vădineanu, Costel Negrei</i>	133	3.3. Sistemul de zone umede al Dunării Inferioare, <i>Angheluță Vădineanu, Mihai Adamescu, Constantin Cazacu, Florian Bodescu, Radu Ștefan Vădineanu, Costel Negrei, Sergiu Cristofor, Ignat Gheorghe</i>	271
2.3.8. Identificarea, caracterizarea și evaluarea impactului și riscului ecologic <i>Angheluță Vădineanu</i>	159	3.3.1. Introducere	271
2.3.9. Monitoringul integrat al dezvoltării complexelor socio-ecologice, <i>Angheluță Vădineanu și Radu Vădineanu</i>	180	3.3.2. Cadrul conceptual și metode de analiză	273
PARTEA III	207	3.3.2.1. Coordonate ale cadrului conceptual	273
APLICAȚII ALE CADRULUI CONCEPTUAL	207	3.3.2.2. Metode	274
ȘI INFRASTRUCTURII SSMEA	207	3.3.3. Factorii de comandă, căile de exercitare a presiunii și dinamica SZUDI: evaluarea politicilor și planurilor de management	276
3.1. Conservarea biodiversității: inițiative, limite și priorități în domeniul educației și conștientizării, <i>Angheluță Vădineanu</i>	207	3.3.3.1. Modificări macro – structurale	278
3.1.1. Biodiversitatea: conservarea și utilizarea durabilă	207	3.3.3.2. Modificarea regimului hidrologic și al debitului solid ..	281
3.1.2. Categoriile, calitatea și accesibilitatea informațiilor	212	3.3.3.3. Eutrofizarea	282
3.1.3. Nivelul de percepere și înțelegere a rolului biodiversității ..	213	3.3.3.4. Modificări în compoziția biocenozelor și în structura rețelei trofodinamice	283
3.1.4. Dezvoltarea și performanțele infrastructurii operaționale ..	214	3.3.3.5. Efecte asupra funcției de producție	285
3.1.5. Orientări necesare ale programelor de educație și conștientizare	216	3.3.3.6. Modificări ale funcției reglatoare	288
3.2. Managementul rețelelor ecologice, <i>Geta Rîșnoveanu</i>	223	3.3.3.7. Efecte la distanță (Marea Neagră)	288
3.2.1. Cadrul general.....	223	3.3.4. Analiza economico-ecologică a complexului "Bălțile Brăilei"	290
3.2.2. Scurt istoric al dezvoltării și implementării conceptului ..	226	3.3.4.1. Particularități ale stării de referință	290
3.2.3. Structura rețelei ecologice pan-europene	234	3.3.4.2. Particularități ale stării actuale a BBr	291
3.2.3.1. Ariile protejate ("core areas")	235	3.3.4.3. Evaluarea economico-ecologică	294
3.2.3.2. Zonele tampon	247	3.3.5. Scenarii potențiale de management a complexelor BID și SZUDI	304
3.2.3.3. Coridoarele ecologice	249	3.3.5.1 Dezvoltarea durabilă a sectorului agricol	305
3.2.3.4. Structura ierarhică a ariilor protejate și coridoarelor ecologice	254	3.3.5.2 Dezvoltarea durabilă a complexelor socio-ecologice	307
3.2.4. Baza legală pentru dezvoltarea EECONET	255	3.4. Managementul integrat al bazinelor hidrografice: bazinul Neajlovului, <i>Carmen Postolache</i>	313
3.2.5. Rețeaua EMERALD.....	260	3.4.1. Introducere	313
3.2.6. Raportul existent între rețeaua ecologică europeană și celelalte rețele europene dezvoltate pentru conservarea biodiversității.	263	3.4.2. Cadrul conceptual și metode de analiză	315
3.2.7. Cerințe pentru stabilirea și managementul rețelei ecologice pan – europene	265	3.4.2.1. Coordonate ale cadrului conceptual	315
3.2.8. Obiective în managementul rețelei ecologice pan – europene	266	3.4.2.2. Metodologia	316
3.2.9. Oportunități pentru dezvoltarea rețelei ecologice pan - europene în țările central și est europene	266	3.4.3. Localizare, caracterizare generală, tipuri de sisteme ecologice	320
		3.4.4. Analiza DPSIR	322

3.4.4.1. Factori de comandă ai dinamicii structurii ecologice din bazinul Neajlov	322
3.4.4.2. Principalele căi de exercitare a presiunii	323
3.4.4.3. Modificări survenite la nivelul unităților hidrogeomorfologice	325
3.4.4.4. Analiza socio-economică	331
3.4.4.5. Scenarii potențiale de management	333
3.5. Aspecte critice ale reorganizării spațiului rural românesc <i>Sergiu Cristofor, Costel Negrei, Geta Rîșnoveanu</i>	338
3.5.1. Introducere	338
3.5.2. Cadrul conceptual și metodologic	339
3.5.3. Politici și programe de management în agricultură	344
3.5.3.1. Etape de dezvoltare, tipuri de management și factori de comandă în agricultură	344
3.5.3.2. Dinamica și situația agriculturii în România	346
3.5.3.3. Politica agricolă comunitară (PAC) – instrument de orientare a practicilor manageriale la nivel comunitar	353
3.5.4. Analiza economică a bazinelor hidrografice dominate de utilizarea agricolă	354
3.5.4.1. Productivitatea muncii în agricultură	354
3.5.4.2. Asistare a deciziilor la nivelul bazinelor hidrografice dominate de utilizare agricolă	356
3.5.5. Scenarii de dezvoltare a agriculturii românești	357
3.5.5.1. Tendințe în dezvoltarea agriculturii	357
3.5.5.2. Fermele multifuncționale: probleme și oportunități pentru România	362
3.6. Coordonate noi pentru strategia de dezvoltare a României, <i>Angheluță Vădineanu</i>	366
3.6.1. Contextul tranziției europene și globale	366
3.6.2. Integrare europeană și europeanizare: aspecte critice	371
3.6.3. Coordonate și obiective strategice ale dezvoltării durabile	373
Bibliografie	377

LISTA FIGURILOR

Figura 1 - Relațiile dintre ierarhia taxonomică și ierarhia sistemelor biologice supraindividuale (A) și integrarea acestora în ierarhia sistemelor ecologice (B)	29
Figura 2 - Organizarea ierarhică, la scară spațio-temporală, a componentelor naturale, transformate și create de către oameni, care intră în componența mediului fizic, chimic și biologic - "naturii"	30
Figura 3 - Modelul fizic general al sistemelor socio-economice și relațiile lor cu infrastructura capitalului natural (temelia)	31
Figura 4 - Funcțiile sistemelor ecologice din componența infrastructurii CN, resursele și serviciile cu sau prin care acestea alimentează și susțin SSE ^{cc}	34
Figura 5 - Structura modelului fizic general prin care se identifică raporturile spațiale și schimburile de masă și energie între construcția socio-economică și temelia sa.....	35
Figura 6 - Diferențierea spațio-temporală a complexelor socio-ecologice în cadrul ierarhiei ecologice	36
Figura 7 - Reprezentarea schematică a succesiunii fazelor într-un ciclu de dezvoltare complet	43
Figura 8 - Reprezentarea schematică a conectivității ciclurilor de dezvoltare în cadrul ierarhiei ecologice – Panarhie	50
Figura 9 - Structura capitalului complexelor socio-ecologice-bază pentru producție, reziliență și dezvoltare	78
Figura 10 - Componentele impactului ecologic și căile de propagare a impactului în cadrul complexelor socio-ecologice: CN↔SSE	81
Figura 11 - Etapele majore ale procesului de identificare a complexelor socio-ecologice ierarhizate care constituie obiectul managementului ecosistemic și adaptativ	86
Figura 12 - Etapele procesului de producere, analiză, structurare și diseminare a datelor, informațiilor și cunoștințelor necesare managementului ecosistemic și adaptativ	87
Figura 13 - Succesiunea etapelor în procesul de elaborare și aplicare a deciziilor care asigură dezvoltarea durabilă a complexelor socio-ecologice	88
Figura 14 - Componența sistemului suport pentru managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării (SSMEA)	89
Figura 15 - Analiza economică monetară diferențiată și non-	

monetară, pachete de informații, domenii de utilizare și utilizatori	122	Figura 33 - Proiectarea dezvoltării în timp a Rețelei Natura 2000	260
Figura 16 - Modelul cadru pentru evaluarea integrată a CN (estimarea valorii economice totale și aprecierea valorii intrinseci) și fundamentarea strategiilor, politicilor și planurilor de management ecosistemic și adaptativ	137	Figura 34 - Regiunile biogeografice identificate la nivelul Uniunii Europene	261
Figura 17 - Diagrama categoriilor de funcții și valori asociate componentelor CN	141	Figura 35 - Unitățile hidromorfologice majore din structura SDI	272
Figura 18 - Categoriile de valori asociate componentelor CN	145	Figura 36 - Modificări în structura unităților hidrogeomorfologice ale Sistemului de Zone Umede al Dunării Inferioare	281
Figura 19 - Structura modelului cadru pentru organizarea informațiilor privind conexiunile, dependențele și dezvoltarea complexelor socio-ecologice (CN↔SSE)	160	Figura 37 - Structura actuală a complexului Bălțile Brăilei (BBr)	293
Figura 20 - Diagrama procesului de conștientizare și de dezvoltare a capacității de înțelegere și participare a publicului la actul decizional privind dezvoltarea complexelor socio-ecologice.....	165	Figura 38 - Schema interacțiunilor dintre sistemul socio-economic (SSE) și componentele capitalului natural	314
Figura 21 - Diagrama procesului de rezolvare a conflictelor de interese	166	Figura 39 - Rețeaua hidrografică a bazinului Neajlov	322
Figura 22 - Relația dintre identificarea hazardelor și riscurilor respectiv evaluarea și managementul riscurilor	167	Figura 40 - Dinamica concentrațiilor de azot total în mg/l de-a lungul râului Neajlov, în perioada 2001-2003	328
Figura 23 - Modelul cadru pentru ciclul de elaborare și aplicare a deciziilor privind dezvoltarea complexelor socio-ecologice	175	Figura 41 - Dinamica concentrațiilor de azot total în mg/l de-a lungul râului Dâmbovnic, în perioada 2001-2003.....	328
Figura 24 - O reprezentare ierarhică a principalelor caracteristici privind componența, structura și funcționarea complexelor ecologice și socio-ecologice, care pot fi folosite ca indicatori în activitatea de monitoring integrat	187	Figura 42 - Dependența concentrației de azot total de temperatură pentru stațiile Suseni - râul Dâmbovnic și Vadu-Lat - râul Neajlov	330
Figura 25 - Utilizarea ciclogramelor pentru a integra valorile variabilelor de stare cu evitarea mascării unor informații esențiale	193	Figura 43 - Principalii factori de comandă, căi de exercitare a presiunii și forme de impact identificate în bazinul Neajlovului ..	331
Figura 26 - Interpretări ale conceptului - Biodiversitate	208	Figura 44 - Structura -A- (media multianuală 1985-1997) și dinamica -B- terenului agricol din România în perioada 1995-1997, comparativ cu perioada 1985-1987	352
Figura 27 - Categoriile de arii protejate și gradul intervenției umane	237	Figura 45 - Consumul de îngrășăminte chimice și de pesticide în agricultura României, în perioada 1989-1998	353
Figura 28 - Ciclul de management și evaluarea în ariile protejate	242	Figura 46 - Tendința generală în dezvoltarea complexului socio-ecologic global	369
Figura 29- Funcții ale rezervațiilor biosferei	244		
Figura 30 - Structura generală a unei rezervații a biosferei	246		
Figura 31 - Reprezentarea schematică a funcțiilor de tampon și interconectare ale unei arii protejate din categoria V a IUCN	247		
Figura 32 a - Complex de ecosisteme	253		
Figura 32 b - Complex de ecosisteme cu habitate izolate sau grupări mici	253		
Figura 32 c - Crearea oportunităților	253		

LISTA TABELELOR

Tabelul 1 - Clasificarea metodelor de analiză a metabolismului (fluxurilor materiale) sistemului socio-economic.....	113	asupra valorii economice a complexului BBr	302
Tabelul 2 - Funcții, resurse și servicii îndeplinite sau produse de către componentele CN	148	Tabelul 18 - Estimarea efectelor economico-ecologice (bio-economice) ale reconstrucției zonelor umede în complexul SZUDI, pe o suprafață de, 1500 Km ² (echivalentul unei treimi din suprafața actuală a polderilor)	310
Tabelul 3 - Metode de estimare monetară a funcțiilor, resurselor și serviciilor îndeplinite și produse de către componentele CN - Abordare utilitaristă	150	Tabelul 19 - Estimarea efectelor economico-ecologice ale aplicării scenariilor de management a complexului SZUDI (Calafat-Ceatal Ismail).....	311
Tabelul 4 - Sisteme analitice utilizate în elaborarea deciziilor	171	Tabelul 20 - Metodologia de investigare utilizată în analiza socială realizată în bazinul Neajlovului	319
Tabelul 5 - Mecanismul de stabilire a PEEN	230	Tabelul 21 - Lungimea tronsoanelor de râu în raport cu calitatea înregistrată la categoria "generală", pentru anul 2002	326
Tabelul 6 - Mecanisme și instrumente pentru identificarea, caracterizarea, managementul și monitorizarea siturilor cu valoare specială pentru conservare, identificate pe baza analizei acordurilor internaționale	233	Tabelul 22 - Caracterizarea calității apei în perioada 1994-2001 pentru principalele secțiuni de control de pe râurile Neajlov și Dâmbovnic	326
Tabelul 7 - Definirea și implementarea activităților de cooperare în cadrul tratatelor și programelor care vizează conservarea diferitelor situri	238	Tabelul 23 - Identificarea utilizatorilor	331
Tabelul 8 - O nouă viziune asupra ariilor protejate	241	Tabelul 24 - Percepția utilizatorilor primari asupra priorităților de management	332
Tabelul 9 - Relațiile dintre categoriile IUCN de management al ariilor protejate și zonele rezervațiilor biosferei	246	Tabelul 25 - Disponibilitatea utilizatorilor primari de a se implica în implementarea planurilor de management	332
Tabelul 10 - Funcțiile, resursele și serviciile îndeplinite și asigurate de către ecosistemele componente ale SZUDI și metodele de evaluare economică	276	Tabelul 26 - Percepția utilizatorilor secundari asupra priorităților de management	333
Tabelul 11 - Principalii factori de comanadă, căi de exercitare a presiunii și formele de impact identificate în complexul SZUDI	277	Tabelul 27 - Bilanțul de nutrienți obținut pentru sectorul "Agricoltura" în anul 1999.....	334
Tabelul 12- Evaluarea indirectă a biomasei piscicole și a capturilor pe baza cantității și tipului de hrană produs în lacurile SZUDI și nivelul capturilor înregistrate	287	Tabelul 28 - Emisiile de nutrienți în bazinul Neajlovului, calculate în condițiile considerării unui surplus de azot în sol de 1.5 kg N/ha/an	336
Tabelul 13 - Valoarea economică medie a funcțiilor și resurselor sau serviciilor principale pentru componentele complexului BmBr .	296	Tabelul 29 - Emisiile de nutrienți în bazinul Neajlovului, calculate în condițiile considerării unui surplus de azot în sol de 50 kg N/ha/an	336
Tabelul 14 - Valoarea economică estimată pentru întreg complexul BmBr (milioane USD per an) și sistemele socio-economice (SSE) beneficiare	297	Tabelul 30 - Situația agriculturii în țările UE și candidate în 1996	347
Tabelul 15 - Valoarea economică a funcțiilor și VET a complexului BBr (1376 Km ²) -în condiții de referință.	298	Tabelul 31 - Dinamica consumului de apă în agricultura României, în perioada 1985-1997	349
Tabelul 16 - Modificarea valorii economice a complexului BBr, după conversia extensivă a zonelor umede în agro-ecosisteme monofuncționale și intensive	299	Tabelul 32 - Dinamica consumului de energie în agricultura României, în perioada 1990-1999	349
Tabelul 17 - Impactul potențial al reconstrucției (460 Km ²) zonelor umede și al reabilitării agro-ecosistemelor (613 Km ²)		Tabelul 33 Transferul terenurilor către și dinspre agricultură (mii hectare)	350
		Tabelul 34 - Principalele alternative strategice de organizare și dezvoltare a agriculturii	359

LISTA ABREVIERILOR

ACV - Analiza Ciclului de Viață
AFM - Analiza Fluxurilor Materiale
AFS - Analiza Fluxului Substanțelor
ALTER-Net - A Long Term Biodiversity, Ecosystem and Awareness Research Network
BBr - Bălțile Brăilei
BD - Bazinul Dunării
BID - Bazinul Inferior al Dunării
BmBr - Bălțile Mici ale Brăilei
BRIM - Sistemul de Monitoring Integrat în Rezervațiile Biosferei
CN - Capital Natural
CBD - Convenția pentru Diversitatea Biologică
CCD - Convenția privind Combaterea Deșertificării
CFCC - Convenția Cadru privind Modificările Climatice
CNCSIS - Consiliului Național pentru Finanțarea Cercetării în Învățământul Superior
CNS - Comisia Națională de Statistică
CPMN - Convenția privind Protecția Mării Negre
COP - Conferința Părților Contractante
COV - Compuși Organici Volatili
CSE - Complexele Socio-Ecologice
DAF - Sisteme Analitice pentru Elaborarea Deciziilor
EBI - Environmental Benefit Index
EECONET - Rețeau Ecologică Europeană
EFA - Analiza Amprente / Temeliei Ecologice
EIA - Evaluarea Impactului de Mediu
EIEc - Evaluarea Impactului Ecologic
ECNC - Centrul European pentru Conservarea Naturii
ES - Environmental Space
ERI - Evaluarea Riscului Industrial
ERDB - Evaluarea Riscului pentru Diversitatea Biologică
ERS - Evaluarea Riscului Social
ERH - Evaluarea Riscului pentru Sănătatea Umană
ERF - Evaluarea Riscului Financiar
EREc - Evaluarea Riscului Ecologic
FAO - Organizația pentru Agricultură și Alimentație
FI - Factorul de Impact asupra Veniturilor
FEOGA - Fondul European pentru Orientare și Garanții în Agricultură

HIA - Evaluarea Impactului asupra Sănătății Umane
HP - Prețul Implicat / Hedonic
IBA - Important Birds Areas
ILTER - Internațional Long Term Ecological Research
ICSU - Consiliul Internațional al Uniunilor Științifice
IHDP - Programul Internațional privind Dezvoltarea Umană
IISD - Institutul Internațional pentru Dezvoltare Durabilă
IIASA - Institutul Internațional pentru Aplicarea Analizei Sistemice
IGBP - Programul Internațional Geosferă - Biosferă
ISEW - Index of Sustainable Economic Welfare
IPCC - Comisia Interguvernamentală privind Modificările Climei
IBP - Programul Biologic Internațional
IRD - Dezvoltare Rurală Integrată
IUCN - Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii
MAPDR - Ministerul Apelor, Pădurilor și Dezvoltării Rurale
MIPS - Densitatea Fluxului Material pe Unitatea de Produs sau Serviciu
MP - Metoda Pieței
MOST - Managementul Transformărilor Sociale
MAB - Omul și Biosfera
MDG - Millenium Development Goals
MEA - Managementul Ecosistemic și Adaptativ
MEW - Măsura Performanței Economice
MMGA - Ministerul Mediului și Gospodării Apelor
MOP - Materie Organică Particulată
MOD - Materia Organică Dizolvată
OECD - Organizația pentru Cooperare Economică și Dezvoltare
OMG - Organisme Modificate Genetic
PEEN - Rețeaua Ecologică Pan-Europeană
PM - Proiectul Mileniului
PNUE - Programul Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare
PAB - Produs Agricol Brut
PIB - Produsul Intern Brut
PAC - Politică Agrară Comunitară
RC - Costul de Substituire
REE - Rețeau Ecologică Europeană
SAC - Special Areas of Conservation
SPA - Special Protected Areas
SBSTTA - Organismul Consultativ Științific, Tehnic și Tehnologic pentru CBD
SMI - Sistemul de Monitoring Integrat
SSE^{cc} - Sisteme Socio-Economice

SIA - Evaluarea Impactului Social
SSMEA - Sistemul Suport pentru Managementul Ecosistemic și Adaptativ
SPI - Indicele de Sustenabilitate al unui proces tehnologic
SZUDI - Sistemul de Zone Umede al Dunării Inferioare
TC - Costul Călătoriei
TIA - Evaluarea Impactului Tehnologic
TST - Transfer Total de Masă
TIEI - Indicele de Integritate Ecologică Terestră
TN - Azot Total
TP - Fosfor Total
UNEP - Programul Națiunilor Unite pentru Mediu
UNDP - Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare
UNESCO-MAB - Organizația ONU pentru Educație, Știință și Cultură -
Programul Omul și Biosfera
VET - Valoarea Economică Totală
WTA - Disponibilitatea de a plăti
WCED - Comisia Mondială pentru Mediu și Dezvoltare / Comisia
Brundtland
WFD - Directiva Cadru Apă
WRI - Institutul pentru Resursele Mondiale
WSSD - Summitul Mondial pentru Dezvoltare Durabilă

PREFAȚA

Analiza procesului de dezvoltare a bazei teoretice a Ecologiei (Botnariuc și Vădineanu 1982, Vădineanu 1998, Botnariuc 1999, Vădineanu 2001, Gunderson și Holling 2002) a arătat că în ultimele decenii, această știință particulară cu rădăcini adânci în familia științelor naturii, a parcurs fazele procesului de maturizare și s-a diferențiat ca un domeniu de integrare multidisciplinară sau transdisciplinar, nu numai pentru științele naturii ci și pentru științele sociale, economice și tehnice. Această știință transdisciplinară dispune la începutul secolului XXI de o bază teoretică solidă și de un patrimoniu metodologic, procedural și tehnic foarte dinamic.

Elementele teoretice cheie, acumulate în perioada de maturizare a Ecologiei, sunt legate strâns de recunoașterea organizării ierarhice a naturii sau "mediului" în sisteme mari, complexe, dinamice și interdependente. Aceste sisteme sau unități organizate ale naturii reprezintă deopotrivă sistemele ecologice naturale, semi-naturale și cele transformate și controlate, respectiv cele create de către populațiile umane. Pentru a sublinia caracterul transdisciplinar și integrator al acestei științe se adoptă și se utilizează, în acest volum, conceptul de "ecologie sistemică". Conceptul și baza teoretică a ecologiei sistemice răspunde nevoii: i) de a înlocui, atât în activitatea de dezvoltare a cunoașterii cât și în activitatea managerială, abordarea sectorială cu abordarea ecosistemică (holistă sau integratoare); ii) de a ne adresa și identifica realitatea ecologică în complexitatea sa, la diferite trepte ale scării de timp și spațiu - reflectă organizarea spațio-temporală a naturii, interacțiunile directe și indirecte dintre sistemele biologice și componentele mediului abiotic precum și proprietățile emergente ale complexelor ecologice sau socio-ecologice rezultate din astfel de interacțiuni; iii) de a înțelege transformările adaptative, evoluția și dezvoltarea complexelor ecologice și respectiv interdependențele dintre ele în cadrul aceluiași nivel sau dintre niveluri ierarhice diferite și respectiv de a explicita, fundamenta teoretic și operaționaliza conceptul de dezvoltare durabilă sau sustenabilă; iv) de a fundamenta, din punct de vedere teoretic, metodologic și tehnic, managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării durabile a complexelor ecologice sau socio-ecologice; v) de a proiecta și dezvolta o infrastructură operațională complexă care să permită managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării complexelor socio-ecologice.

Recunoașterea acestor necesități urgente pentru prezentul și viitorul apropiat, cu implicații profunde pe termen foarte lung pentru societatea umană și complexitatea, respectiv reziliența întregii ierarhii ecologice,

înseamnă de fapt înlocuirea sau reformularea "problemelor de mediu" sau problemelor privind relațiile difuze dintre "mediu și dezvoltare", cu sau ca probleme care vizează relațiile dinamice și nelineare dintre sistemele create sau dominate de specia umană și sistemele naturale și semi-naturale, componente ale ierarhiei de organizare ecologică a naturii. Pe această cale se dorește a se da claritate și sens cerinței, tot mai frecvent formulată în strategiile și politicile de dezvoltare, de a integra problemele economice cu cele sociale și ecologice sau proiectului politic global adoptat la WSSD /August / Septembrie 2002 / Johannesburg, care vizează armonizarea "dezvoltării economice cu securitatea socială și ecologică".

Din această perspectivă, rezolvarea problemelor dezvoltării necesită manifestarea capacității de a lua și aplica decizii care iau în considerare simultan, structurile și procesele sociale, economice și naturale la diferite scări de spațiu și timp. Dezvoltarea este privită deci, ca un proces amplu și complex bazat pe evenimente surpriză, pe transformări adaptative și evoluție ce caracterizează, în fond, dinamica nelineară a complexelor socio-ecologice, indiferent de treapta ierarhică căreia aparțin.

În ultimii ani s-au făcut multe încercări de a diferenția cadrul sau modelul teoretic general de identificare și abordare, la diferite scări spațio-temporale, a complexelor socio-ecologice precum și a complexității interacțiunilor nelineare în cadrul fiecărui complex sau dintre complexe de același sau de rang ierarhic diferit. S-au adus, de asemenea, argumente solide pentru câteva tipuri de modificări globale care pun în pericol stabilitatea întregii ierarhii de complexe socio-ecologice.

Nu în ultimul rând, s-a formulat ideea conform căreia, punerea în practică a unui nou model de dezvoltare care să corespundă criteriilor de sustenabilitate, reclamă schimbarea practicilor manageriale bazate pe abordarea sectorială și pe soluții reduționiste, cu practici care utilizează abordarea integrată sau holistă și soluții care vizează complexitatea și dinamica sistemelor gestionate. În acest sens s-au proiectat și aplicat variante ale unor structuri operaționale incomplete, cu intenția de a susține metodologic și procedural noul tip de management.

Acest volum integrează, pe de o parte, rezultatele unei analize critice laborioase a principalelor categorii de contribuții și construcții teoretice și practice care s-au folosit în ultimii ani în încercarea de a veni în întâmpinarea cerințelor de transformare profundă sau de înlocuire a conceptelor și mijloacelor aplicate pentru abordarea și managementul dinamicii relațiilor dintre mediu (natură) și dezvoltarea economică și, pe de altă parte, contribuțiile noastre la completarea și consolidarea fundamentelor

teoretice a infrastructurii operaționale și a metodologiei necesare aplicării managementului ecosistemic și adaptativ, complexelor socio-ecologice.

Rezultatele analizei și contribuțiilor personale au fost testate și verificate cu ocazia participării la o serie largă de conferințe și dezbateri internaționale dedicate acestui gen de probleme precum și cu ocazia participării efective în peste 15 proiecte europene de cercetare aplicată și de formare a resursei umane axate pe același gen de probleme. Un rol important în testarea și verificarea contribuțiilor integrate în acest volum l-au avut, de asemenea, dezbaterile interne și activitățile didactice organizate pentru punerea în practică a programelor de master și doctorat în Ecologie Sistemică și Dezvoltare Durabilă, la Universitatea din București.

Complexitatea și importanța problemei (partea I -a), modul de abordare și soluționare (partea a II-a) sau aplicațiile destinate unei serii de 5 studii de caz (partea a III-a) precum și concluziile finale, care constituie coordonatele majore ale acestei lucrări, sperăm să influențeze semnificativ gândirea și activitatea practică a: politicienilor; factorilor de decizie din structura guvernamentală centrală și locală; managerilor unităților economice, publice și private și nu în ultimul rând; a studenților, cercetătorilor și cadrelor didactice. Dacă acest deziderat se va împlini, am putea spera ca demersul nostru să influențeze și să orienteze întregul proces de restructurare și dezvoltare socio-economică, în sensul compatibilizării sale cu structura și potențialul de susținere al capitalului natural autohton. În acest caz credem că s-ar pune bazele dezvoltării durabile a complexului socio-ecologic național și s-ar crea premisele pentru un rol activ și influent în procesul de integrare europeană și cel de globalizare.

Iunie 2004
București
Angheluță Vădineanu

PARTEA I
FUNDAMENTE TEORETICE ALE DEZVOLTĂRII

1.1. TEORII PRIVIND ORGANIZAREA ȘI DINAMICA NATURII

Dezvoltarea în plan teoretic și analitic din domeniile “ecologiei sistemice”, economiei neo-clasice moderne și organizării sociale au permis perfecționarea modului de abordare sectorial și au generat planuri și acțiuni de dezvoltare socio-economică, respectiv planuri de gestionare a resurselor naturale și de “protecție a mediului”, care s-au dovedit în marea majoritate a cazurilor performante pe termen scurt dar, neviabile sau generatoare de surprize și crize pe termen lung.

În domeniul ecologiei sistemice, s-a făcut astfel saltul de la ecologia biologică la cea ecosistemică (Botnariuc și Vădineanu 1982, Holling 1973b, Vădineanu 1998) și s-a înțeles că proprietățile structurale și funcționale ale ecosistemelor sunt rezultatul interacțiunilor dintre procese care se desfășoară la diferite scări spațiale și de timp. S-a argumentat, că asemenea interacțiuni sunt nelineare și generează multiple stări stabile cu bazinele lor de absorbție, între care ecosistemele realizează tranziții de stare ca urmare a presiunii variabile a factorilor de comandă endogeni și exogeni. Ecosistemele au fost interpretate ca sisteme dinamice, nelineare și ca unități productive. Dinamica acestora a fost descrisă ca un proces de lungă durată (decenii și secole) în care variabilitatea și diversitatea internă sunt proprietăți esențiale ce asigură stabilitatea și productivitatea. Analiza și interpretarea ecologică s-au limitat, în marea majoritate a cazurilor, la sistemele ecologice locale. Această analiză până foarte recent a exclus aproape în totalitate, pe de o parte implicațiile sociale și economice ale erodării capitalului natural iar, pe de altă parte a neglijat să trateze sistemele sociale și economice după aceleași principii ecosistemice.

În domeniul economiei neo-clasice moderne s-au făcut pași mari înainte, care au condus la explicarea procesului prin care deciziile individuale a milioane de oameni determină apariția unor trăsături caracteristice comunităților și societăților umane, cum ar fi: rata inflației, productivitatea, nivelul venitului național, prețurile, stocurile diferitelor forme de capital, valorile culturale și normele etice și morale ale societății (Holling și colab. 2002). Deciziile individuale sunt în orice moment influențate de aceste trăsături și de deciziile anterioare. Experiența, practica și comportamentul influențează decizia la un moment dat, în aceeași măsură ca și prețurile. În ultimul timp s-a recunoscut faptul că teoria economiei neo-clasice operează

cu predilecție sau exclusiv cu acele trăsături din cele listate mai sus, care sunt dependente de condițiile ce definesc situația pe termen scurt sau de variabilele cu dinamică rapidă (Brock și colab. 2002, Holling și colab. 2002). Trăsăturile care se diferențiază mult mai lent și care condiționează atitudinile oamenilor, cultura și infrastructura instituțională au fost și sunt încă într-o mică măsură luate în considerare în elaborarea politicilor și strategiilor de dezvoltare socio-economică. Se recunoaște de asemenea, că ratele de scont foarte ridicate aplicate în economia neo-clasică limitează analiza efectelor potențiale ale deciziilor la intervale scurte sau cel mult medii de timp (maxim unul sau două decenii). Succesul în recuperarea investițiilor, determinat de trăsăturile cu rată ridicată a dinamicii lor, este asociat cu modificările lente în structura sistemelor socio-economice, modificări care potențiază evenimentele surpriză și crizele (Carpenter și colab. 2002, Scheffer și colab. 2002, Brock și colab. 2002). Sunt încă foarte puține încercări de a înțelege interacțiunile dintre fenomenele cu viteză mare de desfășurare și cele lente și respectiv efectele lor asupra ciclurilor adaptative de dezvoltare (vezi Cap. 1.3). În domeniul ecologiei sociale (umane), s-a mers de asemenea destul de departe în a înțelege și descrie mecanismele prin care oamenii depozitează, păstrează și utilizează tradițiile și cunoștințele în condiții de stabilitate instituțională și organizare structurală.

Nu s-a ajuns încă la stadiul de abordare și înțelegere a procesului prin care se asigură dinamica pe termen lung a organizării structurale și instituționale a sistemelor sociale. Ca și în cazul sistemelor economice, nu s-a reușit abordarea și înțelegerea rolului interacțiunilor dintre fenomenele rapide și lente, în determinarea particularităților ciclurilor adaptative de dezvoltare socială. Este mai mult ca oricând necesar, să se diferențieze procedee și metode de evaluare a calității informațiilor, de a crea noi cunoștințe folosind surse competitive de informații și de înglobare a acestora în bazele de cunoștințe existente și nu în ultimul rând de identificare a proceselor prin care se asigură inovarea, reînnoirea și transformarea adaptativă a sistemelor sociale și economice (Westley și colab. 2002, Berkes și Folke 2002). Se poate afirma că în fiecare dintre aceste domenii, la rândul lor multidisciplinare, până în ultimul deceniu al secolului XX s-au acumulat o serie de elemente teoretice și practice valoroase dar, în același timp s-au menținut o serie de lacune și limite care au restricționat serios interpretarea și abordarea relațiilor "natură↔oameni". Subliniem în acest sens un fapt care a dominat conștiința și practica mai multor generații și asupra căruia vom reveni adeseori în acest volum și anume, cel care se referă la tratarea relațiilor complexe dintre oameni sau populațiile umane, pe de o parte și "natură" sau "mediu înconjurător", pe de

altă parte, pe baza presupunerii eronate conform căreia, oamenii și întreaga construcție socio-economică n-ar fi parte integrantă a naturii.

Înțelegerea și interpretarea coerentă a complexității și dinamicii interacțiunilor spațio-temporale dintre populațiile umane și natură, nu a fost și nu este posibilă atâta timp cât s-au menținut și se mențin lacunele și limitele specifice teoriei și practicilor din domeniile economiei neo-clasice, ecologiei biologice și ecosistemice, sociologiei și, respectiv a abordărilor sectoriale din perspectiva fiecăruia dintre domeniile menționate. Aceste constrângeri severe ar putea fi înlăturate dacă integrarea multidisciplinară ar depăși granițele domeniilor la care ne-am referit pentru a asigura dezvoltarea, pe de o parte, a unei baze teoretice largi și flexibile, iar pe de altă parte, a unui model teoretic cadru care să permită identificarea, înțelegerea transformărilor adaptative și evoluției și respectiv proiectarea și managementul dezvoltării durabile. Asemenea bază teoretică și model cadru ar fundamenta un mod cu totul nou de identificare și analiză a construcțiilor socio-economice, ca parte integrantă a naturii și a procesului de dezvoltare durabilă sau sustenabilă.

Înainte de a propune și realiza o caracterizare succintă a unei asemenea baze teoretice și a elementelor cheie ale modelului cadru, considerăm necesar să prezentăm în completare la cele menționate anterior, principalele produse parțiale ale procesului de integrare multidisciplinară și multisectorială care s-a derulat cu precădere în a doua parte a secolului XX. Pentru acest demers, folosim rezultatele analizelor efectuate de către Holling și colaboratorii în 2002 și de către Vădineanu în 1998, 2001. Fiecare dintre produsele sau "miturile" (Holling și colab. 2002) la care ne referim sunt descrise foarte succint, subliniind următoarele: a) presupunerile acceptate pentru interpretarea stabilității; b) percepția asupra proceselor care afectează stabilitatea naturii și; c) diferitele politici formulate și aplicate în raport cu natura și pentru utilizarea resurselor naturale.

i) În primul caz, natura este practic interpretată ca o suprafață plană ("nature flat"), ceea ce este echivalent cu a presupune că nu există forțe stabilizatoare sau atunci când există, ele sunt foarte slabe pentru a fi capabile să controleze stabilitatea acesteia. De aici, rezultă că practic nu există limite în ceea ce privește capacitatea și abilitatea oamenilor de a utiliza și transforma natura sau altfel spus n-ar exista repercursiuni sau consecințe semnificative asupra viitorului comunităților umane, determinate de către acțiunile umane exercitate asupra naturii. Foarte sugestiv, acest mod de a fundamenta raporturile noastre cu natura ar putea fi exprimat de modificarea aleatoare a poziției unei mingi pe o suprafață plană. Din această perspectivă, natura ar avea capacitate nelimitată de a absorbi intervențiile și de a răspunde controlului și dominației umane. Politicile și strategiile de transformare și

“valorificare” a naturii ar fi la rândul lor întâmplătoare în raport cu aceasta și ar fi marcate doar de alegerea valorilor și momentelor de aplicare. Problemele utilizării resurselor, dezvoltării și controlului sunt identificate doar ca probleme ce țin exclusiv de activitatea umană și care pot fi rezolvate prin participarea colectivității sau controlul exercitat de către grupurile de interese. În plus, se contează mult pe capacitatea de inovare, producere și utilizare a cunoștințelor pentru a depăși orice obstacol care s-ar opune creșterii exponențiale. O asemenea viziune este construită pe o serie de elemente conceptuale valoroase dar este incompletă și, include o serie de restricții severe care s-au reflectat și se reflectă în efectele pe termen lung care au generat criza ecologică din ultimele decenii. Elementele valoroase constau în faptul că în natură sunt multe fenomene stochastice, că momentul elaborării și aplicării unei decizii este foarte important iar, inventivitatea oamenilor a fost și va fi o forță puternică care a determinat și va determina schimbări în natură.

ii) Al doilea produs teoretic s-a dezvoltat, pornindu-se de la presupunerea că natura se menține foarte aproape de sau rămâne în condiții de echilibru. Echilibrul ar putea fi static sau dinamic. Aceasta înseamnă că, dacă se produce o perturbare sau o îndepărtare de la condițiile de echilibru, natura revine la aceeași stare de echilibru static sau dinamic prin mecanisme de feedback negativ. Mai mult, această proprietate comportamentală ar fi echivalentă cu ceea ce s-a considerat și încă se consideră, ca fiind capacitatea nelimitată a naturii de a se reface, de “a uita” și a reveni la condițiile de echilibru.

Pe aceste elemente se bazează convingerea multor experți, politicieni și manageri, conform căreia natura poate susține un nivel maxim al productivității și deci ar avea o capacitate fixă de susținere a speciilor heterotrofe și a umanității. Interpretarea naturii ca un sistem dinamic cu o singură stare de echilibru static sau dinamic a condus în mod firesc la formularea unor criterii, aplicabile politicilor de dezvoltare socio-economică, capabile să stimuleze controlul demografic, economic, social și al calității mediului abiotic și care să corespundă platoului curbei de creștere logistică.

Asemenea politici sunt fundamentate și promovate de către experții din Institutul pentru Resursele Mondiale (WRI); Institutul Internațional pentru Aplicarea Analizei Sistemice (IIASA); Comisia Brundtland și Institutul Internațional pentru Dezvoltare Durabilă (IISD). Trebuie subliniat faptul că aceste instituții internaționale, alături de multe alte centre academice și de promovare a politicilor de dezvoltare durabilă, au adus și aduc contribuții foarte valoroase la rezolvarea crizei globale în relațiile om-natură.

Presupunerea că natura ar avea o singură stare de echilibru static sau dinamic, căreia i-ar corespunde o capacitate productivă și de suport maximă, conduce din punct de vedere practic la concentrarea efortului de control pentru asigurarea “echilibrului natural”, ceea ce ar corespunde efortului de control al structurii și metabolismului sistemelor socio-economice la nivelul platoului curbei de creștere logistică. Cum, această presupunere fundamentală nu corespunde realității, se constată că pe termen lung se crează condiții pentru noi surprize și crize ca rezultat al efortului de a ieși din criza actuală (patologia surprizelor). Produsul teoretic construit în jurul presupunerii că natura are o singură stare de echilibru, la care revine după fiecare perturbare, nu este fundamental greșit, ci numai incomplet și insuficient pentru a acoperi complexitatea din natură.

iii) Al treilea produs teoretic asupra naturii și a raporturilor sale cu oamenii sau populațiile umane a fost elaborat pe baza admiterii faptului că natura și lumea sunt fundamental instabile și au un comportament anarhic. O asemenea interpretare sugerează că dinamica urmează un traseu hiperbolic, în care faza de creștere este inevitabil succedată de colaps. Plecându-se de la prezumția că orice politică de transformare a naturii și de utilizare a resurselor naturale este urmată de o catastrofă, se recomandă ca politicile să fie proiectate și aplicate la scară locală. Principiul precauției trebuie să fie elementul dominant al fiecărei politici, iar activitatea socială trebuie să fie focalizată asupra păstrării status quo-lui. Deși, integrează câteva elemente valoroase (ex. existența și manifestarea forțelor destabilizatoare; rolul și valoarea sistemelor locale) și această concepție este mult prea simplă, permițând doar, formularea unor soluții parțiale.

iv) Unul dintre cele mai recente produse teoretice care a fost testat în cazul ecosistemelor naturale, sistemelor economice și al sistemelor sociale (Holling 1986, Holling și colab. 2002), integrează elementele parțiale și valoroase ale primelor trei construcții teoretice și le completează cu elemente noi: există mai multe stări de echilibru cu propriile bazine de absorbție; dinamica se realizează prin cicluri organizate de către evenimente discontinue și procese nelinere; perioadele de stabilitate și instabilitate sunt părți ale ciclurilor adaptative prin care se produce dinamica nelinere a sistemelor din structura naturii și a celor economice și sociale; sistemele ecologice-naturale, economice și sociale sunt sisteme reziliente. Această concepție înglobează majoritatea trăsăturilor sistemelor complexe și dinamice din componența naturii. Se menține totuși o limită importantă, care constă în fapt, în admiterea presupunerii că multiplele stări de echilibru cu bazinele lor de absorbție și deci, dinamica fiecărui sistem ecologic, se circumscriu într-un spațiu sau domeniu de stabilitate care nu se modifică (static). Conceptul de reziliență (vezi Cap. 1.3) și teoria conform căreia

natura în complexitatea sa este rezilientă, au fost introduse respectiv, au fost elaborate pornind de la contribuțiile majorității ecologilor activi în anii 1970 și 1980, dintre care Holling, se remarcă în mod special (Holling 1973b). Semnificația conceptului este largă și ea acoperă două aspecte esențiale care definesc stabilitatea unui sistem dinamic.

Un mod de interpretare a rezilienței a fost astfel centrat asupra eficienței, controlului, constanței și predictibilității comportamentului sistemelor dinamice sau altfel spus, asupra stabilității sistemului în jurul unei stări de echilibru. În acest caz, se iau în considerare particularitățile comportamentale ale sistemului în apropierea stării de echilibru și anume: a) rezistența la presiunea factorilor de comandă și; b) viteza de revenire la starea de echilibru după o perturbare a sistemului sau o îndepărtare de la starea de echilibru. Se poate constata că acest mod de interpretare a rezilienței este potrivit, în cazul în care se operează cu elementele produsului teoretic contruit în jurul prezumției că ar exista o singură stare de echilibru pentru un sistem ecologic iar, acesta s-ar afla în faza de maturitate a succesiunii ecologice. Aceeași interpretare se aplică și atunci când se admite potențialitatea ca sistemul să aibă mai multe stări de echilibru dar, printr-un management bazat pe un control riguros, acesta este menținut într-o stare situată foarte aproape de cea mai convenabilă stare de echilibru. În astfel de situații, efectele activităților de control ar fi predictibile iar, productivitatea maximă sau în general eficiența maximă în funcționarea sistemului ecologic ar putea fi atinse și menținute. Acest mod de interpretare a fost argumentat, cu rezultate provenind din aplicarea modelării matematice deductive, în cazul unor sisteme ecologice identificate numai la scară spațială locală, simplificate excesiv și a căror funcționare s-ar baza numai pe procese rapide. Din această cauză se consideră că acest mod de interpretare ar exprima reziliența "manipulată" sau "tehnică" (engineering resilience) (Holling, 1995).

Al doilea mod de interpretare a fost elaborat și promovat după ce s-a recunoscut că sistemele dinamice din natură au mai multe stări de echilibru, circumscrise într-un domeniu de stabilitate invariabil. În această situație, accentul s-a pus asupra persistenței, variabilității, adaptabilității și comportamentului imprevizibil al sistemelor dinamice. Se înțelege că, din această perspectivă reziliența ar fi măsura capacității sistemului de a absorbi presiunea factorilor de comandă și a se menține în cadrul domeniului de stabilitate, departe de starea de echilibru. Consecința ar fi menținerea integrității structurale și funcționale a sistemului ecologic dat și nu menținerea eficienței maxime, ca în primul caz. Această formă de reziliență care exprimă capacitatea de suport a oricărui sistem ecologic în raport cu presiunea externă exercitată asupra sa, cunoscută sub denumirea de

"reziliență ecosistemică" (Holling și Gunderson 2002), este cea pe care o luăm în considerare în analiza noastră asupra managementului ecosistemic și adaptativ. Dacă, domeniul de stabilitate cu constelația sa de stări de echilibru este invariabil atunci și reziliența sistemului dinamic ar fi invariabilă. Așa cum am precizat deja, presupunerea conform căreia domeniul de stabilitate ar fi invariabil este nerealistă, fapt care ne determină să recunoaștem că și acest produs teoretic foarte valoros este totuși incomplet.

v) În a doua parte a anilor 1990, s-a făcut un pas decisiv înainte în procesul de pregătire a premiselor pentru o bază teoretică largă și coerentă, ca urmare a unor dezvoltări în plan teoretic ce au permis evidențierea caracterului nerealist și restricționist al prezumției că, domeniul de stabilitate și reziliența sistemelor ecologice (naturale, sociale și economice) ar fi invariabile sau statice. Se va arăta ulterior că reziliența oricărui sistem ecologic este variabilă în diferite faze ale ciclului de dezvoltare (vezi Cap.1.3.) și că pe acest parcurs îi sunt caracteristice succesiv și în diferite grade, toate atributele folosite pentru cele două forme de interpretare ale sale. Adăugând, gamei de produse teoretice care s-au realizat în perioada modernă de dezvoltare a ecologiei, o serie de elemente noi care, fie au extins și consolidat o serie de concepte (ex. organizarea, stabilitatea, dinamica nelineară, complexitatea, reziliența), fie au fundamentat noi concepte (ex. dinamica domeniilor de stabilitate și rezilienței; succesiunea și interdependența ciclurilor adaptative; evoluția sistemelor ecologice), s-au creat premisele pentru un nou produs teoretic, în baza căruia s-a putut admite că natura și componentele sale-sistemele ecologice, sunt nu numai dinamice, ci și evoluează. Explicarea procesului evolutiv în care natura sau mediul și sistemele ecologice constituie obiectul evoluției, reprezintă la începutul secolului XXI o prioritate de care depinde, pe de o parte, fundamentarea politicilor și strategiilor de dezvoltare durabilă, iar pe de altă parte, fundamentarea practicilor pentru managementul holist și adaptativ. Acumularea acestor premise teoretice a condus în mod firesc la recunoașterea necesității stringente de coagulare a lor într-o bază teoretică coerentă, care să permită înțelegerea modului în care este organizată natura, a mecanismelor evoluției și dezvoltării lor, a poziției speciei umane și a construcțiilor socio-economice în cadrul naturii, respectiv a raporturilor dintre ele. Primele rezultate ale acestui proces foarte recent de coagulare a unei baze teoretice privind organizarea ierarhică a naturii (mediului) și a unui ansamblu (cadru) de mecanisme fundamentate teoretic și testate în practică, pentru înțelegerea transformărilor adaptative, evoluției și co-dezvoltării tuturor tipurilor și categoriilor de sisteme ecologice, sunt sintetizate și prezentate în următoarele două capitole.

1.2. ORGANIZAREA IERARHICĂ A NATURII ȘI SOCIETĂȚII UMANE

Angheluță Vădineanu

Conceptele teoretice care au facilitat, pe de o parte, interpretarea și înțelegerea naturii sau mediului iar, pe de altă parte, formularea, abordarea și soluționarea problemelor practice privind raporturile dintre oameni și natură s-au consolidat și completat treptat (vezi Cap.1.1) pe măsură ce baza teoretică a ecologiei s-a dezvoltat, pornind de la faza inițială definită ca "ecologie biologică" și terminând cu faza actuală care este denumită și recunoscută ca "ecologie sistemică" sau "știința sistemelor ecologice" (Vădineanu 1998, 1999, 2001, Claudia Pahl-Vostl 1995). În consecință, natura (mediul natural și cel controlat sau creat de către oameni) care a fost interpretată timp îndelungat ca un ansamblu de factori naturali sau factori de mediu constituit din aer, sol, apă, organisme vegetale și animale și așezări umane, este interpretată în ultimii ani ca fiind organizată într-o ierarhie de sisteme ecologice (sisteme mixte sau sisteme suport ale vieții) distribuite și identificabile într-o gamă de scări spațiale și temporale (Figura 1 și 2). Toate tipurile și categoriile de sisteme ecologice se integrează, în funcție de scara spațială la care sunt organizate și de scara de timp (constantele de timp) la care se produc transformările adaptative, în cel puțin patru nivele de organizare: 1) sisteme ecologice locale; 2) complexe regionale de sisteme ecologice; 3) complexe macro-regionale de sisteme ecologice și 4) ecosfera (Figura 2).

Organizarea la scară spațio-temporală a naturii într-o ierarhie de sisteme ecologice interdependente și integrate unele în altele, înglobează toate componentele mediului fizic și biologic natural, transformat și controlat, respectiv cel creat de către oameni. În spațiul tridimensional, ierarhia sistemelor ecologice se găsește la interfața dintre geosferă și atmosferă, care include de fapt, partea superioară a litosferei cu oceanul planetar și troposfera (detalii în Vădineanu 1998, 2001).

În structura sistemelor ecologice se regăsesc: 1) componentele mediului abiotic (unitățile hidro-geomorfologice, unitățile climatice); 2) componentele biotice, reprezentate pe de o parte de către specii și unitățile ierarhiei taxonomice, iar pe de altă parte de către sistemele biologice de nivel suprapopulațional (biocenoze, complexe de biocenoze, biosfera) (Figura 1 și 2); 3) diversitatea resurselor genetice dată de bogăția de specii, organizarea și structura lor genetică și 4) componentele create de către populațiile umane (sisteme sociale, ecosisteme industriale și urbane etc) (Figura 3).

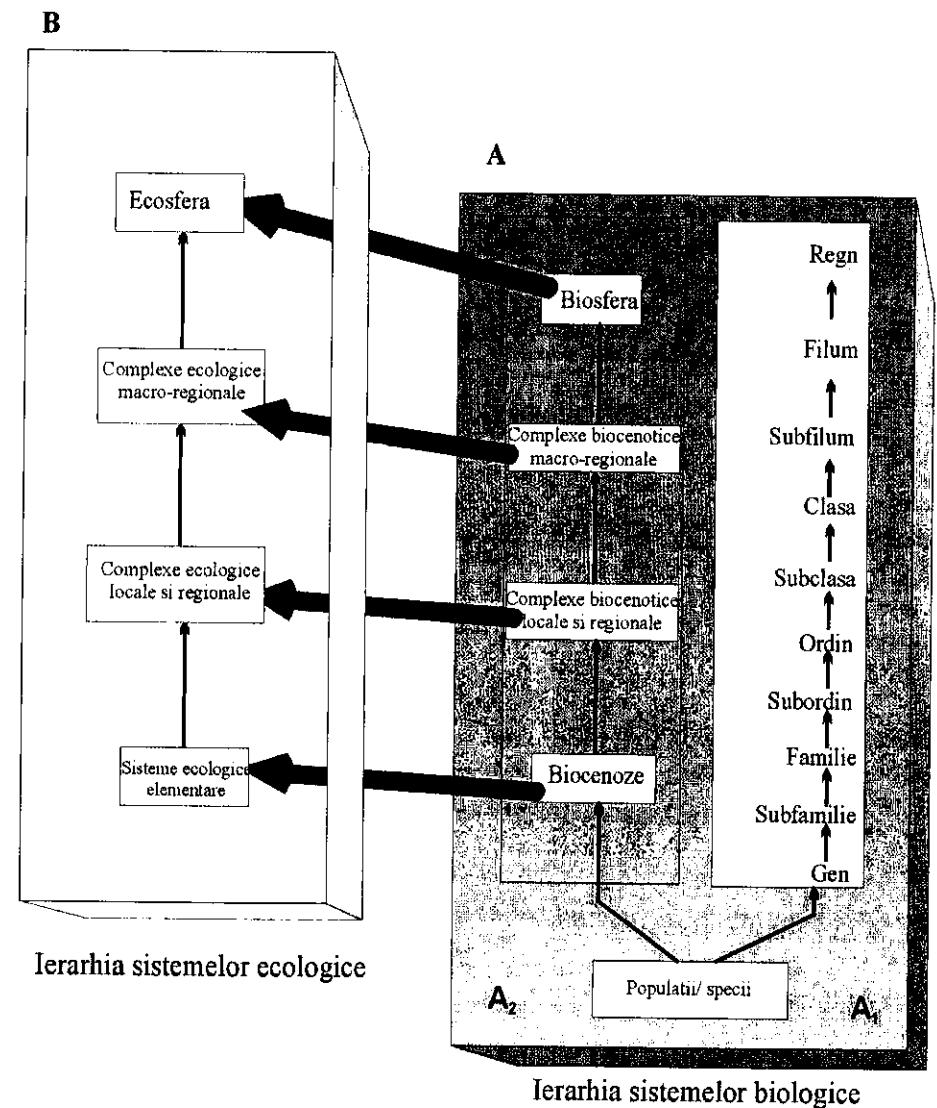


Figura 1 - Relațiile dintre ierarhia taxonomică și ierarhia sistemelor biologice supraindividuale (A) și integrarea acestora în ierarhia sistemelor ecologice (B) (după Vădineanu 1998, 2001)

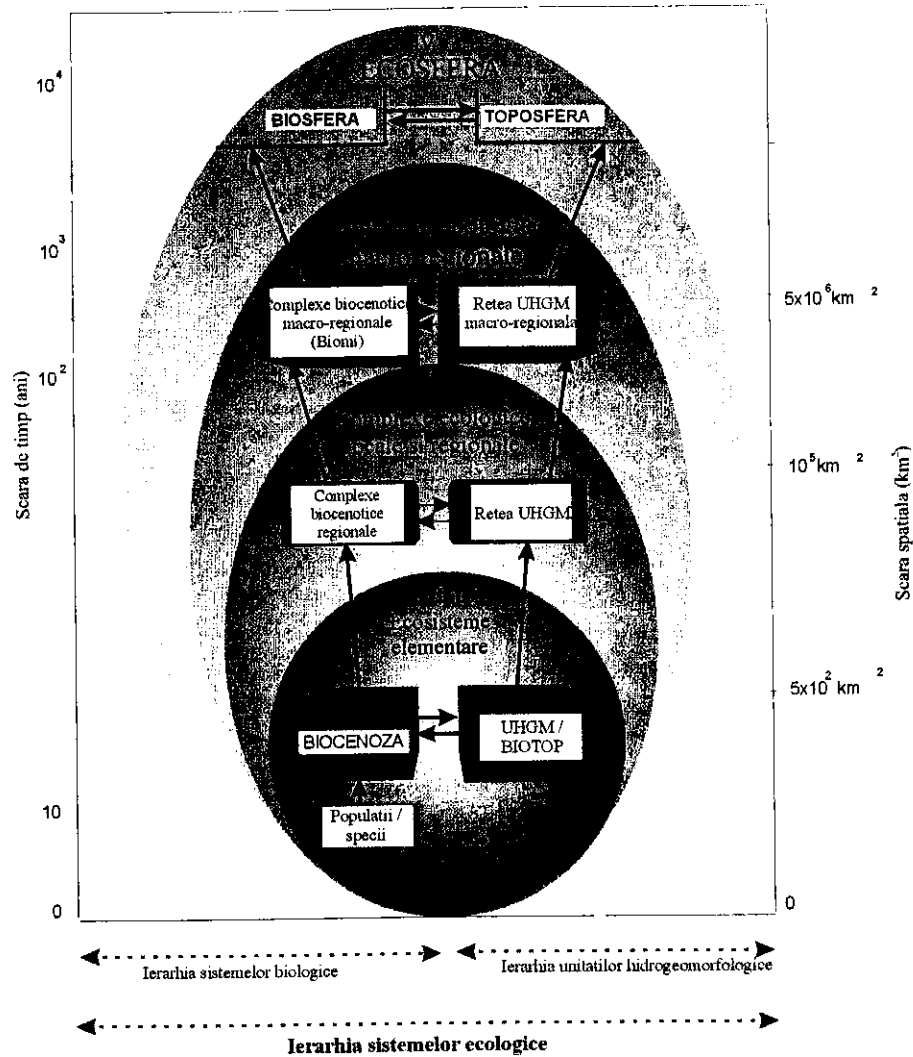


Figura 2 - Organizarea ierarhică, la scară spațio-temporală, a componentelor naturale, transformate și create de către oameni, care intră în componența mediului fizic, chimic și biologic - "naturii" (după Vădineanu 1998, 2001)

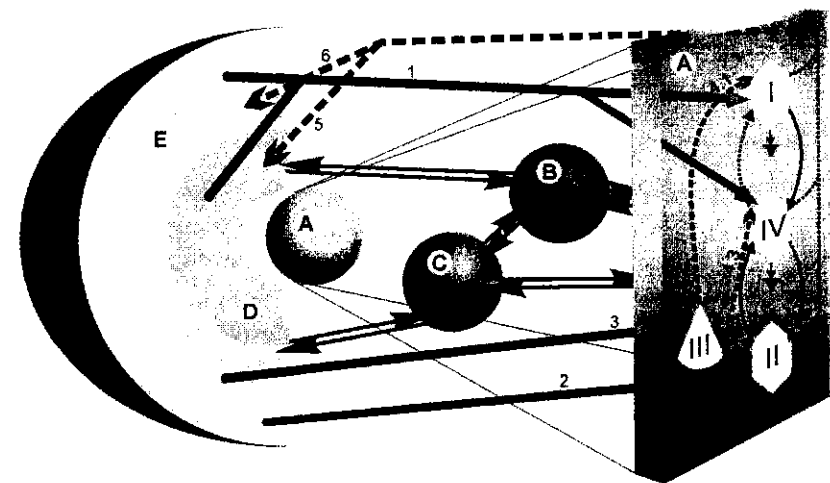


Figura 3 - Modelul fizic general al sistemelor socio-economice și relațiile lor cu infrastructura capitalului natural (temelia) (după Vădineanu 1998, 2001):

A - capitalul fizic construit; I - infrastructura industrială dependentă de resursele materiale regenerabile; II - infrastructura industrială dependentă de resursele materiale neregenerabile; III - sisteme de producere a energiei comerciale (centrale termo, hidro și nucleare - electrice, centrale eoliene, etc); IV - infrastructura așezărilor umane; B - capital social; C - capital cultural; D - componente ale CN, transformate și controlate prin programe manageriale particulare; E - componentele naturale și seminaturale ale CN;

1 - transfer de resurse regenerabile; 2 - transfer de materii prime neregenerabile; 3 - transfer de combustibili fosili și nucleari; 4 - flux energie comercială; 5 - inputuri materiale și energetice (îngrășăminte, pesticide, irigații, etc); 6 - dispersia energiei calorice și deșeuri.

Subliniem că până la începutul anilor 1990, baza teoretică a ecologiei s-a concentrat asupra relațiilor dintre componentele biologice și dintre ele și componentele mediului abiotic (ecologia biologică) și asupra ecosistemelor, ca sisteme ecologice locale (ecologia ecosistemică), excluzând aproape total componentele construcției socio-economice. O asemenea bază teoretică a fost utilă între anumite limite dar, evident insuficientă din punctul de vedere pe care-l promovăm în acest volum, fapt care a determinat abordări parțiale, incomplete ale unor probleme complexe și respectiv răspunsuri parțiale și viabile pe termen scurt. Evitându-se sau neglijându-se analiza sistemelor sociale și economice după aceleași principii și cu metode comparabile cu cele care erau folosite în analiza și caracterizarea ecosistemelor naturale (sisteme ecologice locale), s-a perpetuat de fapt practicarea unui management sectorial și neperformant pe termen lung, care a generat prin acumularea efectelor, "criza ecologică" sau "criza relațiilor dintre oameni și

natură". Extrapolarea informațiilor și cunoștințelor care s-au acumulat în urma cercetărilor asupra ecosistemelor naturale și seminaturale locale (subliniem din nou scara spațială locală și scara de timp de numai 2-3 ani), la scară spațială mult mai mare (regiuni și macroregiuni) și pentru intervale mari de timp, nu au dat și nici nu avea cum să dea satisfacție.

Din această perspectivă, credem că trebuie să fie evaluată semnificația elementelor teoretice noi care au completat baza teoretică a ecologiei și transformarea ei în ceea ce numim "baza teoretică a ecologiei sistemice". Această formulare nu este folosită abuziv, așa cum s-ar putea crede la prima vedere, ci cu scopul de a clarifica și de a contura în mod riguros sfera de cuprindere a ecologiei. Nu mai este nici un dubiu că la începutul mileniului III, ecologia este știința sistemelor mari, complexe care intră în componența ierarhiei și care definește organizarea spațială și temporală a mediului fizic și biologic natural, transformat și controlat (antropizat) și a celui creat de către populațiile umane.

Abordarea integrată, holistă sau ecosistemică poate fi proiectată acum în limitele coordonatelor sale reale, care sunt cele la care identificăm organizarea ierarhică a naturii (mediului). Numai pe această cale și din această perspectivă putem să identificăm și să ne adresăm interacțiunilor și interdependențelor biunivoce dintre sistemele ecologice din același nivel ierarhic și din nivele ierarhice diferite. Din aceeași perspectivă, se poate stabili cu acuratețe obiectul dezvoltării, semnificația dezvoltării durabile, modelul cadru și mecanismele evoluției naturii și nu în ultimul rând, se poate da interpretarea cea mai potrivită fenomenului globalizării.

Mai este un argument pentru care folosim în locul formulării simple-ecologie, formularea - ecologie sistemică - și anume acela de a integra tendințele centrifuge care se manifestă și care creează confuzie, cum ar fi cele marcate prin formulări de genul: ecologie ecosistemică (în sensul strict local), ecologia peisajului ("landscape ecology"). Se poate constata că în cadrul ierarhiei sistemelor ecologice prin care identificăm organizarea naturii, complexelor regionale și macro-regionale le corespund ceea ce în terminologia anglo-saxonă este definit prin "*landscapes*" și "*waterscapes*". Semnificația acestor termeni s-a extins mult dincolo de semnificația dată în studiile de geografie fizică (Naveh și Lieberman 1994). Este o nevoie acută ca atât în activitatea de cercetare cât și în activitatea de management să ne adresăm tuturor unităților din cadrul ierarhiei ecologice și interacțiunilor dintre ele (înglobează și interacțiunile dintre oameni și natură).

Sistemele ecologice naturale și seminaturale în totalitate și sistemele ecologice transformate și controlate de către oameni (agro-ecosisteme, bazine piscicole intensive) parțial, se comportă ca unități productive

capabile să se autoîntrețină integral sau parțial din punct de vedere energetic și al resurselor de materii prime (macro și microelementele necesare procesului de fotosinteză). În acest sens, rețeaua constituită din componentele abiotice ale unităților hidro-geomorfologice și din modulele trofodinamice ale biocenozelor (modelul structural prin care se identifică un sistem ecologic) funcționează ca o structură dinamică, productivă și autoreglabilă (pentru detalii recomandăm Vădineanu 1998, Botnariuc 1999, Claudia Pahl-Vostl 1995, Odum 1993). Productivitatea și stabilitatea acestora determină, capacitatea de suport sau potențialitatea de a asigura suportul fizic, resursele naturale și serviciile pentru sistemele socio-economice (sistemele ecologice create și gestionate de către oameni) (Figura 4).

Sistemele ecologice din această categorie, împreună cu resursele și serviciile pe care le generează, alcătuiesc capitalul natural (CN) și respectiv fundația (temelia) construcțiilor socio-economice.

În baza elementelor teoretice care ne permit să interpretăm natura ca o ierarhie de sisteme mari, complexe și cu dinamica nelineară, considerăm de asemenea, că societatea umană împreună cu infrastructura fizică construită și sistemele de producție sunt componente ale acestei ierarhii.

Sistemele socio-economice locale și naționale sunt echivalentul complexelor regionale sau macro-regionale de ecosisteme urbane, rurale și industriale, interconectate prin rețele de comunicație și transport.

Organizarea socială și instituțiile, pe de o parte și cultura materială și spirituală, pe de altă parte, constituie capitalul social și cultural. Modelele structurale ale acestor tipuri de sisteme ecologice au în componența lor rețeaua de module prin care identificăm structura și metabolismul subsistemelor economice și sociale (componentele infrastructurii de producție, locuit, transport, comunicație și transferul de masă și energie) și interfața construită din capitalul social și cultural, a cărei rol trebuie să fie acela de: i) a planifica dezvoltarea socială și economică; ii) a proiecta și realiza pachetul de mijloace și procedee de transformare adaptativă internă; iii) a dezvolta cunoașterea privind dinamica, capacitatea productivă și de suport ale componentelor capitalului natural și iv) a modula ciclurile adaptative (vezi Cap.1.3), raporturile spațiale și schimburile de masă și energie dintre construcția socio-economică și temelia sa (Figura 5).

Ecologia sistemică, interpretează relația de dependență strictă dintre infrastructura socio-economică și infrastructura bio-fizică ce o susține (o alimentează cu resurse minerale și energie și-i procesează deșeurile) la diferite scări de spațiu și timp. Rezultanta o constituie complexele socio-ecologice, interdependente și integrate unele în altele, în succesiunea

nivelelor ierarhice (Figura 6). Complexele socio-ecologice diferențiate la scară spațio-temporală constituie sau trebuie să constituie obiectul planurilor de dezvoltare durabilă și a celor de management holist și adaptativ. O asemenea interpretare recunoaște și scoate în evidență faptul că sistemele socio-economice sunt parte a ierarhiei ecologice, strict dependente material și energetic (de unde aprecierea că acestea sunt sisteme parazit) de resursele și serviciile generate în sistemele din structura capitalului natural.

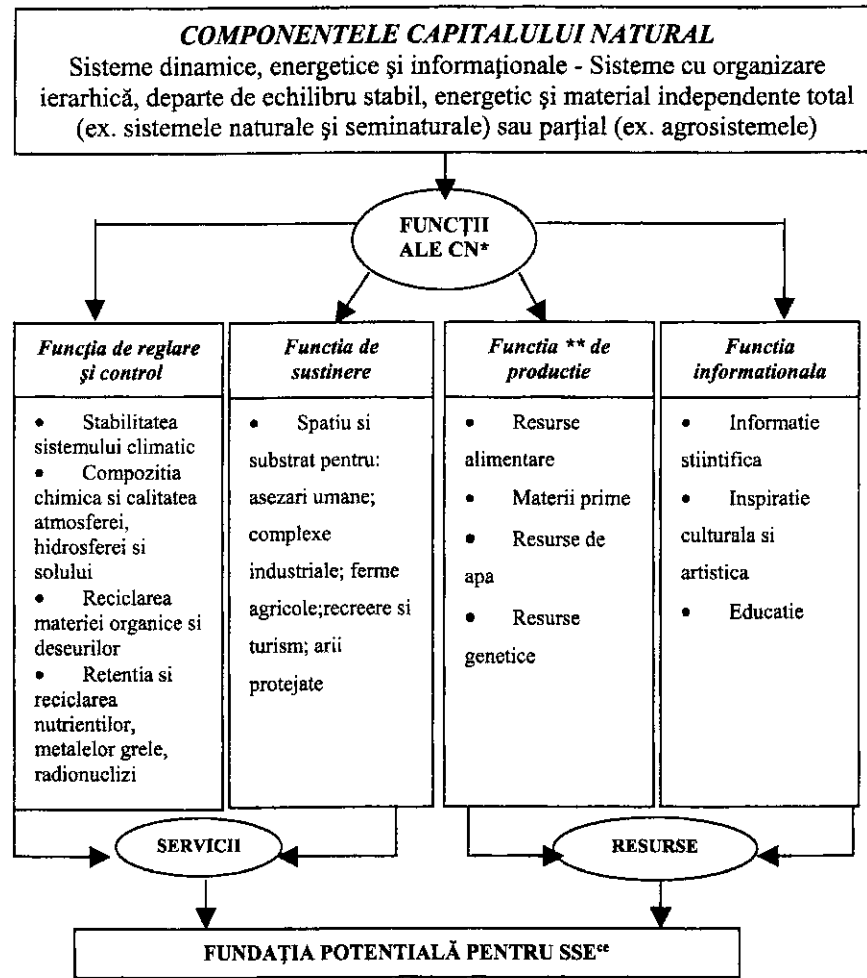


Figura 4 - Funcțiile sistemelor ecologice din componența infrastructurii CN, resursele și serviciile cu sau prin care acestea alimentează și susțin SSE^{ee}

* capacitatea de a asigura/furniza resurse și servicii care pot satisface direct sau indirect cerințele/ nevoi umane; ** capacitatea de a furniza resurse variate pentru consum și producție de bunuri și servicii în subsistemele economice

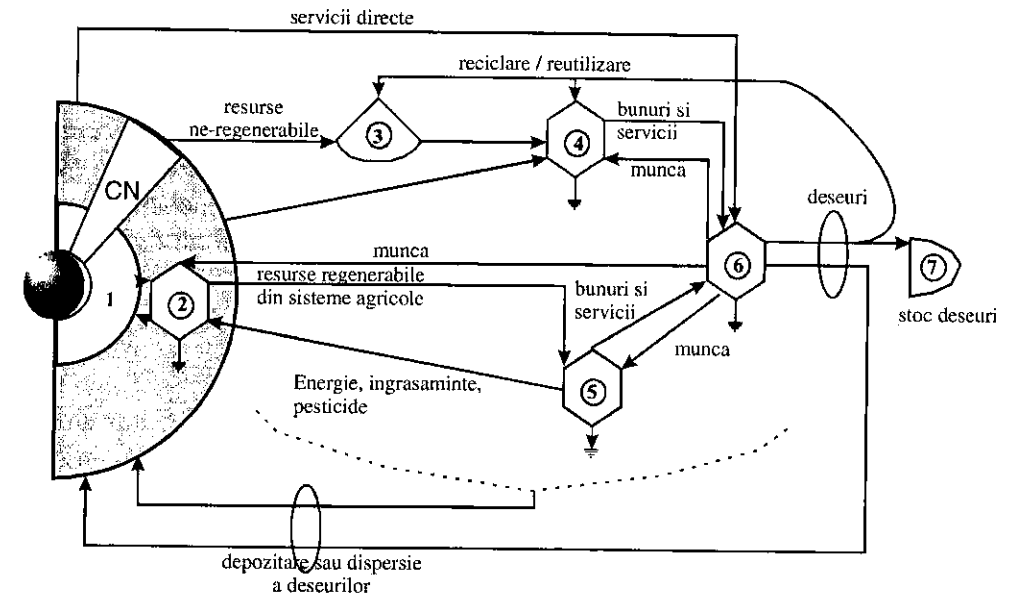


Figura 5 - Structura modelului fizic general prin care se identifică raporturile spațiale și schimburile de masă și energie între construcția socio-economică și temelie sa (după Vădineanu 2001): 1. componente naturale și seminaturale ale CN; 2. componente ale CN dependente de inputurile materiale și energetice auxiliare; 3. sisteme de producere a energiei comerciale; 4. sisteme industriale care procesează resurse neregenerabile; 5. sisteme industriale care procesează resurse regenerabile; 6. subsistemul social; 7. stocuri de deșeurii

Dinamica în plan structural și funcțional a sistemelor socio-economice este determinată de factorii de comandă (presiune) externi și interni. Forțele externe pot avea originea în cadrul ierarhiei (ex. productivitatea și capacitatea de suport a componentelor CN) sau pot fi de origine cosmică sau geologică, în timp ce factorii interni cei mai activi sunt: i) creșterea exponențială a efectivelor populațiilor umane; ii) evoluția standardului de viață și a piețelor, și iii) progresul tehnologic. Modul de interpretare a organizării ierarhice a naturii (mediului) reflectat în figurile 1 și 3, ne permit să propunem completarea și consolidarea unui element teoretic esențial și anume cel care vizează diversitatea biologică și ecologică (biodiversitatea).

În sens larg, acest concept acoperă pe de o parte diversitatea componentelor capitalului natural împreună cu diversitatea taxonomică și genetică iar, pe de altă parte diversitatea organizării sociale, etnică, lingvistică și culturală. Cu alte cuvinte, biodiversitatea trebuie înțeleasă ca și capital natural, social și cultural care asigură, pe de o parte, fundația sistemelor socio-economice, iar pe de altă parte, interfața dintre structura și

metabolismul SSE^{cc} și fundația acestora (CN). Această interpretare credem că ar clarifica și justifica prevederile din legislația națională și internațională (europeană și globală) care stipulează obligativitatea de a adapta conținutul politicilor, strategiile și programele de dezvoltare socio-economică ale tuturor statelor în funcție de dinamica biodiversității (“balancing biodiversity and socio-economic development” este o formulă frecvent întâlnită în documentele internaționale) și ar permite dimensionarea și eficientizarea acțiunilor de conservare a biodiversității ca o condiție pentru dezvoltarea economică și asigurarea securității sociale (vezi Cap. 3.1).

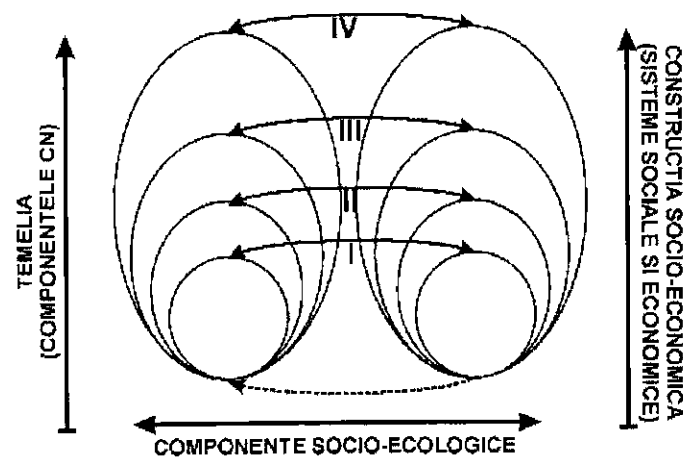


Figura 6 - Diferențierea spațio-temporală* a complexelor socio-ecologice în cadrul ierarhiei ecologice ("naturii"):

*scara de timp și de spațiu identică cu cea din figura 2; ↔ schimburi de masă, energie și informație; ← practici manageriale; Complexe socio-ecologice: I) locale; II) regionale; III) macro-regionale; IV) globale

Acestor elemente teoretice, care constituie achiziții de dată foarte recentă pentru baza teoretică a ecologiei sistemice le adăugăm pe cele care s-au dezvoltat și au completat baza teoretică în ultimele două decenii. Concepte ca: sisteme complexe; tranziții de stare/modificări discrete (discontinui); haos și ordine; auto-organizare; dinamica nelineară, stabilitate și instabilitate; sisteme adaptative și evolutive, au fost larg dezbătute și utilizate în ultimul timp.

Aceste preocupări au fost însoțite de studii integrate care au combinat elemente fundamentale ale cunoașterii din domenii diverse ca: biologia dezvoltării și geneticii; evoluția sistemelor biologice; ecologia biologică și ecosistemică, fizica, economia și tehnologia informațiilor și, care au condus la dezvoltarea teoriei sistemelor adaptative complexe, așa cum sunt sistemele ierarhiei de organizare a mediului fizic și biologic, natural și antropizat (sistemele biologice și ecologice, inclusiv sistemele socio-economice), și a modelelor care ilustrează formarea și dezvoltarea

structurilor complexe prin selecție naturală, respectiv sugerează modalitatea de investigare a modului de generare și selecție a particularităților structurale și funcționale ale sistemelor economice și sociale (Holland 1995, Janssen 2002, Arthur și colab. 1997).

Concepția sau punctul de vedere că natura evoluează, este construită pe recunoașterea faptului că domeniile de stabilitate interpretate de către cei care promovează exclusiv concepția-“natura rezilientă”, ca un mozaic de multiple stări stabile (atractori) cu bazinele lor de atracție sau un mozaic de subdomenii de stabilitate circumscris într-un spațiu staționar cu n- dimensiuni, sunt la rândul lor transformate în procesul auto-organizării și dezvoltării, de cele mai multe ori prin modificări surpriză și de mare amplitudine. Se poate spune că, pe de o parte, domeniul de stabilitate influențează și circumscribe dinamica variabilelor structurale și funcționale ale sistemului iar, pe de altă parte, variabilele (factori de comandă endogeni) și evenimente externe (factorii de comandă exogeni) afectează configurația (diversitatea, dezvoltarea spațială și condițiile de graniță ale subdomeniilor de stabilitate) și extinderea în spațiu a domeniului de stabilitate însuși.

Din această perspectivă, pot fi admise și înțelese componenta imprevizibilă a dinamicii sistemelor ecologice și necesitatea asigurării flexibilității instituțiilor și politicilor. Această concepție sau viziune, integrează de fapt toate elementele fundamentale, de susținere ale celorlalte concepții “incomplete” care s-au succedat și suprapus în ultimul secol (vezi Cap. 1.1.). Ea s-a dezvoltat odată cu dezvoltarea și consolidarea bazei teoretice a ecologiei care permite identificarea și analiza mediului fizic, chimic, biologic (natural și antropizat), ca un spațiu organizat în sisteme complexe, dinamice, nelineare, integrate la scară spațială și de timp unele în altele, constituind o succesiune de trepte ierarhice (vezi Figura 2) (Vădineanu 1998, 2001).

Mai mult, așa cum am arătat anterior, în cadrul acestei structuri de sisteme complexe, interdependente și ierarhic integrate în spațiu și timp s-au diferențiat, în succesiunea civilizațiilor umane, componentele sistemelor socio-economice, reprezentând sisteme ecologice create și dominate de către specia umană (Figura 3). Aceste sisteme complexe sau sisteme suport ale vieții, interdependente și integrate ierarhic unele în altele, se dezvoltă pe baza fenomenelor de adaptare și evoluție. Din acest punct de vedere, se poate argumenta că “natura” sau “ierarhia sistemelor ecologice” incluzând complexe socio-ecologice, evoluează. Aceste elemente ale teoriei ecologiei sistemice stau la baza recentului cadru teoretic formulat de către grupul condus de către Holling, (Gunderson & Holling 2002) pentru “a înțelege transformările în sistemele umane și naturale”. Acest cadru teoretic include de asemenea, elementele fundamentale ale teoriei privind evoluția

sistemelor biologice (Botnariuc 1999) extinsă pentru a explica evoluția civilizațiilor (Holling și colab. 2002).

Se consideră astfel că mecanismele și procesele din sistemele ecologice, atât cele naturale, seminaturale, cât și cele controlate și create de către oameni (sistemele sociale și economice) care generează variabilitatea, și respectiv asigură testarea, selecția, adaptarea și evoluția, sunt similare cu cele care stau la baza evoluției sistemelor biologice.

Rezultatele acestor procese se concretizează în salturi evolutive sau înorii profunde care crează oportunități neprevăzute de dezvoltare. Elementele teoretice fundamentale ale "ecologiei sistemice" care ne permit interpretarea naturii, din care oamenii (specia umană) fac parte, ca o ierarhie de sisteme complexe și dinamice, interdependente și integrate în spațiu (kilometri sau milioane de kilometri pătrați) și timp (ani-decenii-secole și milenii) sunt deci, coordonatele modelului conceptual cadru sau componentele setului de legi ale naturii, propus de către grupul de experți coordonat de Holling pentru: i) a integra la scară spațială și de timp dinamica și interacțiunile dintre diferite tipuri și categorii de sisteme ecologice (inclusiv sistemele socio-economice) și pentru, ii) a integra cunoașterea sectorială, asigurată de o gamă largă de discipline, cu scopul de a înțelege procesele de la nivelul complexelor regionale sau macroregionale, constituite deopotrivă din componente fizice ale capitalului natural și din sisteme socio-economice.

Termenul propus pentru a desemna acest cadru, derivă de la numele în limba greacă al zeului naturii (Pan) și el este în antiteză cu termenul de ierarhie care în sens strict literar (Holling și colab. 2001, 2002) ar exprima caracterul sacru al legilor care guvernează organizarea naturii. În ceea ce privește scara spațială, se constată că până în prezent a dominat tendința de a analiza și gestiona fenomenele doar la o singură scară (locală), iar în ceea ce privește scara de timp, concentrarea a fost și din păcate încă este, numai asupra acțiunilor, efectelor și fenomenelor pe termen scurt.

Pentru a fundamenta și pune în practică conceptul de sustenabilitate sau dezvoltare durabilă, este necesar să se asigure înțelegerea legităților care guvernează relațiile și integrarea sistemelor ecologice cu extindere spațială diferită, constante de timp diferite (dinamică rapidă și lentă) sau diferite din punct de vedere al structurii calitative și fazei de dezvoltare. Fundamentele ecologiei sistemice și modelul conceptual cadru propus de grupul condus de către Holling, înglobează și respectiv utilizează elementele teoretice confirmate ale tuturor teoriilor parțiale, elaborate în ultimul secol, pentru a aborda și explica organizarea, complexitatea, dinamica și evoluția naturii sau mediului.

În ultimii ani, datorită acestor dezvoltări în plan teoretic și în ceea ce privește modelele operaționale cadru, a crescut numărul inițiativelor care

au urmărit compararea structurii și dinamicii sistemelor ecologice, componente ale capitalului natural și cele reprezentate de către sistemele socio-economice. S-au aplicat cunoștințele fundamentale privind modul de organizare și funcționare a sistemelor ecologice naturale și seminaturale locale, sistemelor sociale și economice și s-au identificat similaritățile dintre ele, respectiv necesitatea de a lua în considerare o serie de caracteristici specifice numai sistemelor socio-economice (Vădineanu 1998, 2001, 2002, Gunderson și colab. 1995, Holling și Sanderson 1996, Holling și Gunderson 2002, Scheffer și colab. 2002, Brock și colab. 2002).

S-a încercat, de asemenea, extinderea aplicării conceptelor și a rezultatelor empirice obținute din studiile și managementul sistemelor ecologice locale, în cazul complexelor ecologice regionale formate din sisteme ecologice de diferite tipuri, naturale sau antropizate.

Până în prezent aceste încercări au confirmat multe dintre elementele construcției teoretice, privind organizarea, caracterul modificărilor structurale și funcționale (dinamicii), stabilitatea și evoluția "naturii" sau "mediului". Holling și Gunderson (2002) sintetizează aceste confirmări și formulează patru caracteristici generale cheie ale sistemelor ecologice:

i) Modificările structurale și funcționale în sistemele ecologice nu sunt continue și graduale și nici predominant haotice. Ele au caracter episodic, cu perioade de acumulare lentă (ex. structuri fizice, energie concentrată, nutrienți) întrerupte de schimbări bruște (eliberare și reorganizare), ca rezultat al acțiunii destabilizatoare a factorilor de comandă interni și externi. Procesele fundamentale au rate radical diferite (diferență de câteva ordine de mărime) și se grupează în jurul câtorva frecvențe dominante. Comportamentul episodic este provocat de interacțiunea dintre variabilele cu fluctuații lente și rapide.

ii) Organizarea spațială a "naturii" sau "mediului" este grupată și discontinuă. Se pot diferenția câteva domenii distincte în ceea ce privește scara spațială (kilometri și sute de kilometri pătrați; mii și zeci de mii de kilometri pătrați; sute de mii și milioane de kilometri pătrați; zeci de milioane de kilometri pătrați) în care arhitectura (mărimea, forma și conectivitatea) componentelor rezultate prin gruparea și organizarea elementelor biotice și abiotice ale "naturii", se caracterizează prin trăsături structurale și funcționale respectiv prin pachete de mecanisme de control specifice. Se înțelege astfel că, diferențierea la scară spațială a diferitelor componente arhitecturale, folosind gama de scări indicată mai sus, nu poate fi un simplu proces de agregare a elementelor biotice și abiotice. Diferențierea sau saltul de la un domeniu de scări spațiale la altul este asigurată sau asigurat de către procesele nelineare.

iii) Sistemele ecologice au o dinamică nelineară, între o multitudine de stări stabile circumscrise unui domeniu de stabilitate la rândul său dinamic. Caracterul nelinear al unor fenomene și procese ca: reproducerea, competiția, fluxul de energie, circuitele biogeochimice ale nutrienților, crează multitudine de stări stabile (echilibru) fiecare cu bazinul său de absorbție. Forțele destabilizatoare interne sau externe intervin în asigurarea sau crearea și menținerea diversității, stabilității (rezilienței) și oportunităților de răspuns, iar forțele stabilizatoare au importanță în menținerea proceselor ecologice fundamentale: flux de energie și ciclarea nutrienților, respectiv în asigurarea nivelului productivității.

iv) Politicile și sistemele de management care folosesc reguli stricte și imuabile pentru asigurarea unor producții constante de către sistemele ecologice componente ale capitalului natural sau de către sistemele economice, fără a lua în considerare scara de timp și spațiu, au ca efect diminuarea domeniului de stabilitate sau rezilienței. Consecința este de cele mai multe ori colapsul brusc al sistemului dat, la presiunea unor forțe destabilizatoare care anterior ar fi putut fi absorbite de către acesta.

Din această perspectivă se poate spune că sistemele ecologice pot fi comparate cu niște ținte mobile, care pot urma o multitudine de trasee greu sau imposibil de prevăzut. În aceste circumstanțe, se impune ca politicile și planurile de management să fie flexibile, adaptative și aplicate la scara de timp și spațiu, specifică fiecărui tip sau categorie ierarhică de sisteme ecologice. Pentru a evita orice confuzie, ținem să precizăm odată în plus faptul că rezultatele empirice acumulate, interpretarea acestora și concluziile formulate sunt în acord total cu principiile bazei teoretice ale ecologiei sistemice. Se demonstrează astfel că "natura" sau "mediul biotic și abiotic" este organizat la scară spațio-temporală într-o gamă foarte largă de unități sau sisteme ecologice distincte. Acestea se constituie, în funcție de diferite domenii ale scării de timp (luni și ani; decenii; secole; milenii) și spațiu (kilometri sau sute, mii sau zeci de mii, sute de mii sau milioane, zeci de milioane de kilometri pătrați), în categorii de sisteme ecologice (locale, complexe regionale, complexe macro-regionale, ecosfera) interdependente și integrate ierarhic unele în altele (Figura 3). Sistemele sociale și economice sunt parte a acestei organizări ierarhice, iar sistemele ecologice, indiferent de tipul și categoria cărora le aparțin sunt, sisteme dinamice nelinare care se transformă și evoluează cu rate diferite. Rata transformărilor adaptative scade începând cu sistemele ecologice locale, către sistemele de rang superior.

1.3. DEZVOLTAREA ȘI SUSTENABILITATEA COMPLEXELOR SOCIO-ECOLOGICE

Angheluță Vădineanu

Cea mai recentă și importantă achiziție pentru modelul cadru operațional o reprezintă rezultatul încercărilor de a explica și modela principiul teoretic care stipulează că natura și respectiv unitățile sale, organizate la diferite scări de spațiu și timp, evoluează. În acest sens, Gunderson și colaboratorii în 1995 și ulterior Holling și Gunderson (2001, 2002), respectiv Holling și colaboratorii (2002) au introdus, dezvoltat și modelat, pe de o parte, conceptul de *ciclu adaptativ*, pentru a explica și înțelege dinamica și dezvoltarea tuturor categoriilor de sisteme ecologice iar pe de altă parte, conceptul privind modul în care **interacționează și se influențează ciclurile adaptative ale sistemelor ecologice care aparțin la nivele ierarhice diferite**. Considerăm că aceste dezvoltări în plan teoretic și operațional se circumscriu în cadrul teoriei ecologiei sistemice și deschid largi posibilități pentru a clarifica și pune în practică concepte ca: dezvoltarea durabilă; managementul ecosistemic și adaptativ; complexe socio-ecologice, conservarea naturii sau diversității biologice și ecologice etc. Având în vedere aceste implicații teoretice și practice, apreciem că ar putea fi utilă o caracterizare succintă a acestor două concepte.

1.3.1. Ciclu adaptativ

Conceptul este rezultatul încercării de a explica dinamica sau dezvoltarea sistemelor ecologice sub forma ciclurilor de transformări adaptative. Configurația generală și completă a fost validată de rezultatele empirice și experiența acumulată în urma cercetărilor pe termen lung asupra sistemelor ecologice din zona temperată (păduri de conifere, păduri de foioase și pășuni). Conceptul presupune satisfacerea următoarelor cerințe: i) sistemul trebuie să producă și să acumuleze resurse (ex. biomasă, carbon, nutrienți, capital financiar, mijloace pentru marketing și gestionarea sistemelor economice etc) ca potențial sau oportunități de a răspunde, respectiv a se transforma în viitor; ii) o anumită flexibilitate care permite modificări sau salturi în balanța raporturilor dintre forțele de comandă stabilizatoare și destabilizatoare, ce reflectă gradul și intensitatea mecanismelor de control intern și nivelul impactului fluctuațiilor forțelor externe; iii) reziliența sau domeniul de stabilitate al sistemului se modifică (se comprimă și se dilată în spațiu) astfel încât generează și susține înnoirea acestuia și noi oportunități de dezvoltare, ceea ce înseamnă de fapt evoluția sistemului.

În această viziune, răspunsurile oricărui sistem ecologic (natural, seminatural sau antropizat) depind de trei proprietăți esențiale ale acestuia: i) potențialul disponibil pentru a se transforma și adapta; ii) tăria

conexiunilor interne (conectivitatea) și eficiența mecanismelor de control (flexibilitatea sau rigiditatea controlului); iii) reziliența (stabilitatea) sistemului, care este măsura vulnerabilității sale față de șocurile neașteptate sau imprevizibile. Elementele de mai sus au o valoare practică sau operațională extrem de importantă. Aplicarea lor cu multă pricepere, inventivitate și consecvență, permite interpretarea corectă a multor concepte folosite pe scară largă în zilele noastre și cărora noi le acordăm o atenție deosebită în acest volum. Exemplificăm cele de mai sus, în cazul conceptului de "conservare", folosit în interpretări foarte diferite în ultimele două decenii. Din această perspectivă ar trebui să înțelegem că a conserva natura nu se reduce la a menține sistemele ecologice și elementele lor componente în jurul unei stări stabile ci, de a conserva capacitatea acestora de a se transforma și adapta la schimbare și de a răspunde într-o manieră flexibilă (multiple căi de răspuns) la fluctuații surpriză.

Conceptul are și semnificația de a menține capacitatea de transformare structurală surpriză prin care se deschid noi oportunități de dezvoltare. În esență, trebuie să conservăm flexibilitatea structurală și funcțională a "naturii" (a sistemelor ecologice care o compun) și capacitatea sa de a tampona acțiunile destabilizatoare, respectiv de a crea structuri noi și a evolua. Cerințele formulate mai sus pentru investigarea și interpretarea dinamicii și dezvoltării sistemelor ecologice sub forma ciclurilor adaptative, evidențiază faptul că s-a optat pentru proprietățile care fundamentează și condiționează dezvoltarea și evoluția acestora în viitor. În spațiul tridimensional, definit de următoarele coordonate: a) potențialul; b) conectivitatea internă și; c) reziliența, desfășurarea unui ciclu adaptativ complet (mecanism cheie în procesul dezvoltării sistemelor ecologice) înglobează patru faze sau serii de transformări adaptative (Holling și Gunderson 2001, 2002).

În figura 7 este reprezentat modelul ciclului adaptativ în spațiul bidimensional (potențialul și conectivitatea) pentru a reda într-o formă sugestivă structura acestuia. Desigur reprezentarea în spațiul tridimensional ar păstra în linii mari aceeași configurație, dar ar arăta, în plus, mult mai clar faptul că reziliența se modifică. Se observă că faza de exploatare sau de creștere (r) și faza de "conservare" sau "acumulare" (K), descriu împreună procesul caracterizat pe larg în literatura ecologică, încă din prima parte a secolului XX și cunoscut sub denumirea de "succesiune ecologică" (Botnariuc și Vădineanu 1982, Vădineanu 1998). În faza de creștere sau exploatare, "actorii", reprezentați de către componentele biotice (populații/specii; componente ale capitalului social), au valențe mari în raport cu variabilitatea condițiilor abiotice interne și a factorilor de presiune

externi, capacitate mare de răspândire și rate de creștere mari, în timp ce în faza de acumulare sau conservare, au creștere lentă, sunt specializați pentru utilizarea anumitor resurse și condiții și sunt competitori eficienți. Trecerea de la faza de exploatare la cea de conservare se face lent și este însoțită de: creșterea conectivității; diversificarea și creșterea eficienței controlului intern față de fluctuațiile cu caracter de regim ale factorilor de comandă endogeni și exogeni; reducerea rezilienței și a gradului de variabilitate a sistemului, respectiv creșterea predictibilității transformărilor adaptative (viitorul pare să fie determinat și mai sigur).

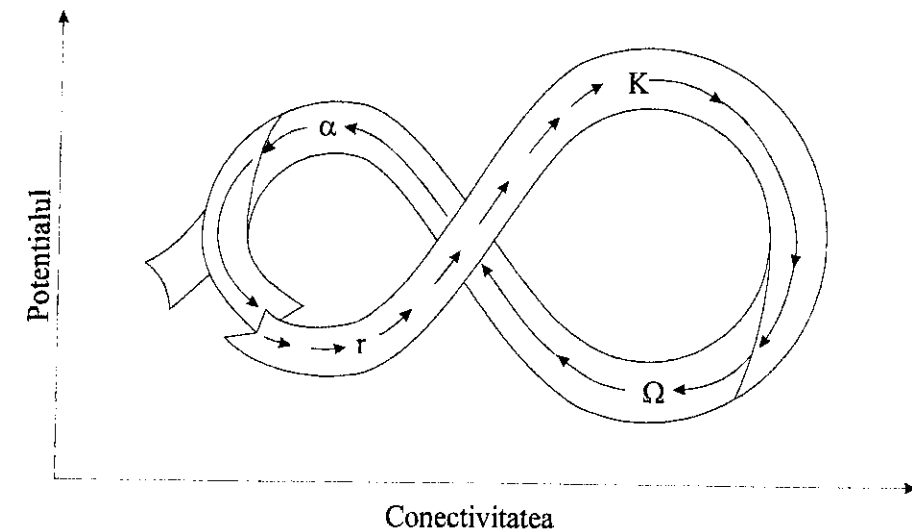


Figura 7 - Reprezentarea schematică a succesiunii fazelor într-un ciclu de dezvoltare complet (după Holling și Gunderson 2002): r - faza de creștere/exploatare; K - faza de conservare/acumulare; Ω - faza de eliberare/"distrugere creatoare"; α - faza de restructurare și reorganizare. Ciclul reflectă modificările a două proprietăți fundamentale: a) potențialul adaptativ (ordonată) și b) conectivitatea între variabilele de control (abscisă)

Se poate spune că această trecere este însoțită de înlocuirea "actorilor", care s-au adaptat la variabilitatea în limite largi a condițiilor interne și externe și față de un grad mare de incertitudine (actorii care desfășoară activități de pionierat, care acceptă riscul și provocările, oportunității), cu cei care s-au adaptat și asociat în grupuri dominate de relații mutuale și specializate și care controlează variabilitatea factorilor de comandă în domenii relativ bine definite (domenii cu caracter de regim), reducând gradul de incertitudine, respectiv măbind gradul de predictibilitate. Concomitent, se asigură creșterea eficienței în utilizarea și acumularea resurselor, minimizarea costurilor de producție și perfecționarea regimului

de funcționare. În aceste condiții, se reduce treptat șansa pătrunderii unor noi actori (ex. specii-în cazul componentelor capitalului natural; întreprinzători-în cazul sistemelor socio-economice) sau noi produse deși aceștia sau acestea ar putea avea calități superioare celor deja existente.

Deși, acumularea resurselor (în sens larg incluzând nutrienți, biomasa, structura fizică, capacitatea managerială și de producție în cazul firmelor și întreprinderilor; capitalul financiar) și deci, creșterea potențialului sistemelor pentru transformări sau salturi calitative sunt stimulate, se observă că, pe măsură ce sistemele ecologice rămân perioade lungi de timp (deceni sau secole, în funcție de constantele lor de timp) în faza de conservare și acumulare sau de maturitate (Margalef 1981, Botnariuc și Vădineanu 1982, Vădineanu 1998), crește vulnerabilitatea acestora față de șocuri imprevizibile sau fluctuații cu caracter de zgomot (ex. incendii, explozii numerice ale unor populații de fitofagi sau consumatori de ordin superior, secetă, saturarea pieței și diminuarea profitului, revolta unor grupuri de interese etc). În cazul sistemelor ecologice mature, rata transformărilor se reduce, pe măsură ce crește eficiența controlului și se produce contractarea și rigidizarea domeniului de stabilitate, fenomene care determină creșterea treptată a vulnerabilității lor față de fluctuațiile surpriză (cu valoare de zgomot).

Dacă, interpretarea clasică a succesiunii ecologice a admis că procesul se finaliza cu intrarea sistemului într-o stare staționară (climax), modelul ciclului adaptativ, prezentat într-o formă succintă în acest capitol, se bazează pe elementul teoretic care a fost confirmat de datele empirice acumulate în studiile efectuate asupra unei game largi de ecosisteme locale (naturale, seminaturale sau ecosisteme urbane, industriale) și care admite că toate sistemele ecologice mature sunt foarte vulnerabile față de fluctuațiile întâmplătoare și cu caracter de zgomot. În consecință, toate sistemele mature sunt expuse accidentelor care declanșează intrarea rapidă a acestora într-o altă fază denumită de Holling și Gunderson (2001), faza de eliberare sau "distrugere creatoare" (Ω). În această fază, potențialul creat în fazele anterioare și acumulările care erau sechestrate și strict controlate, sunt eliberate datorită dezintegrării rețelelor de conexiuni specializate și slăbirii mecanismelor de reglaj.

Un rezultat extrem de important al acestui proces de dezintegrare îl constituie dilatarea domeniului de stabilitate, respectiv al rezilienței sistemului care suferă un astfel de "accident". În fazele de exploatare sau creștere (r) și de acumulare și conservare (K), cu extindere foarte mare la scară de timp, în care dinamica sau comportamentul sistemelor este într-o oarecare măsură previzibilă, se creează și se menține un nivel înalt de

diversitate structurală și funcțională (număr mare de populații, structură genetică heterogenă, rețea de interacțiuni, diferențiere funcțională, diversificarea structurilor și metabolismului în sistemele socio-economice, diversitatea instituțională etc). Multe elemente ale diversității sunt menținute sub un control strict, fără să se exprime, dar ele constituie potențialul care permite sistemului să răspundă prin transformare adaptativă, la schimbările surpriză (imprevizibile) ale factorilor de comandă externi și deci să evolueze. Eliberarea capitalului sau a potențialului, care s-a format în fazele r și K ale ciclului, este urmată de eliminarea multor componente structurale, de scurgeri ale resurselor (ex. nutrienți) în afara sistemului, de fenomenul de colonizare de către specii de plante și animale străine sau de apariția unor întreprinzători și investitori noi. În aceste noi condiții, domeniul de stabilitate se dilată foarte mult, reziliența sistemului este foarte mare și se exprimă, respectiv sunt testate multe dintre componentele, resursele și mecanismele funcționale care se acumulaseră în fazele anterioare dar, care erau controlate și menținute într-un plan secundar sau blocate. Este perioada în care, componentele "vechi" sau "noi" se pot asocia într-o gamă foarte largă de structuri, care sunt testate în noile condiții și dintre care există posibilitatea să se formeze, la întâmplare, nucleee pentru reorganizarea, reînnoirea și transformarea adaptativă a sistemului. Aceasta este ultima fază a ciclului, cunoscută ca fază de reorganizare (α), de promovare a noului, a inovațiilor și de constituire a premizelor, a potențialului necesar pentru inițierea unui nou ciclu adaptativ.

Un ciclu adaptativ în forma completă include **fazele lungi de creștere** (r) și **conservare** (K), în care comportamentul sau **dinamica este treptat mai predictibilă și fazele scurte de eliberare sau "distrugere creatoare"** (Ω) și **de reorganizare** (α), în care comportamentul este imprevizibil (haotic). Pentru transformarea adaptativă și evoluția sistemelor ecologice este necesară alternanța acestor două succesiuni de faze. Este vorba de alternanța fazelor care asigură creșterea controlului, a performanțelor funcționale, a potențialului adaptativ și a predictibilității dinamicii sistemelor ecologice concomitent cu reducerea rezilienței și creșterea gradului de vulnerabilitate a acestora față de fluctuațiile surpriză ale factorilor de comandă (" r " și " K "), cu cele care asigură pe de o parte descătușarea potențialului acumulat, restructurarea și reînnoirea, iar pe de altă parte inovarea, testarea, reorganizarea și diversitatea oportunităților de transformare adaptativă și evoluție (Ω și α). Ciclul adaptativ, cu structura și particularitățile generale subliniate mai sus, constituie după părerea noastră o componentă fundamentală a cadrului teoretic necesar pentru înțelegerea dinamicii,

dezvoltării și evoluției sistemelor complexe, organizate ierarhic la scară spațio-temporală.

Excepțiile, care au fost identificate până în prezent, nu ies în afara cadrului descris. Acestea sunt doar variante incomplete, determinate de influența severă și imprevizibilă a unor factori de comandă externi asupra unor sisteme ecologice care dispun de un control intern subdezvoltat și al căror ciclu se reduce doar la fazele de creștere (r) și reorganizare (α) (ex. pășunile din zonele aride, comunitățile planctonice ale pelagialului). La aceasta, se adaugă ciclurile adaptative ale unei game largi de sisteme ecologice naturale și antropizate, restricționate sever prin sistemele de management practicate până în prezent. În acest caz, reziliența sistemelor este foarte redusă și asociată cu un grad mare de vulnerabilitate. Asemenea consecințe ale unor sisteme de management sectoriale și focalizate asupra unor obiective pe termen scurt (ex. stabilizarea producției unor resurse alimentare la un nivel maxim; limitarea efectelor secetei sau inundațiilor; normarea și standardizarea sistemelor de management; specializarea îngustă a sistemelor industriale de producție; rigidizarea și blocarea într-un tipar anume a capitalului social) au fost definite recent ca "stări patologice în managementul resurselor și dezvoltării regionale" (Gunderson și colab. 1995).

Rezultatul a constat în faptul că, sistemele din structura capitalului natural (a fundației sistemelor socio-economice) au fost aduse, datorită modificărilor în structura unităților hidrogeomorfologice și a biocenozelor, în stări de degradare avansată din care ar putea fi scoase doar prin lucrări de reconstrucție și reabilitare extrem de costisitoare, iar cele din structura sistemelor socio-economice au fost transformate treptat în componente cu viziune îngustă, specializate și rigide (ex. agenții de management care funcționează după rețete construite pe baza "bunei practici"; sectoare industriale dependente și inflexibile).

1.3.2. *Dinamica raporturilor spațio-temporale dintre ciclurile adaptative (Panarhie)*

Necesitatea introducerii acestui concept s-a impus de la sine pe măsură ce teoria organizării ierarhice la scară spațio-temporală a "naturii" sau "mediului" s-a dezvoltat și consolidat în ultimele două decenii. Prin prisma principiilor fundamentale ale teoriei ecologiei sistemice (a organizării ierarhice a naturii), interacțiunile și modalitățile de influențare reciprocă a sistemelor ecologice trebuie să fie analizate, nu numai pe orizontală în cadrul aceluiași nivel ierarhic ci și pe verticală, între nivelele ierarhice. Este adevărat, că teoria și practica ecologiei biologice și ecosistemice s-au concentrat asupra analizei modului de structurare și funcționare a sistemelor

ecologice locale (primul nivel al ierarhiei ecologice) și a interacțiunilor dintre ele, fapt care a determinat ca abordarea integrată în managementul resurselor să fie fundamentată și proiectată ca abordare ecosistemică. Documentele conferinței ONU privind relațiile dintre mediu și dezvoltare (Rio/1992) au avut la bază acest mod de abordare. Este de asemenea, adevărat că practica managerială legată în special de utilizarea terenurilor, corelată cu analiza socială și economică, a reclamat în mod insistent în ultimul deceniu, necesitatea abordării complexelor ecologice care intră în componența nivelelor ierarhice superioare nivelului ecosistemic. Obiectivele politice și strategice majore, cum ar fi: a) integrarea ecologiei, economiei și globalizarea; b) dezvoltarea economică cu asigurarea securității ecologice și sociale (Conferința ONU privind dezvoltarea durabilă/Johannesburg/2002) n-ar putea fi asigurate dacă, abordarea și practica nu ar fi fundamentate și reorganizate la scară de timp și spațiu, apropiată fiecărui nivel ierarhic și dacă, n-ar lua în considerare elementele bazei teoretice ale ecologiei sistemice și ale cadrului operațional, sintetizate în acest capitol.

Din această nouă perspectivă, abordarea se concentrează, pe de o parte, asupra complexelor socio-ecologice (termenul subliniază caracterul mixt al acestor complexe care integrează atât sisteme ecologice naturale cât și socio-economice), iar pe de altă, parte asupra raporturilor și interacțiunilor, dintre sistemele ecologice (naturale și antropizate) din componența ierarhiei, în ansamblul său. Credem că este acum momentul să precizăm că, discuțiile recente privind managementul "mediului" și al resurselor naturale, exclusiv după principiile abordării ecosistemice sau cele ale abordării complexelor ecologice ("landscape approach"), nu-și au sens, prin prisma acestei noi perspective.

Este evident că managementul trebuie să se adreseze în aceeași măsură tuturor categoriilor ierarhic diferite de sisteme ecologice, să nu neglijeze raporturile și interdependențele dintre ele, pentru că aceasta este modalitatea prin care putem să identificăm căile și aria de propagare a efectelor și să evaluăm impactul la distanță și cumulat al aplicării planurilor de management. Așa cum s-a subliniat anterior, pentru a preciza caracterul adaptativ și evolutiv al dezvoltării sistemelor ecologice, prin care "natura" este reprezentată la diferite scări de spațiu și timp și respective pentru a evidenția interdependența și influența reciprocă între ciclurile lor adaptative, a fost introdus conceptul de *panarhie* (de la termenul "Pan" care în mitologia greacă desemna zeul naturii și "ierarhic" care exprima organizarea naturii) (Holling și Gunderson 2001, Holling și colab. 2002).

Termenul a fost inventat pentru a extinde semnificativ înțelesul termenului—**ierarhie**—în sensul reflectării cu mai mare acuratețe: i) a modului de organizare a naturii la diferite scări de spațiu și timp; ii) a rolului multiplu îndeplinit de către ciclurile adaptative în procesul de dezvoltare (ex. a destabiliza, a inova și crea; a acumula și stabiliza); iii) conectivitatea și influențele reciproce dintre ciclurile adaptative care se desfășoară la diferite scări de spațiu și timp. Subliniem, că interpretarea dată de autorii care au introdus acest concept, acoperea numai componentele (ii) și (iii). Prima componentă este subliniată de către noi pentru a marca legătura strânsă cu teoria ecologiei sistemice. Aplicarea conceptului, în cadrul teoriei ecologiei sistemice, permite clarificarea și dezvoltarea acesteia, astfel încât să asigure înțelegerea și explicarea transformărilor și evoluției sistemelor ecologice din componența nivelelor ierarhice de organizare spațială și temporală a naturii. Încercarea de a dezvolta o teorie distinctă având ca punct de plecare conceptul “panarhie” ar putea să facă dificilă explicarea profundă a unui proces atât de complex și ar determina menținerea confuziei și a unor constrângeri severe privind: a) obiectul și esența procesului de dezvoltare; b) sistemele de management, și c) operaționalizarea conceptului de dezvoltare durabilă. Revenind la esența conceptului—panarhie—considerăm că este util, pentru scopul urmărit în acest volum, să reținem următoarele:

- Ciclul adaptativ de dezvoltare în totalitate și în particular faza de reorganizare (α) constituie mașinăria care generează variabilitatea sau diversitatea internă (potențialul) și respectiv mecanismul de adaptare și transformare evolutivă a sistemelor ecologice (naturale, seminaturale și a celor socio-economice) în cadrul fiecărui nivel de organizare;
- Între fazele ciclurilor de dezvoltare care, se desfășoară la nivele ierarhice succesive, se pot realiza multiple conexiuni. Dintre acestea, două ar avea o semnificație deosebită pentru explicarea adaptării și transformărilor evolute la scara întregii ierarhii și pentru clarificarea conceptului de dezvoltare durabilă (Holling și Gunderson 2001) (Figura 8).

Trebuie subliniat că aceste două conexiuni devin importante în momentele când se produc transformările (Ω și α) din cadrul ciclurilor adaptative. Una dintre conexiuni asigură exercitarea influenței dinspre ciclul adaptativ de nivel inferior, aflat în faza de eliberare/destabilizare sau “distrugere creatoare” (Ω), către ciclul adaptativ de la nivelul ierarhic următor, aflat în faza de acumulare și conservare (K). Această conexiune a fost definită ca reprezentând o “provocare”, “revoltă” sau în termenii folosiți de către noi în acest capitol ar fi echivalentul unui factor extern cu valoare de zgomot. De notat că în acest caz, influența se propagă de la un

sistem ecologic mai mic și cu un ciclu adaptativ mai rapid, care a intrat în colaps (Ω), către un sistem mai mare și cu un ciclu adaptativ mai lent, provocând o criză și destabilizându-l, mai ales dacă acesta se află deja în faza de acumulare (K). Am arătat că sistemele ecologice care se află în faza K, au reziliența scăzută și sunt foarte vulnerabile față de fenomene surpriză. Mai mult, influența se poate propaga în cascadă către sisteme ecologice de nivel ierarhic mai mare și mai lente, dacă reziliența acestora este redusă.

Cea de a doua conexiune importantă asigură exercitarea influenței dinspre un sistem ecologic de nivel ierarhic superior, cu ciclu de dezvoltare mai lent și cu un nivel ridicat al potențialului adaptativ acumulat (K), către un sistem de nivel ierarhic inferior, care se reorganizează (α) și al cărui ciclu de dezvoltare este mai rapid. Deci, după colapsul unui sistem ecologic aparținând unui nivel ierarhic anume, oportunitățile și constrângerile care modulează reînnoirea și transformarea în faza α sunt puternic influențate de către potențialul acumulat (faza K) de un sistem ecologic mai lent, din nivelul ierarhic superior. Acest tip de conexiune asigură transferul experienței sau potențialului acumulat de către un sistem mai mare și mai lent, către un sistem mai mic și mai rapid, care a intrat în faza de reorganizare.

- Sistemele de nivel ierarhic inferior, care au constante de timp mici și viteză de desfășurare a ciclului adaptativ mai mare, sunt cele care inventează, experimentează și testează, iar cele de nivel ierarhic superior, cu dinamică lentă, sunt cele care stabilizează, acumulează și conservă produsul experimentelor reușite ale primelor. Se poate astfel spune că panarhia în totalitatea sa este creatoare și păstrătoare a patrimoniului natural și uman ;
- În sistemele de management ale dezvoltării complexelor socio-ecologice trebuie să se acorde o atenție deosebită, relațiilor și influențelor dintre ciclurile adaptative ale sistemelor ecologice care intră în componența capitalului natural și dintre ciclurile acestora și cele ale componentelor sistemului socio-economic ;
- **Sustenabilitatea trebuie să fie interpretată ca fiind capacitatea sistemelor ecologice de a crea, testa și menține potențialul de adaptare și evoluție sau potențialul de dezvoltare ;**
- **Dezvoltarea sistemelor ecologice naturale și socio-economice trebuie să fie interpretată ca un proces de creare, testare și menținere a oportunităților sau alternativelor care garantează viabilitatea acestora;**

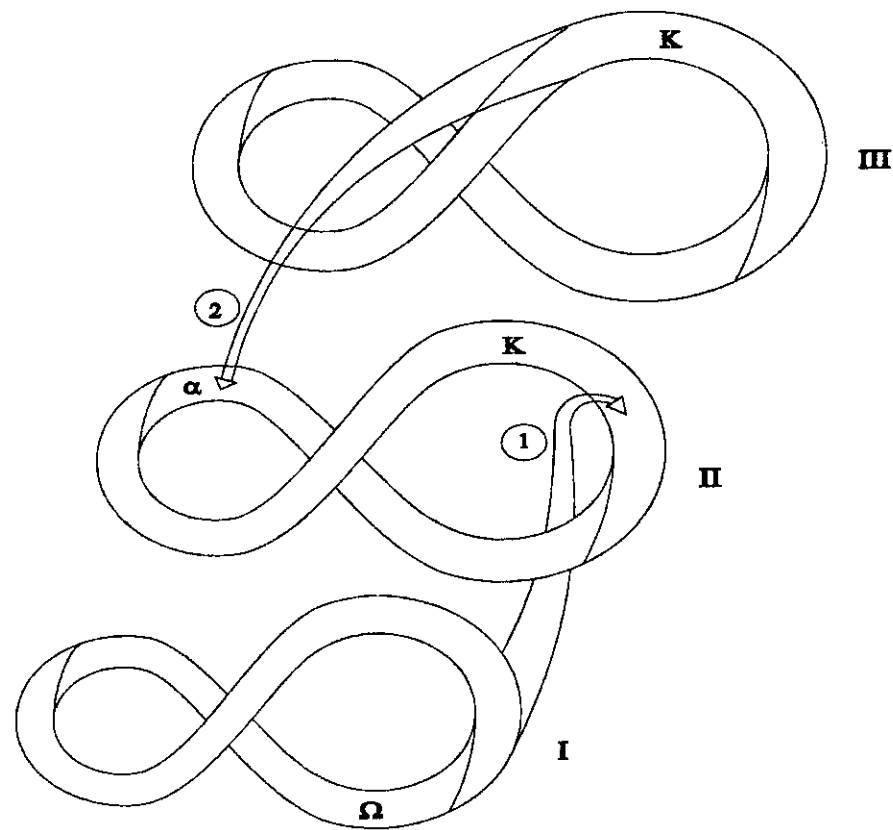


Figura 8 - Reprezentarea schematică a conectivității ciclurilor de dezvoltare în cadrul ierarhiei ecologice - Panarhie (după Holling, Gunderson, Paterson 2002)

- 1 - revoltă/"răsvrătire" a sistemelor ierarhic inferioare, mai repede și care au intrat în faza de eliberare;
- 2 - "amintire"/transfer de potențial adaptativ de la sistemele ierarhic superioare, mai lente.

I - sisteme ecologice de rang ierarhic inferior, constante de timp mai mici și dinamică mai rapidă;

II - sisteme ecologice de rang ierarhic mediu;

III - sisteme ecologice de rang ierarhic superior, constante de timp mari, lent.

Din această perspectivă, combinația ultimilor doi termeni în formularea "dezvoltare sustenabilă/durabilă" are o semnificație foarte bogată. Această formulare exprimă dependența strictă a procesului de dezvoltare, de asigurarea și menținerea capacității de a crea, testa și

conserva potențialul adaptativ în cadrul complexelor socio-ecologice și în final la scara întregii ierarhii de organizare a naturii și societății.

În acest caz, managementul ecosistemic sau holist și adaptativ al naturii, reprezintă calea de a pune în practică acest model de dezvoltare. Termenul "ecosistemic sau holist" din formularea pe care o propunem reflectă una dintre trăsăturile fundamentale ale naturii și societății umane, *organizarea*, iar termenul "adaptativ" înglobează o altă trăsătură fundamentală care exprimă *transformarea adaptativă și evoluția* acesteia la toate nivelele ierarhice de organizare. Subliniem în mod deosebit faptul că termenii: ecosistemic, respectiv holist, folosiți pe scară largă în literatura de specialitate și documente oficiale (ex. textul Convenției privind Diversitatea Biologică și programele tematice pentru aplicarea acesteia; documentele Summitului Mondial privind Dezvoltarea Durabilă-WSSD/Johannesburg/2002) exprimă în aceeași măsură faptul că natura și societatea umană sunt organizate în spațiu și timp și că unitățile de organizare (sistemele ecologice: naturale, seminaturale și socio-economice) sunt interdependente și integrate ierarhic.

Abordarea și managementul ecosistemic, pe de o parte și abordarea și managementul holist pe de altă parte, sunt formulări a căror semantică este identică. Orice încercare de a restricționa abordarea și managementul ecosistemic, doar la nivelul sistemelor ecologice locale (elementare), nu reflectă decât dependența de limitele specifice unuia sau altuia dintre produsele teoretice elaborate pe parcursul dezvoltării bazei teoretice a ecologiei (vezi Cap. 1.1). Pentru a evita orice confuzie și pentru a promova spiritul provocator și novator, atât de necesar, în fundamentarea abordării și managementului dezvoltării complexelor socio-ecologice, am considerat necesar să utilizăm în acest volum ambii termeni. Pe această cale s-a intenționat sublinierea repetată a semnificației comune și cuprinzătoare a celor două formulări.

1.4. CRIZA ECOLOGICĂ: TENTATIVE DE GESTIONARE

Angheluță Vădineanu și Radu Ștefan Vădineanu

În a doua jumătate a secolului XX s-au efectuat o serie de studii privind relația dintre căile și rata de dezvoltare socio-economică în țările dezvoltate și cele în curs de dezvoltare, pe de o parte și viteza, formele, respectiv amploarea fenomenelor de deteriorare a structurii și calității mediului (naturii), pe de altă parte. Acceptarea de către politicieni, factori de decizie, oameni de afaceri și publicul larg, a probelor evidente care indicau o corelație strânsă între cele două procese analizate, a fost anevoioasă datorită caracterului dinamic și complexității naturii. Variabilitatea și dinamica componentelor mediului natural erau recunoscute ca proprietăți esențiale ale acestora. Se știa că aceste proprietăți sunt un răspuns la presiunea exercitată pe multiple căi, de către forțe externe cosmice și geologice și de către forțe interne biotice între care și activitatea populațiilor umane.

În acest capitol am considerat că este necesar să analizăm pe scurt procesul de conștientizare a presiunii exercitate de către populațiile umane asupra naturii și principalele forme de impact identificate la scară globală. Sunt de asemenea, prezentate pe scurt principalele inițiative de a gestiona criza, consecințele lor și nu în ultimul rând, câteva coordonate pe care le considerăm esențiale pentru a orienta și eficientiza demersurile de gestionare ale crizei.

1.4.1. Căi și forme de impact uman

Relațiile spațio-temporale dintre construcțiile socio-economice și fundațiile lor (ex. raporturile spațiale; schimbările de masă și energie) s-au menținut, cel puțin în aparență până la jumătatea secolului XX, la un nivel care nu a depășit limitele capacității de suport și reziliența întregii ierarhii ecologice.

După 1950 s-a conturat, într-un ritm alert, o dihotomie între sistemele socio-economice naționale, regionale și a celui global, pe de o parte și componentele capitalului natural, pe de altă parte. Pentru a evalua și proba asemenea fenomene de decuplare și de evoluție divergentă sau de erodare, restrângere și diminuare a rezilienței fundațiilor care trebuiau să susțină și deservească (alimenteze cu resurse; să proceseze deșeurile în fază solidă, gazoasă și lichidă) construcțiile socio-economice, s-au lansat și realizat o gamă largă de programe naționale și internaționale de cercetare și monitoring. Între acestea, programele coordonate și sponsorizate de către UNESCO și ICSU au adus contribuții majore. Aceste programe s-au concentrat asupra: i) resurselor geologice (IGCP), resurselor de apă (IHP) și

a celor biologice (DIVERSITAS); ii) nevoilor umane, ca în cazul programului internațional privind problemele sau nevoile oamenilor (IHDP) și managementul transformărilor sociale (MOST); iii) sistemului climatic și oceanului planetar, ca în cazul Programului Internațional Geosferă-Biosferă (IGBP) și a Programului Mondial privind Cercetarea Climei (WCRP), și; iv) asupra interacțiunii dintre "oameni și natură" în mod particular, așa cum a fost cazul în programul internațional "Omul și Biosfera" (MAB) (Di Castri, 2000).

Derularea acestor programe a generat o gamă largă de date și informații care au arătat că în ultimele secole, principalele forțe care au exercitat un impact major asupra naturii au fost cele de origine umană. În acest subcapitol ne adresăm într-o formă foarte succintă celor mai active căi prin care s-a exercitat presiunea umană, respectiv subliniem cele mai importante transformări (impact) induse de către activitățile umane, asupra întregii ierarhii de sisteme ecologice. Specialiștii în demografie și ecologie umană împreună cu structurile de profil ale ONU au argumentat că în ultimul secol creșterea exponențială a efectivului populațiilor umane și respectiv a cerințelor pentru spațiu, resurse alimentare și condiții de viață mai bune, au constituit forțele motrice ale dinamicii sistemelor socio-economice.

Cu două mii de ani în urmă, efectivul speciei umane se consideră că nu depășea 500 milioane de indivizi. Într-un interval de optsprezece secole efectivul s-a dublat, pentru ca după alți 130 ani numărul să se dubleze din nou, ajungând în 1930 la nivelul de două miliarde de indivizi. Au fost necesari numai 60 ani pentru ca în 1990 efectivul speciei umane să ajungă la nivelul de 5,3 miliarde, din care 78% în țările în curs de dezvoltare. La începutul anilor 1990 s-a estimat că rata de creștere a efectivului speciei umane a fost de 97 milioane indivizi per an. În aceste condiții s-a estimat că efectivul speciei umane va depăși pragul de șase miliarde în primii ani ai mileniului trei și că ar putea depăși pragul de nouă miliarde în jurul anilor 2030 (McNeelly 1996, Vădineanu 1998).

i) Creșterea efectivului populațiilor umane a fost desigur însoțită de către fenomenul de expansiune în spațiu a construcțiilor socio-economice (locale, regionale și naționale) și a ponderii sistemelor ecologice transformate și controlate de către oameni. Dezvoltarea la scară spațială a sistemelor socio-economice prin conversia extensivă și intensivă a sistemelor ecologice terestre, acvatice continentale și a celor de tranziție (zonele inundabile, zonele de coastă) în agro-ecosisteme sau bazine piscicole intensive și respectiv în ecosisteme urbane și industriale, a constituit și constituie unul dintre principalii factori de presiune și impact care au determinat și determină eroziunea fundațiilor curente sau potențiale ale acestora și în final

a structurii întregii ierarhii ecologice. Rezultatul a două secole de extindere în spațiu a sistemelor socio-economice constă în faptul că, ponderea multora dintre categoriile și tipurile majore de sisteme ecologice continentale (forestiere, pășuni naturale, acvatic; zone inundabile, lagune, delte, estuare) care funcționau în regim natural sau seminatural s-a redus în foarte mare măsură. În acest sens este suficient să subliniem că la începutul secolului optzece, pădurile ocupau mai mult de 50 % din suprafața continentelor, iar în a doua jumătate a secolului douăzeci ocupau mai puțin de 23 %. În acest interval, pădurile au fost transformate în terenuri arabile, pășuni și fânețe. În același interval, zonele umede (lacuri cu adâncime mai mică de 2,5 metri, bălțile permanente și temporare, terenurile cu exces de umiditate, mlaștinile și turbăriile, zonele inundabile, sistemele lagunare) au fost într-o mare măsură transformate în terenuri arabile, plantații forestiere, porturi, ecosisteme urbane și industriale (Schot 1999, Musters și colab. 1998, Arrow și colab. 1995, Costanza 1995). Estimările efectuate au arătat că mai mult de 35% din zonele umede naturale au fost înlocuite cu ecosisteme controlate sau create de către oameni în SUA, peste 90% în Noua Zeelandă și aproape 100% în multe părți din Europa de Vest (McNeelly 1972, Schot 1999). Aproximativ 80% din zona inundabilă a cursului inferior al Dunării (exceptând delta) a fost de asemenea transformată, în perioada 1960-1988, în teren arabil (Vădineanu și colab. 1998, Cap. 3.1 acest volum).

ii) Pentru satisfacerea cerințelor de hrană a unor populații a căror efectiv creștea exponențial și pentru a alimenta cu materii prime și energie sistemele de producție și metabolismul sistemelor socio-economice, a crescut de asemenea, aproape exponențial, necesarul de resurse naturale, regenerabile și neregenerabile. Supraexploatarea resurselor naturale a devenit astfel unul dintre cei mai activi și severi factori de presiune și impact asupra componentelor structurii ecologice care intrau în componența fundației sistemelor socio-economice. La sfârșitul secolului XX se estima că mai mult de 40% din producția primară netă a sistemelor ecologice continentale era direct sau indirect folosită de către populațiile umane (Vitousek și colab. 1986). Această presiune asupra producătorilor primari, cei care captează și concentrază în medie 0,25% din energia radiantă solară incidentă, crește continuu și prin aceasta se limitează sever accesul la singura resursă de hrană (energie de calitate superioară) pe care o pot folosi direct și indirect milioane de specii heterotrofe. Mai mult de o treime din suprafața terestră (continentală) a planetei este acum controlată de către specia umană pentru a produce resursele alimentare, din care un total de 1,5 miliarde de hectare îl reprezintă terenurile arabile (Kendall și colab. 1994, Doos 1994).

Începând cu anul 1950, speranțele de a asigura o producție agricolă anuală, care să satisfacă cerințele mereu crescânde de resurse alimentare, au fost asociate cu dezvoltarea și perfecționarea sistemelor de producție agricolă intensive și super-intensive, bazate pe combaterea buruienilor și "dăunătorilor", selecția soiurilor de plante de cultură și raselor de animale, fertilizare, irigații și utilizarea celor mai performante tehnologii agricole. După trei decenii de practicare pe scară largă a agriculturii intensive, efectele negative constând în: supra-exploatarea; eroziunea, salinizarea, bălțirea și compactarea solurilor, au atins un nivel alarmant. Astfel eroziunea solului a depășit de 16-300 de ori rata de regenerare a acestei resurse. S-a estimat că aproximativ 0,7% din stratul fertil de sol s-a pierdut anual. Dacă această rată de epuizare se menține, se estimează că aproape 30% din componenta fertilă a solurilor se va pierde până în anul 2030 (Goodland 1997, Pimental și colab. 1995).

Așa cum arată o serie de estimări recente, în ultimii 50 de ani, o treime din totalul de terenuri arabile au fost degradate ca urmare a supra-exploatării solurilor și supra-pășunatului. În prezent se apreciază că mai mult de 10 milioane hectare de teren arabil sunt pierdute anual, din care 5-7 milioane hectare datorită salinizării, 2-3 milioane hectare datorită bălțirii apei și 2-4 milioane hectare datorită urbanizării (Kendall și colab. 1994, Goodland 1997), iar aproximativ 16 milioane de hectare de teren arabil se adaugă anual prin conversia sistemelor ecologice naturale și seminaturale din zonele împădurite, umede, aride, semi-aride sau din zonele cu terenuri în pantă. Rezultă o creștere netă anuală a suprafeței cu terenuri arabile de numai 6 milioane hectare anual.

- Ponderea și structura sistemelor ecologice forestiere au fost sever modificate de către populațiile umane, nu numai prin transformarea lor deliberată în terenuri arabile, ci și prin supra-exploatarea masei lemnoase cu scopul de a răspunde cerințelor crescânde ale industriei lemnului, celulozei și hârtiei, ale sectorului de construcții și ale celor pentru încălzirea locuințelor. În anii 1980 s-a estimat că s-au pierdut anual aproximativ 16 milioane hectare de pădure, în mod particular păduri umede tropicale.

După 1990 datorită extinderii activităților de împădurire, predominant pe calea instalării plantațiilor forestiere monospecifice, se estimează că pierderea netă din sectorul forestier s-a redus la circa 9,4 milioane hectare anual (Agrawal 2002). Trebuie subliniat faptul că prin acțiuni de împădurire și plantare nu pot fi compensate integral pierderile în planul biodiversității care însoțesc procesul de supra-exploatare a ecosistemelor forestiere naturale.

- Resursele de apă sunt de asemenea utilizate intensiv în sistemele socio-economice, pentru consumul casnic (9%), procesele industriale (aproximativ 26%) și pentru a se iriga mai mult de 18% dintre culturile agricole (65%). Din volumul total de apă conținut în ecosferă, resursele regenerabile de apă dulce reprezintă numai 2,86%. Din acest volum, 2,24% este stocat pe termen lung în calotele glaciare și ghețari, 0,61% constituie resursele subterane, 0,009% îl reprezintă conținutul lacurilor, 0,001% din acest volum se regăsește în troposferă și numai 0,0001% în rețeaua de ape curgătoare de suprafață (Allen și colab. 1994, Vădineanu 1998). Heterogenitatea unităților hidrogeomorfologice și a condițiilor climatice, modulează la scară spațială și de timp, circuitele hidrologice și în ultimă instanță dinamica resurselor de apă dulce. Așa se explică că în multe zone terestre în care volumul precipitațiilor este foarte redus, nivelul resurselor de apă de suprafață și subterane disponibile sistemelor socio-economic se menține la sau sub cota de 500 metri cubi per capita, ceea ce reprezintă numai jumătate din volumul minim necesar (1000 metri cubi per capita) pentru a garanta dezvoltarea socio-economică durabilă. Dezvoltarea sistemelor socio-economice situate în asemenea zone geografice (în mod deosebit Asia, Orientul Mijlociu și Africa) este sever și cronic restricționată. Stresul determinat de către nivelul scăzut al resurselor de apă este amplificat în majoritatea cazurilor de către: managementul defectuos al bazinelor de alimentare (ex. drenarea zonelor umede; regularizarea cursurilor de apă; compactarea solului); poluarea apelor de suprafață și subterane; supra-populare și supra-consum și nu în ultimul rând de către pierderile din sistemele de irigații (40-80%) și alimentare cu apă (40-50%).

Scenariile cele mai probabile cu privire la impactul modificărilor climatice asupra dinamicii resurselor de apă arată că situația actuală se va înrăutăți în zonele geografice în care deja există restricții severe și mai mult, insuficiența resurselor de apă pentru dezvoltarea socio-economică se va manifesta și în alte zone geografice. Efectul limitant al resurselor de apă dulce, asupra sistemelor socio-economice, va fi determinat nu numai de nivelul scăzut al acestora în zone geografice foarte extinse dar și de creșterea cu aproape 50% a efectivului populațiilor umane până în anul 2025, exact în aceleași zone (Kasperson și Kasperson 2001, IPCC 2001).

Ca și în cazul solului și resurselor de apă dulce, resursele biologice produse în sistemele ecologice acvatice (continentale și marine) și terestre au fost exploatate în marea majoritate a cazurilor, cu rate semnificativ mai mari decât rata lor de regenerare. În consecință, supraexploatarea resurselor biologice a devenit de mai multe decenii un fenomen comun. După statisticile FAO, între anii 1960 și 1990, cantitățile de resurse biologice

marine exploatate au crescut cu 44% corelat cu dublarea numărului de vase de pescuit și a tonajului acestora. Majoritatea țărilor cu ieșire la mare au fost încurajate de perspectiva creerii de locuri de muncă și creșterii economice prin stimularea pescuitului industrial și prin investiții pentru dezvoltarea flotei de pescuit.

Prin asemenea politici investiționale a fost declanșat și susținut pescuitul agresiv, practic la scara întregului ocean planetar, fapt care a condus la reducerea stocurilor cu peste 50% în cazul a 16 specii și reducerea acestora sub pragul critic în cazul a opt dintre cele mai valoroase specii (Weber 1994, Fairlie și colab. 1995). Deși, pescuitul industrial global a fost anual subvenționat cu peste 54 miliarde USD, stimulând astfel supra-exploatarea, resurselor pescărești, după anul 1990 s-a înregistrat o ușoară dar, continuă descreștere a volumului capturilor.

Acest fenomen a creat deja serioase probleme sociale și economice la nivel regional și global (Goodland 1997). Presupunând că volumul capturilor de resurse pescărești din sistemele acvatice marine și continentale s-ar menține la nivelul de 90 milioane tone pe an, în următoarele cinci decenii când efectivul speciei umane se va apropia de 10 miliarde de indivizi, ne-am putea aștepta ca actuala cotă de resurse de cap de locuitor să se reducă cu aproape 50%. În aceste circumstanțe se consideră că vor trebui promovate noi măsuri speciale și costisitoare pentru a stimula cultura intensivă și semi-intensivă și respectiv reabilitarea pescăriei în regim natural și acvacultura în ecosistemele acvatice continentale (Goodland 1997, Vădineanu 1998, 2001).

- Dinamica structurii și metabolismului sistemelor socio-economice în perioada industrială de dezvoltare și în particular în ultimele cinci decenii, când efectivul speciei umane s-a dublat, a necesitat diversificarea resurselor regenerabile și neregenerabile care le-au alimentat și multiplicarea ratelor de exploatare a acestora. Resursele neregenerabile de materii prime minerale și energie au îndeplinit și îndeplinesc un rol esențial în procesul de dezvoltare a infrastructurii și de alimentare a metabolismului sistemelor ecologice create de către oameni (ecosisteme industriale și urbane, rețele de transport și comunicații). Nevoia pentru cantități crescânde de materii prime minerale și energetice a întreținut și amplificat interesul oamenilor de a identifica noi depozite minerale și de combustibili fosili precum și de a perfecționa și inova tehnologiile de exploatare a resurselor și de producție a bunurilor și serviciilor pentru populație. Aceste activități destinate satisfacerii nevoilor de alimentare cu materii prime neregenerabile, au determinat ca în ultimele cinci decenii să se dubleze producția de cupru, să crească de patru ori producția de oțel și de peste 10 ori producția de aluminiu. În prezent, țările

dezvoltate și-au stabilizat producția și consumul de metale la nivelul cel mai ridicat atins, în timp ce țările în curs de dezvoltare continuă să crească consumul de metale pe cap de locuitor (Tilton 1990, Cook și colab. 1997). Deși, țările dezvoltate s-ar putea să mențină neschimbate ratele actuale de consum pentru principalele minerale, în următoarele decenii, consumul mondial de resurse minerale se așteaptă să crească datorită creșterii efectivelor populațiilor umane și a consumului pe cap de locuitor, în țările în curs de dezvoltare.

Pericolul de a epuiza depozitele de materii minerale cunoscute la ora actuală într-un interval de timp de câteva decenii sau secole este întreținut de mai mulți factori. În acest sens subliniem: a) măsura în care vor fi identificate noi zăcăminte bogate în minerale utile și accesibile din punct de vedere economic și al tehnologiilor de exploatare; b) dezvoltarea unor tehnologii eficiente din punct de vedere economic pentru valorificarea depozitelor cu conținut mic de minerale; c) dezvoltarea de noi tehnologii de producție care reduc considerabil consumurile de materii prime minerale și nu în ultimul rând; d) diversitatea și interconectarea ciclurilor de producție astfel încât să se asigure reciclarea materiilor prime minerale (reutilizarea și reciclarea produselor cu ciclu de viață expirat și a deșeurilor solide minerale). Pentru a evita sau cel puțin a întârzia câteva secole acest pericol (timp în care s-ar putea face pași importanți pe direcția reorganizării și re tehnologizării infrastructurii de producție a sistemelor socio-economice astfel încât să se asigure reciclarea materiei prime minerale) s-au dezvoltat și analizat o serie de scenarii. Rezultatele au arătat că pericolul ar putea fi întârziat pentru 2-3 secole folosind rezervele exploatare în prezent sau cele cunoscute ca potențial exploatabile dacă, s-ar putea menține consumul mediu actual de materii prime minerale pe cap de locuitor și dacă, s-ar stabili efectivul populațiilor umane la nivelul actual (aproximativ 6,1 miliarde de locuitori) sau din contră întârzierea ar fi numai de 3-4 decenii dacă, considerăm un efectiv de 10 miliarde de oameni și rata de consum pe cap de locuitor echivalentă cu cea înregistrată la sfârșitul secolului XX în SUA.

Analiza acestor rezultate arată că singura perspectivă pe termen lung (secole) poate fi asigurată numai dacă vom reuși să regândim și să re proiectăm structura și metabolismul complexelor industriale și a ecosistemelor urbane, pe principiul reciclării materiei prime "neregenerabile", asociat cu cel al minimalizării consumurilor în procesele de producție (Vădineanu 1998, 2001). Situația este mult mai dificilă în ceea ce privește asigurarea necesarului de resurse energetice neregenerabile și reciclabile. Contribuția surselor de energie concentrată reprezentate de către

rezervele de combustibili fosili (petrol, gaze naturale, cărbuni) pentru a alimenta cu energie metabolismul sistemului socio-economic global, în ultimele decenii, a fost estimată la nivelul de 80% (Azar și colab. 1996).

Această constatare sugerează că a fost necesar un consum de energie concentrată în combustibilii fosili, echivalentă cu energia solară concentrată și acumulată la nivelul ecosferei în aproximativ un milion de ani (Gibbson și colab. 1989). Dacă, și în acest caz acceptăm menținerea consumului mediu actual de energie pe cap de locuitor și păstrarea efectivului actual de 6,1 miliarde de oameni, atunci este de așteptat ca rezervele de petrol accesibile în momentul de față să fie epuizate în următorii 40 de ani și cele de gaze naturale în aproximativ 60 de ani. Pentru a se depăși această situație critică sunt necesare pe de o parte o reducere semnificativă a consumului mediu de energie pe locuitor, iar pe de altă parte, o reducere considerabilă a ponderii surselor de energie reprezentate de către combustibilii fosili în alimentarea metabolismului sistemelor socio-economice. Din nefericire, dezvoltările tehnologice curente în domeniul producției de energie comercială din surse neconvenționale și perspectiva dezvoltării acestora într-un interval atât de scurt, nu garantează soluții alternative care să diminueze ponderea combustibililor fosili în consumul general de energie cu mai mult de 10-20%, față de nivelul actual. De asemenea, așa cum arată situația actuală și de perspectivă, extinderea utilizării tehnologiilor nucleare pentru producerea energiei comerciale fără riscuri multiple (poluare, atacuri teroriste, accidente, facilitatea confecționării armelor nucleare), mare parte dintre ele foarte greu sau aproape imposibil de gestionat, nu reprezintă o soluție realistă.

iii) Cele mai documentate și discutate forme de impact produse de către sistemele socio-economice în funcție de calitatea și eficiența metabolismului lor, asupra întregii ierarhii de sisteme ecologice (în particular asupra structurii și calității componentelor abiotice) sunt determinate de unul dintre cei mai activi și severi factori de presiune-poluarea. Există la ora actuală un număr considerabil de lucrări științifice, rapoarte naționale și internaționale și cărți în care sunt prezentate mecanismele de acțiune și efectele diferitor categorii de poluanți.

În acest capitol prezentăm foarte succint câteva aspecte pe care le considerăm esențiale prin prisma modelului conceptual pe care-l promovăm în acest volum. O analiză mai largă a consecințelor sau impactului poluării asupra sistemelor ecologice (inclusiv asupra populațiilor umane și sistemelor economice) a fost realizată de către noi (Vădineanu 1998, 2001; Postolache, 2001) și de către grupurile de lucru 1 și 2 din cadrul IPCC-Programului Interguvernamental privind Modificările Climei - 2001.

Dezvoltarea sistemului socio-economic global și a componentelor sale de la nivelul macro-regional și național, ca sisteme disipative, a reclamat alimentarea continuă cu resurse regenerabile și neregenerabile de materii prime și energie, procesarea și producerea bunurilor și serviciilor cu valoare de piață, distribuția către consumatori și utilizarea lor de către aceștia din urmă. Procesele cuplate pentru transferul de masă, energie și informație care au ca finalitate producția de bunuri și servicii, consumul și utilizarea acestora de către oameni, precum și producția și disiparea sau depozitarea deșeurilor în fază lichidă, gazoasă și solidă, caracterizează metabolismul sistemelor socio-economice (Ayres și Simonis 1994; Anderberg 1998; Vădineanu 1998, 2001). Subliniem, de asemenea, că majoritatea bunurilor generate în diferite lanțuri de producție sunt folosite de către beneficiari pe anumite perioade de timp, corespunzătoare ciclului de viață, după care o mică parte sunt reutilizate sau reciclate și cea mai mare parte sunt depozitate ca deșeuri solide.

În funcție de natura și calitatea resurselor care alimentează un sistem socio-economic și în funcție de structura, rata și eficiența proceselor sale de producție și consum, sistemul socio-economic dat generează în cantități diferite, o gamă largă de deșeuri gazoase, lichide și solide (ex. materie organică dizolvată și particulată; metale grele; radionuclizi; praf; NO_x , SO_x , CO_2 , CH_4) care sunt eliberate în apele de suprafață și marine, în troposferă sau sunt depozitate în spații mai mult sau mai puțin amenajate la suprafață, în scoarța terestră sau în mediul marin la mare adâncime. În plus, mai mult de 100000 de compuși chimici (pesticide, aditivi, materiale plastice, îngrășăminte chimice, conservanți alimentari, haloni, clorofluorocarbon etc.) sunt zilnic produși și utilizați, din care peste 7000 sunt comercializați în cantități mari (Connel 1987, Novotny 1995, Vădineanu 2001). Multe dintre deșeurile care rezultă din procesele tehnologice (în țările industrializate aproximativ 70% din volumul total de deșeuri sunt produse în industria chimică și petrochimică), și mulți dintre compușii chimici de sinteză au afectat într-o mare măsură starea de sănătate a oamenilor și au produs efecte ecotoxicologice serioase. Toate categoriile de deșeuri sau compuși chimici de sinteză au fost eliberate în troposferă și hidrosferă sau au fost utilizate pe scară largă și în cantități mari, acceptându-se o serie de presupuneri eronate privind capacitatea de diluție, retenție și procesare a sistemelor ecologice naturale și seminaturale în ansamblul lor sau a compartimentelor unităților hirdogeomorfologice. În majoritatea cazurilor cunoștințele disponibile privind capacitatea de retenție și de procesare ale compartimentelor și sistemelor ecologice receptoare au fost și sunt foarte limitate și în consecință normele de emisie au fost și sunt stabilite numai pe baza estimării coeficienților de diluție. De asemenea, a lipsit capacitatea de

a identifica sistemele ecologice ca sisteme complexe, interconectate și interdependente și cu constante de timp ce definesc dinamica lor nelineară, de ordinul zecilor și sutelor de ani, fapt care a determinat nesocotirea efectelor cumulate și la distanță. În aceste circumstanțe nu mai surprinde faptul că ne confruntăm la scara globală cu un proces agresiv de poluare, care acționează ca unul dintre cei mai puternici factori de presiune asupra sistemului climatic și asupra structurii și funcționalității tuturor categoriilor de sisteme ecologice.

iv) Introducerea unor specii străine în structura sistemelor ecologice naturale, seminaturale și transformate (agrosisteme) a fost un proces generalizat care s-a desfășurat timp de secole. Multe specii de plante și animale au fost introduse în diferite sisteme ecologice cu scopuri diferite: ca resurse alimentare; materiale de construcție; plante ornamentale; animale de companie etc. Datele istorice arată că multe dintre speciile introduse în mod intenționat au fost cultivate sau crescute în sisteme controlate și gestionate în mod eficient, fără efecte adverse în sistemele naturale. Multe alte specii introduse intenționat sau neintenționat de către oameni s-au integrat în noile sisteme ecologice fără a provoca perturbări majore.

Totuși, dintre speciile străine introduse accidental sau intenționat în structura sistemelor ecologice care nu făceau parte din arealul acestora, un procent semnificativ au avut o dinamică necontrolată care în ultimă instanță a condus la eliminarea sau periclitarea unor specii autohtone vulnerabile sau valoroase din punct de vedere economic. Asociat acestor modificări structurale s-a constatat reducerea nivelului productivității, a gamei de resurse naturale și a calității lor. Speciile introduse în sistemele ecologice care au determinat sau au potențialul de a determina daune ecologice, economice și sănătății oamenilor sunt recunoscute ca "specii invazive".

Datorită globalizării piețelor comerciale, a turismului și sistemelor de transport, numărul speciilor invazive și daunele produse cresc cu o rată alarmantă. Aceste fenomene au determinat ca în ultima decadă să se efectueze un număr larg de studii atât la nivel național, cât și la nivel global, cu scopul de a evalua costurile economice și sociale ale impactului produs de speciile invazive. Pentru astfel de estimări au fost luate în considerare o gamă largă de efecte între care: șomajul; degradarea bunurilor, serviciilor și echipamentelor; reducerea resurselor alimentare și de apă; creșterea ratei și severității dezastrelor naturale; epidemii și deteriorarea habitatelor.

Costurile estimate în termeni monetari au atins, în majoritatea cazurilor, un nivel de zeci și sute de miliarde de dolari per an. În ultimii ani, oamenii de știință și opinia publică din toate țările au conștientizat implicațiile etice

și practice ale introducerii "organismelor modificate genetic" (OMG) în agricultură și în alte procese de producție. Deși, nu sunt încă dovezi clare, mulți oameni cred că schimbul de material genetic între OMG și alte organisme este inevitabil pe termen lung.

Toate formele de presiune care însoțesc relațiile dintre sistemele socio-economice și celelalte componente ale ierarhiei de sisteme ecologice, aparțin uneia dintre cele patru categorii identificate și descrise succint mai sus. Rezultatele acestor forme de presiune au constat într-o gamă largă de efecte ecologice la distanță și cumulate. În linii generale, considerăm că următorul set de efecte descriu impactul ecologic produs de către dinamica sistemelor socio-economice la diferite scări de spațiu și timp:

- Eroziunea diversității sistemelor ecologice datorită pierderii sau reducerii ponderii de reprezentare a unor ecosisteme locale și complexe de ecosisteme sau datorită fragmentării habitatelor, deconectarea și izolarea unor sisteme naturale valoroase, deșertificarea și salinizarea;
- Eroziunea diversității biologice datorită extincției unor specii și taxoni superiori, pierderii unor resurse genetice, creșterii numărului de specii rare sau în pericol de extincție și datorită reducerii semnificative a diversității etno-culturale;
- Epuizarea sau reducerea stocurilor de resurse naturale regenerabile și neregenerabile;
- Modificarea circuitelor globale biogeochimice și a sistemului climatic prin supraîncălzirea troposferei, apelor de suprafață și solurilor cu nutrienți, metale grele, radionuclizi, gaze cu efect de seră, materie organică particulată și dizolvată și prin deteriorarea stratului de ozon stratosferic. Aceste modificări determină la rândul lor: încălzirea globală a climei, topirea calotelor gaciare, secete, deșertificarea, eutrofizarea apelor continentale și costiere, acidifierea solurilor și apelor de suprafață și creșterea riscului pentru dezastre naturale;
- Scăderea capacității productive și de suport a componentelor fundației sistemului socio-economic global;
- Creșterea alarmantă a "datoriei de mediu" care pune în pericol șansele de dezvoltare ale generațiilor următoare.

Aceste dimensiuni ale impactului ecologic reflectă, de fapt, eroziunea structurală și funcțională a unei mari părți a ierarhiei ecologice care asigură temelia curentă sau potențială pentru sistemul socio-economic global. Dar, impactul ecologic determinat de presiunea exercitată de către SSE global asupra temeliei curente și potențiale (componentelor capitalului natural) va genera la rândul său, impactul social și economic: a) creșterea sărăciei,

insecuritatea socială, instabilitatea politică și militară în majoritatea zonelor de pe glob; b) accentuarea decalajelor economice și inegalităților în cadrul societății (între săraci și bogați), între statele dezvoltate și cele în curs de dezvoltare și între regiuni. Acest tip de feedback între cele trei componente ale impactului ecologic determinat de activitățile umane, explică dichotomia din interiorul ierarhiei ecologice.

1.4.2. Conștientizarea crizei și principalele acțiuni întreprinse pentru gestionarea acesteia

La începutul anilor 1960, procesul de conștientizare a crizei în relațiile dintre oameni și natură (mediu) a fost generalizat prin publicarea de către Carson (1968) a cărții "Primăvara tăcută" (Silent spring). Autoarea a integrat alături de propriile rezultate, o gamă largă de rezultate deja publicate ce demonstau efectele epidemiologice și ecologice ale compușilor chimici toxici (în special pesticide). Aproape în aceeași perioadă (deceniile 6 și 7), UNESCO a lansat și sponsorizat un proiect major de cercetare a zonelor aride și a resurselor naturale, în timp ce Consiliul Internațional al Uniunilor Științifice (ICSU) a lansat un program pe zece ani (1964/1974) de investigare a sistemelor biologice—Programul biologic internațional (IBP) (Di Castri 2000).

Scopul acestor programe a fost de a identifica și înțelege mecanismele procesului global de deteriorare a naturii. Unul dintre cele mai importante rezultate ale acestor eforturi științifice, a fost cel prin care s-a evidențiat corelația semnificativă dintre căile și ratele de creștere economică și a efectivelor populațiilor umane, pe de o parte și deteriorarea naturii (mediului), pe de altă parte. Rezultatul a fost analizat în detaliu de către membrii Clubului de la Roma la sfârșitul deceniului șapte și concluziile au fost publicate într-un raport amplu și coerent care a fost intitulat sugestiv "Limitele creșterii" (Limits of growth) (Meadows și colab. 1972). Aceasta a fost prima încercare de a dezvolta și analiza diferite scenarii pe termen lung, formulate pe baza unor predictorii ca: mărimea efectivului speciei umane; accesibilitatea și ratele de utilizare ale resurselor naturale, regenerabile și neregenerabile; progresul tehnologic și producția industrială; și impactul potențial asupra naturii.

O altă concluzie foarte importantă a acelei perioade de cercetare și producție științifică a vizat recunoașterea faptului că resursele naturale trebuie să fie considerate ca un factor de producție în sistemele create și controlate de către noi, împreună cu stocurile de capital și forța de muncă (Sotelo 2001, Vădineanu 1998, 2001). La începutul deceniului opt al secolului 20, s-a conturat o nouă disciplină intitulată "economia resurselor

naturale” ca efect al conștientizării importanței naturii (mediului), în particular a resurselor naturale ca factor de producție, a impactului determinat de caracterul limitat al resurselor și a eficienței în utilizarea acestora (Sotelo 2001). După Sotelo, fundamentele și originea pentru această nouă disciplină sunt: a) îngrijorarea privind accesibilitatea și nivelul resurselor pe termen lung; b) cadrul instrumental dezvoltat de către Jevons, și; c) regula Hotelling de exploatare a resurselor neregenerabile și nereciclabile.

De asemenea, a fost introdus și aplicat conceptul de “*externalitate*” cu scopul de a identifica și cuantifica efectele sau impactul activităților economice asupra naturii (mediului). “*Economia mediului*” s-a diferențiat ca un nou domeniu în cadrul științelor economice, în principal pentru a aplica conceptul de “*externalitate*” și pentru a dezvolta și aplica setul de instrumente economice prin care să fie controlat și redus procesul de deteriorare a mediului. S-a crezut astfel că, dacă se aplică procedeele de exploatare optimă a resurselor naturale și dacă se internalizează în costuri toate externalitățile activităților economice, s-ar putea crea condițiile pentru îndeplinirea criteriilor de bunăstare socială. În acest context în care se acumulau probele care demonstrau corelația dintre deteriorarea naturii la scara globală și dezvoltarea socio-economică, ONU a organizat Conferința privind “Mediul uman” (Human environment)/Stockholm 1972.

Cu această ocazie au fost adoptate o serie de decizii privind necesitatea unor acțiuni coordonate pentru “protecția naturii/mediului”, precum și stabilirea infrastructurii instituționale și a unor programe concentrate asupra problemelor regionale și globale de mediu. S-a înființat astfel, Programul Națiunilor Unite pentru Mediu (UNEP) și la scurt interval diferite state și regiuni au dezvoltat și aplicat, individual sau în comun, strategii, planuri de acțiune, tratate, acorduri și convenții internaționale sau și-au creat instituții specializate pentru a gestiona problemele critice generate de impactul dezvoltării socio-economice asupra naturii/mediului. Fără a trata în detaliu gama de acțiuni întreprinse și eficiența lor, consider că este totuși necesar de a sublinia faptul că tratarea naturii sau mediului s-a făcut colateral față de dezvoltarea economică și s-a concretizat în principal în acțiuni care s-au concentrat asupra identificării și reparării daunelor produse acesteia.

Investițiile necesare pentru a susține programele curative au crescut aproape exponențial odată cu exacerbarea procesului de deteriorare, transformându-se într-o restricție majoră pentru creșterea economică în țările în curs de dezvoltare și chiar în cele dezvoltate. Astfel, într-un interval relativ scurt “investițiile pentru mediu” au fost percepute de către politicieni și populațiile umane ca un factor limitant pentru dezvoltarea socială și

economică și deci, pentru îndeplinirea aspirațiilor lor pe termen scurt. În aceste condiții s-a formulat și răspândit cu ușurință idea conform căreia investițiile destinate protecției mediului ar fi posibile numai în țările dezvoltate și bogate.

A doua Conferință ONU a avut loc la Nairobi/1982 și s-a concentrat asupra necesității de a se completa și consolida cunoașterea privind relațiile dintre “dezvoltare și mediu”. Una dintre măsurile care au urmat acestei conferințe a vizat în mod special înființarea în 1984, a “Comisiei mondiale pentru mediu și dezvoltare” (WCED), cunoscută mai ales sub numele de Comisia Brundtland. Această comisie a realizat prima încercare de a evalua la scară globală interdependența dintre problemele sociale, economice, culturale și de protecție a mediului. S-a recunoscut de către membrii Comisiei faptul că până în anii 1980, modelele de dezvoltare au fost proiectate și descrise exclusiv sau predominant în termeni economici. Rezultatul a fost că, întotdeauna și oriunde în lume, creșterea economică s-a realizat în detrimentul calității mediului abiotic și integrității naturii. Așa cum am precizat anterior atenția și măsurile de protecție a mediului (naturii) au fost tratate ca măsuri colaterale dezvoltării în sine. Mai mult, aceste măsuri nu au fost însoțite de către un sistem coerent de norme etice și morale care să fi orientat relația oameni-natură (mediu).

Raportul Brundtland, publicat în 1987 a fost perceput încă de la început ca unul dintre cele mai consistente și convingătoare argumente în favoarea unui nou model de dezvoltare socio-economică care să integreze dimensiunile: socială, economică și ecologică la diferite scări de spațiu și timp. Conceptul de sustenabilitate care reclamă un nou model de dezvoltare socio-economică, a primit prima formulare și descriere coerentă, precum și o recunoaștere generală. O serie de clarificări și completări ale conceptului și modelului de dezvoltare durabilă au fost aduse ulterior publicării raportului WCED de către UNESCO, UNEP sau ICSU și IUCN, ca urmare a analizelor critice, continuării sau promovării unor noi programe de cercetare.

Rezultatul a constat în faptul că la începutul anilor 1990 a fost posibil să fie mobilizate structurile politice și executive de la nivel național, regional și global și apoi implicate într-un amplu, complex și foarte dificil proces pregătitor al “Conferinței ONU privind mediul și dezvoltarea” (UNCED), care a avut loc în Iunie 1992 la Rio de Janeiro/Brazilia. Toate activitățile desfășurate în perioada pregătitoare și lucrările Conferinței propriu-zise s-au concentrat asupra căilor și mijloacelor de integrare intersectorială: mediu (natura), societatea și economia, într-un nou model de dezvoltare.

Câteva documente de referință, prin care s-au pus bazele "tranziției globale" către modelul de dezvoltare durabilă (sustenabilă), au fost elaborate în etapa pregătitoare a conferinței și perfecționate, respectiv aprobate de către participanții la lucrările propriu-zise ale acesteia. Acestea sunt: i) Declarația de la Rio, în care s-a exprimat fără echivoc, voința politică a tuturor statelor membre ONU de a lua parte la tranziția globală către modelul de dezvoltare economică și socială, în condiții de securitate ecologică; ii) Agenda 21, care în cele patru secțiuni și patruzeci de capitole ale sale proiectează pe termen lung procesul de tranziție și descrie cu acuratețea permisă de către baza teoretică existentă la începutul anilor 1990, conceptul de "sustenabilitate" sau de "dezvoltare durabilă" și iii) primul set de convenții internaționale care au vizat conservarea biodiversității și controlul modificărilor climatice.

Foarte curând după Conferința de la Rio, s-a constatat că aplicarea în practică a conceptului de sustenabilitate era serios limitată datorită unui grad ridicat de ambiguitate în interpretarea acestuia, absenței unei infrastructuri operaționale și datorită faptului că în procesul de integrare intersectorială a fost neglijată componenta socială.

Aceste constrângeri au grevat serios înțelegerea și punerea în practică a conceptului de sustenabilitate și au determinat generalizarea treptată între politicieni, factori de decizie și publicul larg, a opiniei conform căreia abordarea ecosistemică sau holistă a tuturor activităților economice, ingineresti și sociale este formulată ca obiectiv major în toate documentele strategice, dar nu este pusă în practică astfel încât să se poată demonstra concret în ce constă și care sunt beneficiile dezvoltării durabile. Cu alte cuvinte se folosesc cu destul de mare ușurință termeni ca: *abordarea integrată* sau *ecosistemică*; *criza ecologică* și *capacitatea de support* dar, este foarte greu în marea majoritate a cazurilor să se înțeleagă că: **abordarea ecosistemică** presupune admiterea faptului că "mediul fizic și biologic" are o organizare ierarhică în care se integrează sistemele socio-economice; ceea ce definește "**criza ecologică**" constă de fapt în decuplarea sau erodarea conexiunilor spațio-temporale dintre construcțiile socio-economice și temelia (fundajia) acestora, iar **capacitatea de suport a componentelor capitalului natural** reflectă pe de o parte, stabilitatea și reziliența sistemelor ecologice, iar pe de altă parte capacitatea acestora de a alimenta cu resurse și servicii sistemele socio-economice (Ring 1997, Constanza 1996, Musters și colab. 1998, Vădineanu 1998).

În aceste condiții nefavorabile, la care s-au adăugat limitele severe ale sistemului de formare și perfecționare a resursei umane, precum și lipsa sau subdezvoltarea "sistemului suport pentru managementul ecosistemic și

adaptativ" (SSMEA), se înțelege că a fost practic imposibil sau cel puțin foarte dificil de a se elabora și concretiza strategii și politici focalizate asupra necesității de a adapta ciclurile și căile de dezvoltare economică la ciclurile de dezvoltare și evoluție ale componentelor capitalului natural.

Analiza atentă a dinamicii cunoașterii științifice, din ultimul deceniu, evidențiază un progres considerabil (Cap. 1.2 și 1.3) al bazei teoretice ce trebuie să fundamenteze înțelegerea complexității procesului de dezvoltare și abordarea problemelor specifice acestuia. S-a conștientizat de asemenea, faptul că structura și metabolismul oricărui sistem socio-economic trebuie să fie organic legată de o "temelie sau fundație ecologică" alcătuită dintr-o gamă largă de sisteme ecologice naturale, seminaturale și controlate de către oameni (Wackernagel și Rees 1996).

Au început să prindă contur elementele concrete ale pieței și dezvoltării economice durabile în condițiile conservării (prevenirii erodării temeliei) diversității biologice și a sistemelor ecologice care intră în componența capitalului natural. Aceste realizări timide, pentru asigurarea securității ecologice, au fost și sunt însoțite la scară globală de către fenomene ca: supraexploatarea; șomaj sau locuri de muncă inferioare pregătirii profesionale; extinderea și agravarea procesului de sărăcire și înfometare a populațiilor umane; degradarea stării de sănătate a populațiilor din multe regiuni ale lumii; accentuarea inegalităților între clasele și grupurile sociale; globalizarea piețelor și creșterea impactului acestora asupra economiilor țărilor în curs de dezvoltare și agravarea violenței și insecurității (Kasperson și Kasperson 2001, Vădineanu 2001, Swaminathan 2002).

Asemenea fenomene atenționează asupra faptului că investițiile pentru asigurarea securității ecologice, în absența acelor pentru asigurarea securității sociale, nu pot determina decât efecte pozitive pe termen scurt. Aceasta înseamnă că mai curând sau mai târziu insecuritatea socială va anula orice efect pozitiv în planul securității ecologice obținut cu "investiții de mediu" foarte consistente și mai mult, va menține pe termen lung aceeași tendință de erodare a integrității întregii ierarhii ecologice și în particular a temeliei sistemului socio-economic global. Aceste divergențe sau mai bine zis erori, care au persistat după momentul Rio, au fost remarcate și analizate pentru prima dată cu ocazia "Summitului Social" organizat în 1995 la Copenhaga. Cu această ocazie a fost subliniată urgența de a găsi mijloacele și căile de integrare a problematicii sectorului social (a dimensiunii umane) în procesul de tranziție către modelul de dezvoltare durabilă.

La Summitul ONU din Septembrie 2000 a fost adoptată "Declarația Mileniului" în care se reafirmă atașamentul comunității a 189 de state

membre la valorile organizației și se stabilesc coordonatele care definesc cadrul general de dezvoltare socială și economică pe termen lung. În acest sens s-au formulat opt obiective generale (Millenium Development Goals—MDG), optsprezece obiective specifice și un set de patruzeci și opt de indicatori. Intenția a fost de a formula și accentua rolul dimensiunii sociale a procesului de dezvoltare și de a pune la dispoziție pachetul de instrumente pentru cuantificarea progresului care se realizează în sensul atingerii obiectivelor generale și specifice formulate. S-a dorit astfel, să se asigure completarea cadrului general pentru procesul de dezvoltare, prin introducerea și evidențierea dimensiunii sociale, alături de dimensiunea economică și ecologică, precum și orientarea procesului de dezvoltare către obiective majore care vizează: a) calitatea vieții (eradicarea sărăciei extreme și a foametei; asigurarea educației primare; promovarea și garantarea egalității între sexe; reducerea mortalității infantile; combaterea bolilor, în particular a celor infecțioase—HIV, malaria etc.) și dezvoltarea socială; b) parteneriatul și cooperarea pentru dezvoltare economică globală și c) asigurarea calității și capacității de susținere a “mediului” (“environmental sustainability”), ca bază a dezvoltării sociale și economice (biodiversitate; apă; sol; energie; climă). Pentru a stimula și facilita orientarea dezvoltării către obiectivele generale (MDG) ale tuturor țărilor în curs de dezvoltare, ONU a lansat în 2002 un proiect cu o durată de aplicare pe trei ani (“proiectul mileniului—PM”) și care ar putea permite acestora dezvoltarea propriilor planuri pentru realizarea obiectivelor generale până în anul 2015.

Într-o serie de întâlniri pregătitoare ale WSSD, desfășurate în prima jumătate a anului 2002 s-a discutat și s-a subliniat importanța relației dintre biodiversitate și obiectivele generale și specifice ale dezvoltării.

În acest context, la a-VI-a Conferință (Aprilie 2002) a părților contractante (COP6) ale Convenției pentru Diversitatea Biologică (CBD), s-a recunoscut faptul că biodiversitatea este suport al dezvoltării socio-economice și s-a convenit că până în 2010, erodarea acesteia să fie blocată. Cu trei luni înainte de lucrările WSSD (Johannesburg/26.08/04.09.2002), Secretarul general ONU, Kofi Annan a integrat rezultatele principale ale dezbaterilor care se derulase în diferite întâlniri internaționale asupra obiectivelor generale (MDG) și specifice ale dezvoltării și a propus un pachet de cinci priorități strategice: apă, energie, sănătate, agricultură și biodiversitate, asupra cărora să se concentreze lucrările summitului privind dezvoltarea durabilă. Acest pachet de priorități s-a impus deja în documentele oficiale și lucrările de specialitate sub denumirea WEHAB, care a rezultat din combinarea inițialelor celor cinci priorități strategice exprimate în limba engleză.

Dezbaterile post Johannesburg scot în evidență deja dificultățile de interpretare și aplicare, pe de o parte, a obiectivelor generale și specifice care trebuie să orienteze dezvoltarea socio-economică, iar pe de altă parte, a indicatorilor și măsurilor prin care trebuie să se cuantifice și să se concretizeze acest proces (raport IISD, 2003).

Sunt foarte evidente consecințele negative ale interpretării limitate a unor concepte ca: “biodiversitate”, “mediu”, “capital natural”, “abordare ecosistemică” sau “dezvoltare durabilă”, asupra clarificării relațiilor complexe dintre diversitatea biologică și ecologică, pe de o parte, și dezvoltarea economică și socială, pe de altă parte. Se constată de asemenea că o parte dintre indicatorii pentru evaluarea dezvoltării sunt arbitrari sau pentru unii dintre aceștia, datele necesare lipsesc sau sunt insuficiente.

Trebuie totuși, să se recunoască faptul că, atât documentele lucrărilor pregătitoare, cât și cele finale adoptate la Johannesburg (WSSD/2002), **promovează un proiect politic ambițios și strict necesar**, care vizează asigurarea securității sociale ca rezultat al dezvoltării economice și garantarea securității ecologice. Concretizarea acestui proiect politic reclamă un nou model conceptual și un nou sistem de management al dezvoltării, fundamentate la rândul lor pe cunoaștere, informații de calitate și inovare. Aceste condiții trebuie să garanteze, pe de o parte o infrastructură tehnologică flexibilă și eficientă, piețe sustenabile, crearea de locuri de muncă și bunăstare în orice sistem socio-economic, iar pe de altă parte, accesul echitabil, utilizarea durabilă și conservarea capitalului natural. Considerăm că toate acumulările teoretice asupra organizării și dinamicii (dezvoltării) naturii și societății umane prezentate în capitolele anterioare, pot susține atât procesul de clarificare și consolidare a proiectului politic asupra dezvoltării durabile, cât și activitatea de fundamentare și proiectare a procesului de concretizare a integrării sociale, economice și ecologice la nivelul complexelor socio-ecologice.

Operaționalizarea modelului de dezvoltare durabilă urmează să aibă loc la nivelul acestor complexe socio-ecologice interdependente și interconectate la diferite scări de spațiu și timp (Cap.1.3). Avem convingerea că un asemenea model sau cadru conceptual asociat cu sistemul de management holist și adaptativ (vezi partea a-II-a) poate asigura concretizarea proiectului politic și deci ar putea garanta: a) combaterea sărăciei și creșterea calității vieții (securitatea socială); b) reabilitarea, reconstrucția și conservarea capitalului natural și etno-cultural (securitatea ecologică) și c) adaptarea structurii și metabolismului sistemelor economice la potențialul productiv și de suport al capitalului natural (securitatea economică).

1.4.3. Ce trebuie făcut pentru a depăși criza ecologică?

Răspunsul la această problemă esențială, care este de fapt originea directă sau indirectă a tuturor provocărilor pe care societatea umană le percepe la acest început de mileniu, credem că trebuie să fie fundamentat și elaborat pe trei elemente fundamentale care au fost aproape total neglijate de către strategiile, politicile și problemele de dezvoltare anterioare.

i) Primul element vizează identificarea și formularea scopului sau atractorului general al dezvoltării în termenii pragmatici, care au o solidă fundamentare teoretică și științifică. În baza elementelor teoretice și științifice sintetizate în capitolul 1.3., promovăm modelul de co-dezvoltare al sistemelor socio-economice și a componentelor din structura fundațiilor ecologice ale acestora, ca atractor sau scop general de dezvoltare durabilă. Soluția problemei este de fapt bine conturată și definită printr-un concept consacrat deja și anume conceptul de dezvoltare durabilă (sustenabilă). Esența acestei soluții constă în proiectarea și aplicarea unor planuri de management adaptativ al relațiilor dintre construcțiile socio-economice și temeliiile acestora (capitalul natural), diferențiate în complexe socio-ecologice la diferite scări de spațiu și timp. În plus acest tip de management presupune nu numai adaptarea continuă a ciclurilor de dezvoltare ale celor două categorii de componente din structura fiecărui complex socio-ecologic, ci și a ciclurilor de dezvoltare ale complexelor socio-ecologice din același nivel sau din nivele ierarhice diferite. Din această perspectivă, adaptarea ciclurilor de dezvoltare între sistemele socio-economice de nivel ierarhic diferit (ex. locale, regionale, naționale, multinaționale) nu se poate realiza decât ca parte a unui proces mai larg de adaptare a ciclurilor de dezvoltare între complexele socio-ecologice de nivele ierarhice diferite din care primele fac parte. Altfel spus, nu pot fi adaptate eficient și cu efecte pozitive pe termen lung, numai suprastructurile socio-economice și neglijând temeliiile acestora. Rezultă că din punct de vedere practic depășirea crizei actuale, generalizată la scara întregii ierarhii ecologice care include în fond complexele socio-ecologice ierarhizate în funcție de scara de timp și spațiu sau gestionarea unor crize viitoare, care ar putea fi provocate de către evenimente surpriză (imprevizibile), se poate realiza dacă, sunt create condițiile de co-dezvoltare în cadrul întregii ierarhii socio-ecologice.

ii) Al doilea element necesar pentru depășirea crizei actuale sau pentru gestionarea potențialelor crize în viitor, îl constituie un cadru delimitat de către un set de norme sau coordonate care reflectă la rândul lor o serie de proprietăți dinamice ale complexelor socio-ecologice. Acest cadru are menirea de a asigura evaluarea raporturilor dintre componentele complexelor socio-ecologice (SSE↔CN) sau a raporturilor dintre complexele socio-ecologice de același rang sau de rang ierarhic diferite și

nu în ultimul rând de a selecta și dimensiona obiectivele și acțiunile planurilor de management adaptativ. Fără a avea pretenția că următoarele norme sunt singurile care ar putea defini un asemenea cadru de analiză și proiectare a dezvoltării durabile, considerăm totuși că acestea sunt esențiale pentru un asemenea demers. Mai mult, acest pachet de norme și cadrul pe care-l delimitează, asigură integritatea tuturor obiectivelor generale și specifice ale proiectului politic global adoptat la Johannesburg/2002.

- Heterogenitatea și integritatea structurală a capitalului natural care constituie temelia curentă sau potențială a construcției socio-economice.
- Ponderea sistemelor ecologice naturale și seminaturale (sisteme productive, multifuncționale care se autoîntrețin) și a sistemelor transformate și controlate (subvenționate energetic și material) de către oameni în structura capitalului natural. Bogăția de specii și diversitatea lor genetică constituie potențialul adaptativ care garantează transformarea și evoluția sistemelor ecologice naturale și seminaturale.
- Nivelul și calitatea funcțiilor: a) productivă; b) reglatoare; c) oferta de habitate pentru speciile de plante și animale; d) informațională, ale componentelor capitalului natural, respectiv reziliența și capacitatea de suport a acestora.
- Structura lanțurilor de producție, metabolismul și eficiența sistemelor economice.
- Structura și funcțiile sistemului social (capital social).
- Modul de viață, calitatea vieții și starea de sănătate a populațiilor umane.
- Accesul statelor și a membrilor generațiilor actuale la capitalul natural și la beneficiile economice, tehnologice și culturale ale utilizării acestuia precum și nivelul de garantare a accesului pentru generațiile viitoare.
- Adaptabilitatea piețelor și eficiența acestora ca instrumente de promovare a sustenabilității procesului de dezvoltare.

Diversitatea genetică a populațiilor umane și diversitatea capitalului social și cultural constituie potențialul adaptativ pentru transformarea și evoluția adaptativă a sistemelor socio-economice în cadrul complexelor socio-ecologice. Determinarea valorilor standard în cazul unui asemenea set de norme care să corespundă condițiilor de co-dezvoltare (starea de referință), permite evaluarea gradului de deviere a complexului sau complexelor socio-ecologice gestionate și planificarea măsurilor pentru restabilirea sau cel puțin apropierea de nivelul condițiilor de co-dezvoltare (ex. consolidarea temeliei ecologice prin reconstrucția sau reabilitarea componentelor degradate ale capitalului natural sau reconversia unor agroecosisteme monofuncționale).

iii) Al treilea element fundamental, necesar pentru gestionarea crizelor din cadrul sau dintre complexele socio-ecologice îl constituie infrastructura

operațională sau "sistemul suport pentru managementul ecosistemic și adaptativ" (SSMEA).

În structura acestuia trebuie să fie integrate deopotrivă: elemente ale infrastructurii fizice și instituționale; bazele de date și informații; instrumente și mijloace de evaluare, analiză și prognoză; infrastructura generatoare de date, informații și cunoștințe; norme și instrumente juridice; mijloace și procedee de informare, comunicare și antrenare a tuturor componentelor structurii sociale la actul de elaborare și aplicare a politicilor și deciziilor; și nu în ultimul rând, programele și mijloacele de educație și formare a resursei umane. Managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării este strict dependent de structura și performanțele SSMEA. Datorită rolului operațional pe care trebuie să-l îndeplinească SSMEA în gestionarea "crizelor ecologice", partea a doua a acestui volum este integral focalizată asupra proiectului unei asemenea infrastructuri și asupra posibilităților de concretizare a acestuia.

Majoritatea ideilor formulate și integrate în acest capitol sugerează că în secolul XXI, oamenii trebuie să pună bazele unei noi civilizații. Între elementele definitorii ale acestei noi civilizații trebuie să se găsească: a) o nouă viziune și un nou mod de gândire care să permită dezvoltarea cunoașterii privind organizarea ierarhică și dezvoltarea adaptativă, nelineară a complexelor socio-ecologice; b) o nouă ideologie asupra dezvoltării; c) o nouă interpretare a fenomenului de globalizare; d) un nou mod de abordare și proiectare a fenomenelor de restructurate și reorganizare (reformă) a sistemelor socio-economice, bazat pe un set de norme care asigură securitatea socială și ecologică, justiția socială, inovarea tehnologică și noi piețe și e) dezvoltarea și perfecționarea SSMEA, folosind printre altele progresul din domeniul tehnologiei informațiilor, pentru a pune în practică politicile și planurile de dezvoltare durabilă.

PARTEA II

MANAGEMENTUL ECOSISTEMIC ȘI ADAPTATIV AL DEZVOLTĂRII

2.1. INTRODUCERE

Angheluță Vădineanu

În diferite perioade istorice ale societății umane și în particular pe parcursul perioadei dezvoltării industriale, popoarele și statele din diferite zone ale lumii, popoarele sărace sau bogate, țările în curs de dezvoltare sau cele dezvoltate, au folosit procedee și mijloace diferite de management al dezvoltării economice și sociale, respectiv a resurselor naturale. Toate acestea, fără excepție au condus nu numai la îmbunătățirea calității vieții sau cel puțin la satisfacerea nevoilor fundamentale ale unei mari părți a efectivului populațiilor umane, ci și la erodarea și deteriorarea fundației sau temeliei sistemelor socio-economice, atât din punct de vedere structural și funcțional cât și al calității resurselor generate.

Deci, indiferent de mijloacele și practicile manageriale și de condițiile în care acestea au fost folosite (de la condiții de subdezvoltare economică, acces limitat la sursele de capital financiar și tehnologiile performante, nivel scăzut de educație și instrucție, până la condiții de dezvoltare avansată bazată pe educație, instrucție și dezvoltare tehnologică), dezvoltarea tuturor țărilor a avut un numitor, comun reprezentat de erodarea și diminuarea capacității de susținere a capitalului natural (CN). Ele au asigurat creșterea economică, chiar dacă cu rate foarte diferite, pe baza supraexploatării resurselor naturale regenerabile și neregenerabile, conversiei sistemelor ecologice naturale și seminaturale terestre și a zonelor umede, poluării atmosferei, apelor de suprafață și subterane, fapte care explică dihotomia sau prăpastia care s-a conturat în ultimele decenii, în cadrul ierarhiei sistemelor ecologice. Dihotomia care se accentuează anual, între construcțiile socio-economice, pe de o parte și temeliiile lor pe de altă parte, exprimă de fapt erodarea integrității și calității "mediului". Această constatare arată că, nu unul sau altul dintre mijloacele și procedeele folosite în practica managerială au condus la rezultatul comun al tuturor statelor lumii, așa cum a fost caracterizat mai sus, și care a determinat la rândul său insecuritate "ecologică" și socială. Cauza comună care a determinat "criza ecologică globală" este recunoscută a fi reprezentată de către limitele severe în ceea ce privește percepția și modul de formulare și abordare a "problemelor de mediu".

Managementul practicat până în prezent a fost fundamentat de concepția sectorială și analitică asupra "mediului" și pe abordarea reduționistă a relațiilor dintre "om și mediu". Acest tip de management practicat pe scară largă și în prezent, îl definim ca "management convențional" pentru a-l deosebi de tipul de management pe care-l analizăm și-l exemplificăm în acest volum. Pentru a elimina această restricție fundamentală care grevează atât de sever performanțele dezvoltării pe termen lung, considerăm strict necesar ca în această parte a cărții să propunem spre analiza celor interesați (politicieni, factori de decizie, experți, întreprinzători particulari, alte componente ale societății civile) pe de o parte, un model conceptual care constituie suportul cadru pentru formularea scopului și obiectivelor managementului ecosistemic (holist) și adaptativ iar, pe de altă parte, modelul operațional sau structura sistemului suport care să asigure condițiile necesare pentru elaborarea soluțiilor alternative și formularea deciziilor.

În acest sens folosim elementele teoretice cheie, selectate în capitolele 1.1. și 1.2. și argumentația din capitolul 1.3., precum și rezultatul analizelor critice asupra performanțelor managementului convențional (Savory, 1999; Vădineanu 1998, 2001), respectiv propunerile și sugestiile formulate în cartea sa de către Savory Allen (1999), unul dintre cei mai experimentați practicieni și promotori a unui nou tip de management, precum și cele formulate de către noi cu alte ocazii (Vădineanu 1998, 1999, 2001, 2002).

2.2. PARTICULARITĂȚI ALE MODELULUI CONCEPTUAL

Angheluță Vădineanu

Managementul ecosistemic și adaptativ (MEA) este fundamentat de către teoria ecologiei sistemice care recunoaște și demonstrează că "mediul" sau "natura" este organizat sau organizată și se prezintă sub forma "ierarhiei de sisteme biologice suprapopulaționale integrate în sisteme ecologice-sistemele suport ale vieții", din care face parte și specia umană împreună cu sistemele socio-economice.

Întreaga cercetare și activitate umană se adresează sau se efectuează direct sau indirect, în și asupra "lumii din jurul nostru" constituită din mediul fizic, chimic și biologic, inclusiv mediul transformat sau creat și controlat de către specia umană și care la rândul său este organizat în sisteme mari, dinamice și ierarhizate (Figura 1 & 2, Cap. 1.2) (Vădineanu 1998, 2001, a, b, Botnariuc și Vădineanu 1982, Savory 1999, Holling și colab. 2001). Această viziune sau perspectivă asupra "lumii și mediului care ne înconjoară" este adoptată și folosită pe o scară din ce în ce mai largă pentru a ne apropia mai mult și a înțelege, realitatea înconjurătoare (complexă, dinamică sau mereu în schimbare), poziția noastră, a oamenilor cu structurile proprii de organizare socială și economică, în cadrul acestei lumi și pentru managementul sistemelor socio-economice, a poziției lor respectiv a relațiilor dintre ele și dintre acestea și celelalte sisteme din componența ierarhiei. Așa cum s-a precizat anterior (vezi Cap. 1.1 & 1.2., în acest volum, Vădineanu 1998, 2001) organizarea ierarhică a mediului poate și trebuie să fie descrisă la scară spațială și de timp (Figura 2, Cap. 1.2) ca o ierarhie de sisteme ecologice (sistemele ce aparțin unui anumit nivel ierarhic sunt componente integrate în sistemele ecologice de rang superior) ce include, pe de o parte, sistemele ce se constituie în fundația sau suportul fizic și biologic (include unitățile productive sau sistemele ecologice naturale, seminaturale sau cele antropizate) care generează resursele naturale și o gamă largă de servicii (Figura 4), iar pe de altă parte, sistemele socio-economice proiectate, construite și a căror dinamică este condusă de către oameni. Primele reprezintă Capitalul Natural sau temelia, iar celelalte reprezintă construcția socio-economică (Figura 3). Temelia sau fundația construcției socio-economice, alimentează cu resurse consumul direct sau procesele de producție din subsistemul economic și procesează "deșeurile în fază gazoasă, lichidă sau solidă" eliberate de la nivelul construcției socio-economice, respectiv asigură pentru aceasta o gamă largă de servicii (Figura 4) ce conferă în ultimă instanță stabilitate, calitate și o anumită capacitate de suport sau reziliența, temeliei însăși.

Rezultă că obiectul managementului ecosistemic și adaptativ îl reprezintă unitatea structurală și funcțională care se poate stabili la o scară spațială dată, între o construcție socio-economică anume (fermă agricolă, unitate industrială, comună, oraș, sistem socio-economic regional, național etc. cu toată infrastructura de producție și organizarea socială aferentă, inclusiv capitalul financiar) și fundația care o susține (complex de ecosisteme naturale, seminaturale și antropizate etc). Aceste unități spațiale diferențiate în interiorul ecosferei, ca urmare a interacțiunii timp de milenii dintre specia umană, pe de-o parte și toate celelalte componente ale naturii pe de altă parte, constituie complexe socio-ecologice (CSE). Ierarhia spațio-temporală a CSE^{ce} caracterizează starea actuală a organizării naturii și reflectă mai bine semnificația conceptului de globalizare. Trebuie să subliniem aici faptul că structura și "metabolismul" (capitalul fizic construit, tehnologiile de producție, fluxurile materiale și de energie, bunurile produse și serviciile oferite; capitalul social incluzând organizarea socială și instituțiile formale și informale, nivelul de instruire și educație a forței de muncă și; capitalul cultural incluzând tradițiile, nivelul și calitatea informațiilor și cunoștințelor) unui sistem socio-economic pot să necesite o fundație sau temelie de susținere care să fie asigurată de către structura și productivitatea capitalului natural local sau din contră să necesite accesul la resursele și respectiv, utilizarea capacității de procesare ale componentelor capitalului natural, distribuite la scară spațială mult mai extinsă și integrate în trepte ierarhice superioare.

Acest lucru se poate datora, fie supradimensionării sau ineficienței metabolismului sistemului socio-economic dat (suprapopulare, standard de viață bazat predominant pe "nevoi" materiale; supradimensionarea capacităților de producție; ineficiența tehnologiilor de producție și consumurile mari de materii prime și energie; productivitatea redusă), fie proiectării și construcției subsistemului economic fără a se ține cont de structura capitalului natural autohton sau de gama de resurse pe care acesta o poate asigura (Vădineanu 1998). În general, sistemele socio-economice din marile aglomerări urbane și țările dezvoltate au temelia extinsă pe suprafețe de până la zeci de ori mai mari decât spațiul pe care-l ocupă ele sau decât teritoriul național. De asemenea, trebuie să se ia în considerare atunci când se delimitează la scară spațială "obiectul" managementului ecosistemic și adaptativ, faptul că mijloacele și procedeele folosite pentru atingerea obiectivelor unui plan de management și efectele directe și indirecte ale acestora, influențează și sunt influențate de către unitățile ierarhic inferioare și superioare. Altfel spus, trebuie să se ia în considerare influențele la distanță și cumulate.

Scopul noului tip de management pe care-l fundamentăm în acest volum are la rândul său o formulare în limbajul specific ecologiei sistemice. Acesta este formulat astfel încât, să exprime într-o manieră atotcuprinzătoare, pe de o parte caracterul și rezultatul relațiilor spațio-temporale din interiorul complexelor constituite din sisteme socio-economice (SSE^{ce}) și temelia acestora sau capitalul natural (CN) iar, pe de altă parte și relațiile ierarhice dintre aceste complexe. În forma cea mai concentrată, scopul managementului ecosistemic și adaptativ este, după părerea noastră, reprezentat de "menținerea viabilității și funcționării eficiente pe termen nedefinit a complexelor socio-ecologice dinamice (CN↔SSE) sau a condițiilor de co-dezvoltare, respectiv de dezvoltare durabilă/"sustenabilă", a acestora" (Vădineanu 1998, 1999, 2001). Acest scop presupune desigur, menținerea conectivității și adaptarea continuă a ciclurilor de dezvoltare (creștere, acumulare, restructurare și reînnoire) ale sistemelor socio-economice (vezi 1.3) cu și la ciclurile de dezvoltare ale componentelor CN (Holling 2001, Gunderson și Holling 2002). Scopul astfel formulat integrează trei elemente fundamentale: a) calitatea vieții, care exprimă aspirațiile oamenilor (ex. membrii unui colectiv de muncă; populația locală dintr-o comună, municipiu sau județ; populația unei țări) privind modul și nivelul de trai pe care vor să-l realizeze în cadrul întregului sau complexului socio-ecologic pe care-l gestionează, la rândul său croit în funcție de sistemul de valori pe care aceștia îl promovează și îl aplică în comun; b) structura și metabolismul subsistemului economic, respectiv diversitatea formelor de producție și a gamei de produse și servicii, care sunt cerute de nivelul calității vieții pentru care s-a optat; c) structura calitativă, distribuția spațială, capacitatea productivă și capacitatea de suport ale fundației necesare sistemului socio-economic.

Dacă aceste trei planuri complementare sunt corect dimensionate și dacă sunt evitate tendințele de decuplare și evoluție divergentă, atunci se poate spune că MEA garantează atingerea scopului-**dezvoltarea durabilă a complexelor socio-ecologice (CN↔SSE)** (Figura 9).

Este extrem de important să se rețină că nu se poate vorbi de dezvoltarea durabilă sau susținută a unui sector economic sau a economiei în general, ci numai în cazul complexelor CN↔SSE^{ce} și numai atunci când se asigură condițiile de co-dezvoltare sau de adaptare reciprocă a ciclurilor de dezvoltare ale componentelor temeliei și construcției socio-economice. **Un complex socio-ecologic** destinat dezvoltării socio-economice integrează, așa cum am arătat mai sus, pe de o parte, sisteme ecologice naturale, seminaturale și antropizate iar, pe de altă parte sisteme ecologice (ex. unități industriale, ecosisteme urbane, complexe industriale zootehnice) create și

controlate de către oameni. Indiferent de poziția și rolul pe care-l îndeplinește (ca parte a fundației sau construcției socio-economice) fiecare sistem ecologic funcționează ca structură disipativă și dinamică (Vădineanu 1998, 2001, Botnariuc & Vădineanu 1982).

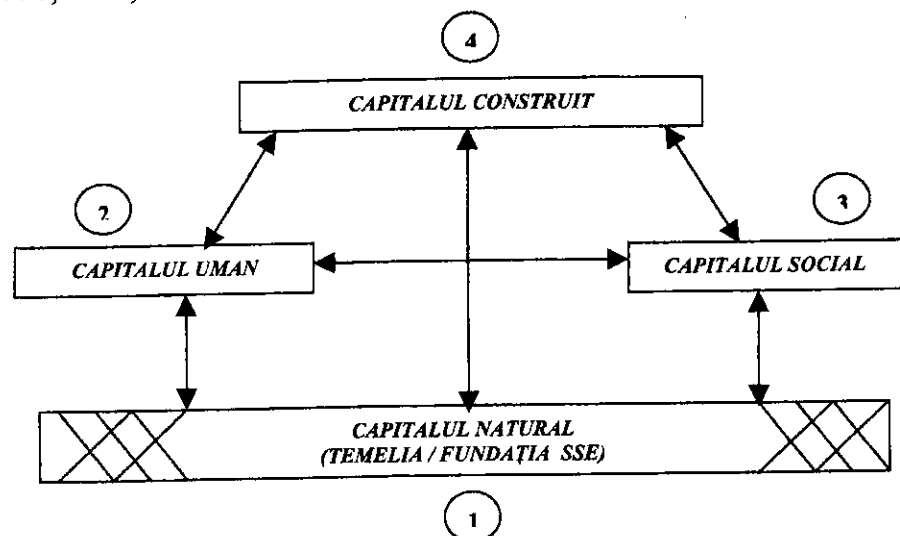


Figura 9 - Structura capitalului complexelor socio-ecologice - bază pentru producție, reziliență și dezvoltare

1. Structura și funcțiile CN: alimentează cu resurse și asigură servicii SSE^{ec}; 2. Resurse umane, aptitudini, cunoștințe; 3. Organizare socială, instituții formale și informale; 4. Infrastructura fizică a SSE^{ec}: locuințe, rețea de transport; complexe industriale etc.

Următoarele, sunt procesele fundamentale care asigură funcționarea sistemelor ecologice ca unități productive și furnizoare de servicii:

a) dinamica structurii fizice și biologice (ex. modificări ale compartimentelor unităților hidrogeomorfologice, dinamica structurii biocenozelor în ecosistemele naturale și antropizate; modificări în infrastructura subsistemului economic sau ale dinamicii organizării sociale și infrastructurii instituționale în cazul sistemelor socio-economice); b) fluxul de energie solară în ecosistemele naturale, seminaturale și parțial sistemele antropizate, respectiv fluxul de energie auxiliară produsă predominant din combustibili fosili, în cazul ecosistemelor create și parțial a celor antropizate; c) ciclarea apei; d) ciclarea elementelor chimice (circuite biogeochimice) în ecosistemele din structura temeliei sau capitalului natural și reciclarea și reutilizarea materiei prime în ecosistemele care fac parte din structura sistemelor socio-economice; e) fluxul informațional și diversitatea mecanismelor de reglaj ale stărilor ecosistemelor componente și ale complexului de ecosisteme naturale, antropizate și create în totalitatea sa.

În legătură cu ultimul proces fundamental menționat mai sus, credem că este necesar să subliniem faptul că asigurarea viabilității și coerenței complexului care reprezintă obiectul activităților de management ecosistemic și adaptativ și în ultimă instanță atingerea scopului de dezvoltare durabilă a acestuia, sunt strict dependente de calitatea și densitatea fluxului informațional și de cunoștințe creat, întreținut și utilizat de către oameni în procesul de elaborare a deciziilor. Mijloacele și procedeele utilizabile pentru a acționa în sensul atingerii obiectivelor și scopului managementului ecosistemic ar putea fi concentrate asupra unuia dintre procesele fundamentale dar, trebuie să fim conștienți că efectele sau impactul acestora vor fi decelabile, cu grade diferite de intensitate și cu semnificație diferită (ex. efecte pozitive sau negative), la nivelul tuturor proceselor fundamentale. Mai mult efectele vor reverbera în complexe socio-ecologice de același sau de rang ierarhic diferit, după un timp de latență echivalent cu constantele de timp specifice sistemelor influențate (de obicei ani sau zeci de ani). Această complexitate a interdependențelor spațiale și temporale dintre procesele ecologice fundamentale care stau la baza dezvoltării complexelor socio-ecologice atrage atenția asupra impactului la distanță și asupra caracterului cumulativ al acestuia. Din aceeași perspectivă putem înțelege și lua în considerare trei forme distincte de impact cumulativ: i) indus de acțiuni de același tip a căror efecte singulare de obicei sunt ne semnificative dar, care repetate și concentrate în spațiu și timp (fenomen pe care Odum 1982, l-a consemnat foarte plastic ca "tiranie a deciziilor mici"), determină creșterea impactului până la valori semnificative; ii) determinat de acțiuni diferite ca natură și semnificație dar, care sunt concentrate sau agregate în spațiu și timp, și; iii) determinat de o serie de acțiuni succesive întreprinse pentru atingerea unui obiectiv planificat (Trewick 1999).

Revenind la cele trei planuri complementare care au fost luate în considerare atunci când s-a definit scopul managementului ecosistemic și adaptativ și anume: planul care reflectă structura capitalului social și calitatea vieții; cel care reflectă structura și metabolismul (inclusiv fluxurile de capital financiar) subsistemului economic; precum și cel în care se iau în considerare, structura, capacitatea productivă și de suport ale componentelor capitalului natural, considerăm că este momentul să se precizeze din perspectiva complexității proceselor ecologice și a formelor de impact, care este semnificația practică a managementului adaptativ. În acest sens subliniem că orice acțiune prevăzută în planul de management, care se execută, folosindu-se diferite mijloace, procedee și tehnici, într-unul sau altul dintre cele trei planuri sau asupra unuia sau altuia dintre procesele ecologice fundamentale, va avea un impact ce se va propaga din locul și

momentul în care acțiunea s-a executat, la nivelul întregului complex CN↔SSE precum și dincolo de granițele acestuia. Mai mult, se poate spune că orice strategie sau plan de acțiune care vizează dezvoltarea durabilă în accepțiunea promovată în acest volum, are impact direct sau mediat în cele trei planuri complementare de organizare a complexului socio-ecologic, ce constituie de fapt obiectul dezvoltării.

În baza aceluiași considerente de ordin teoretic ce fundamentează modelul conceptual care definește managementul ecosistemic/"holist" și adaptativ, vom accepta și promova în acest volum, **conceptul de impact ecologic** pentru a defini întreaga gamă de efecte pozitive și negative, reale sau potențiale care însoțesc sau pot însoți aplicarea unui program de dezvoltare. Diagrama alăturată (Figura 10) încearcă să sugereze, într-o formă simplificată, căile principale de propagare a impactului în cadrul unui complex socio-ecologic. Se deduce că impactul ecologic are trei componente majore: i) *impactul natural* determinat de acțiuni directe (ex. conversia ecosistemelor naturale în ecosisteme agricole sau urbane; supraexploatarea unor specii; introducerea de specii străine sau "organisme modificate genetic" (OMG); lucrări hidrotehnice etc.) sau indirecte (ex. emisii în troposferă; modificarea circuitului hidrologic) asupra matricei de susținere sau fundației construcției socio-economice, constituită din componentele capitalului natural; ii) *impactul social* care înglobează efectele directe și indirecte asupra capitalului social și calității vieții, și; iii) *impactul economic* care înglobează de asemenea efectele acțiunilor directe sau indirecte asupra structurii și metabolismului sistemului economic.

Se poate afirma că, dezvoltarea durabilă sau co-dezvoltarea complexelor socio-ecologice depinde strict de eficiența managementului adaptativ al celor trei componente ale impactului ecologic. În acest caz se urmărește să se asigure minimizarea efectelor negative și maximizarea celor pozitive, în toate cele trei planuri de organizare ale complexelor socio-ecologice. Asemenea rezultate ar garanta conservarea temeliei și menținerea procesului complex de co-dezvoltare în spațiul delimitat de capacitatea productivă și de suport a "fundației" și de norme și standardele care definesc modul de viață și calitatea acesteia.

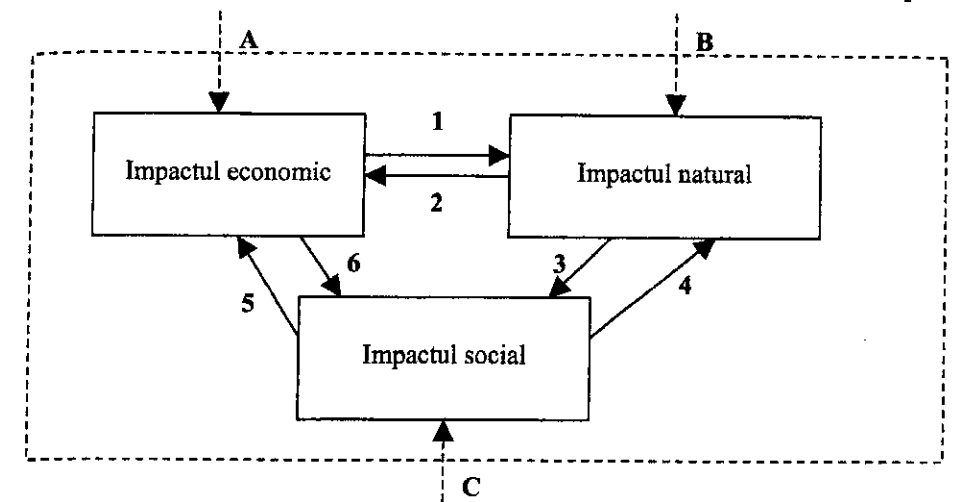


Figura 10 - Componentele impactului ecologic și căile de propagare a impactului în cadrul complexelor socio-ecologice: CN↔SSE

Diagrama ia în considerare o gamă largă de factori de comandă și acțiuni care constituie, fie concretizarea obiectivelor prevăzute în strategiile și programele de dezvoltare legal adoptate, fie concretizarea unor activități aleatorii și ilegale: A) restructurarea unei ramuri sau unități economice; restructurarea întregului sistem economic; introducerea unor tehnologii performante; sau-introducerea unor deșeuri periculoase; producerea unor substanțe periculoase interzise, emisii care depășesc nivelul normelor standard: catastrofe naturale, etc; B) conversia ecosistemelor naturale; reabilitarea și reconstrucția unor ecosisteme, introducerea de specii străine și supraexploatarea unor resurse biologice; depozitarea deșeurilor solide; lucrări hidrotehnice; organizarea spațială a fermelor agricole etc; C) politici de stimulare sau reducere a natalității; de reducere a mortalității infantile sau a incidenței unor boli; de stimulare a consumului; de creștere a calității vieții prin satisfacerea unor "nevoi non materiale" etc. Acțiunile soldate cu modificări structurale și funcționale în sistemul economic vor determina efecte la distanță și cumulate asupra temeliei (1) și asupra calității vieții direct (6) sau mediat (3). Acțiunile directe umane, succesiunea "ecologică" sau perturbările determinate de fluctuațiile severe ale unor factori de comandă naturali (cutremure de pământ, incendii, inundații) asupra temeliei (CN) determină efecte care se propagă direct (2) sau mediat (3) și (5) asupra sistemului economic și asupra calității vieții (3). Restructurarea capitalului social sau redimensionarea standardului de viață vor influența structura și rezistența temeliei direct (4) și indirect via (5) și (1), respectiv în mod direct structura și metabolismul sistemului economic (5) și indirect, via (4) și (2).

Aceste clarificări de ordin conceptual sunt extrem de utile din punct de vedere practic, pentru că ele pot furniza elementele cheie de care este nevoie în procesul de elaborare a strategiilor și planurilor de management ale dezvoltării durabile, în cazul unor complexe socio-ecologice diferite. Se înțelege astfel, că pentru a elabora o strategie viabilă de restructurare a complexului și pentru a dimensiona un program coerent, pe termen lung de dezvoltare, trebuie să fie parcurse în prealabil următoarele etape:

- a) evaluarea temeliei reale care susține construcția socio-economică la momentul dat, folosind metodologia elaborată de Wackernagel & Rees (1996) și perfecționată de Wackernagel și colab. 1999a, Wackernagel și Silverstein 2000, Lenzen și Murray 2001, Ferng 2001, 2002;
- b) evaluarea temeliei potențiale pe care o poate asigura capitalul natural existent pe teritoriul administrativ al unui județ, regiuni sau teritoriul național;
- c) analiza comparată a temeliei pe care o reclamă sistemul socio-economic dat, în funcție de structura, efectivul populației, nivelul standardului de viață și metabolismul său, cu temelia potențială evaluată la rândul său în funcție de structura, capacitatea productivă, diversitatea resurselor și ratelor de regenerare și a capacității de suport, respectiv a ofertei de resurse și servicii (în principal procesarea deșeurilor eliberate din SSE) a capitalului natural;
- d) proiectarea structurii și metabolismului sistemului economic, respectiv a structurii capitalului social și a standardului de viață sau altfel spus a construcției socio-economice în funcție de temelia potențială și de condițiile de co-dezvoltare pe termen lung sau de acceptarea scopului care vizează dezvoltarea durabilă;
- e) analiza comparată între structura, metabolismul și standardul de viață ce caracterizează sistemul socio-economic dat și particularitățile construcției socio-economice virtuale;
- f) acceptând că scopul strategiei și programului de dezvoltare îl reprezintă dezvoltarea durabilă a complexului CN↔SSE și având la dispoziție rezultatul analizelor comparate de tip "c" și "e", se pot identifica și argumenta obiectivele pe termen mediu și lung (ani, zeci de ani sau secole) de restructurare (atât a construcției cât și temeliei) în vederea asigurării și menținerii condițiilor de co-dezvoltare.

Desigur, analiza comparată de tip "c" și "e" trebuie să înglobeze deopotrivă elemente care reflectă pe de o parte, măsura în care temelia reală a sistemului socio-economic circumscris complexului analizat se extinde în afara acestuia iar, pe de altă parte, măsura în care parte din temelia potențială asigurată de către capitalul natural autohton, este deja folosită de către sistemele socio-economice din exteriorul complexului. Aceste elemente exprimă de fapt impactul natural exportat (atunci când temelia

reală a SSE se extinde în afara granițelor complexului) sau importat (atunci când deja parte din temelia potențială/"autohtonă" este folosită de către SSE^o "străine") și ele permit estimarea impactului ecologic la distanță și a celui cumulat cu mai multă acuratețe. De aici rezultă că între obiectivele planului de management ecosistemic și adaptativ al dezvoltării unui complex socio-ecologic dat, trebuie să se regăsească și acelea care vizează echilibrarea schimburilor de masă și energie respectiv, a relațiilor spațiale ale acestuia, cu complexe de același sau de rang ierarhic diferit. Menținerea condițiilor de co-dezvoltare pe termen foarte lung implică de fapt armonizarea dinamicii în plan structural și funcțional a temeliei și construcției socio-economice, folosind o gamă adecvată de mijloace și instrumente, pentru a acționa asupra proceselor ecologice fundamentale în concordanță cu pachetul de obiective stabilit și pentru a adapta și balansa efectele acestora în toate planurile de organizare ale complexului socio-ecologic, care face obiectul planului de management.

În ceea ce privește mijloacele, procesele și instrumentele necesare pentru a interveni și modifica cele cinci procese ecologice fundamentale considerate de către noi ca fiind motorul dezvoltării și în mod indirect a influența și controla relațiile dintre ciclurile adaptative de dezvoltare, apreciem că practicile de până acum ale managementului convențional, care în esență au fost sectoriale și reduționiste, asigură o ofertă largă din care se poate selecta un set de mijloace aplicabile în managementul ecosistemic/"holist". Am subliniat încă la începutul acestui capitol, că analiza dezvoltării societăților umane arată că ineficiența și erodarea fundamentului lor s-a datorat, în primul rând, limitelor de ordin conceptual și decizional și nu mijloacelor și instrumentelor de operare. Ceea ce credem că este necesar acum, vizează analiza atentă a acestora pentru a scoate în evidență eficiența, flexibilitatea și condițiile de aplicare și mai ales constituirea pachetelor de mijloace și instrumente complementare, care asigură posibilitatea de a acționa coerent asupra laturilor sau în toate dimensiunile procesului de dezvoltare. Desigur, asta nu înseamnă că nu mai este în continuare necesar de a se dezvolta noi mijloace și instrumente, în special de natură tehnică și financiară pentru a crește eficiența managementului ecosistemic și adaptativ.

2.3. STRUCTURA SISTEMULUI SUPORT PENTRU MANAGEMENTUL ECOSISTEMIC ȘI ADAPTATIV (SSMEA) AL COMPLEXELOR SOCIO-ECOLOGICE

Angheluță Vădineanu

Toate tipurile de modele ale dezvoltării aplicate în ultimul secol: a) socialist sau comunist fundamentat pe minimizarea sau eliminarea legilor economiei de piață și exacerbarea centralismului și dirijismului; b) capitalist bazat pe principiile economiei neoclasice și aplicarea strictă a legilor pieței libere sau mai recent, c) modelul de dezvoltare capitalistă care promovează principiile economiei sociale de piață și care în fond încearcă să combine aplicarea legilor pieței libere cu un sistem de normare bazat pe criterii etice și morale, au avut și au ca numitor comun faptul că dezvoltarea economică a presupus și presupune: erodarea continuă și severă a fundamentului natural al sistemelor socio-economice și diminuarea capacității lor productive și de suport; deteriorarea calității resurselor regenerabile (biologice, aer, apă și sol); deteriorarea stării de sănătate a populațiilor umane; extinderea și accentuarea sărăciei; modificarea sistemului climatic și în final, creșterea vulnerabilității atât a sistemelor naturale cât și a celor socio-economice față de forțele sau "factorii de comandă" naturali și socio-economici.

Modelul de dezvoltare durabilă (sustenabilă), fundamentat din punct de vedere teoretic în ultimele două decenii (vezi Cap. 1.3.) respectiv, proiectat și promovat la scară globală prin documentele adoptate la Conferința ONU asupra "mediului și dezvoltării" (Rio 1992) și a celei privind "dezvoltarea durabilă" (Johannesburg 2002) (vezi Cap. 1.4.), constituie o alternativă viabilă pe termen lung la modelele de dezvoltare aplicate până în prezent și care au generat insecuritate ecologică și socială. Acest model poate asigura co-dezvoltarea spațio-temporală adaptativă a componentelor (matricea sau temelia și construcția socio-economică) din structura complexelor socio-ecologice. Problemele dezvoltării în acest caz nu se mai reduc doar la cele ale dezvoltării economice sau/și sociale. Dezvoltarea durabilă vizează deopotrivă, relațiile spațio-temporale și schimburile materiale, energetice și informaționale în interiorul și între complexele socio-ecologice diferențiate ierarhic pe teritoriul unei țări, macro-regiuni sau la scară planetară.

În esență, coordonatele care delimitează spațiul n-dimensional în care trebuie să fie proiectată și menținută dezvoltarea adaptativă durabilă a oricărui complex socio-ecologic sunt următoarele: i) diversitatea structurală și funcțională a componentelor capitalului natural utilizate sau potențial utilizabile ca suport de către sistemul socio-economic; ii) distribuția

spațială, starea de sănătate și conectivitatea dintre componentele CN sau matricei suport a SSE; iii) capacitatea productivă și de suport a componentelor matricei; iv) criteriile de normare a accesului, nivelului și căilor de utilizare a resurselor și serviciilor astfel încât, să se asigure conservarea sau chiar consolidarea (reabilitarea sau reducerea gradului de vulnerabilitate) și extinderea (reconstrucția unor componente anterior transformate sau degradate) temeliei potențiale a sistemului socio-economic; v) normarea emisiilor în fază gazoasă, lichidă sau solidă a deșeurilor din Sistemul Socio-Economic, în funcție de capacitatea de suport a componentelor capitalului natural; vi) caracteristicile standardului de viață; vii) norme etice și morale privind accesul și utilizarea de către persoane, grupuri sociale din generațiile prezente și viitoare, a resurselor și serviciilor produse de către componentele matricei suport, în vederea atingerii standardului de viață proiectat.

În acest spațiu, la rândul său dinamic, trebuie să fie dimensionat, construit, restructurat și reînnoit sistemul socio-economic. Astfel, procesul de dezvoltare durabilă se concretizează într-o serie de cicluri prin care structura și metabolismul sistemului socio-economic sunt adaptate în cadrul complexului socio-ecologic, folosind o gamă largă de mecanisme economice de piață și sociale. Operaționalizarea acestui nou model de dezvoltare care are ca obiect complexe socio-ecologice ierarhizate la scară spațio-temporală (locale, regionale, naționale, macroregional, global) se poate realiza după cum s-a arătat anterior (vezi Cap. 2.1), concepând și practicând managementul ecosistemic (holist) și adaptativ. Acesta este un proces complex care implică: analiză; modelare; evaluare; participare; elaborarea deciziilor și acțiuni, la diferite scări de timp și spațiu caracteristice sistemelor complexe și cu dinamică neliniară. Fiecare dintre categoriile de activități complementare care fundamentează managementul ecosistemic și adaptativ al complexelor socio-ecologice necesită, la rândul său satisfacerea următoarelor condiții:

i) identificarea și descrierea structurii (componentele capitalului natural care formează fundația sau matricea de susținere a sistemului socio-economic și componentele construcției socio-economice, respectiv relațiile spațio-temporale dintre ele) complexelor socio-ecologice (Figura 11);

ii) date credibile care reflectă dinamica complexelor socio-ecologice și nivelul de compatibilitate dintre fundația și construcția socio-economică a acestora sau altfel spus a gradului de sustenabilitate; iii) informații și cunoștințe asupra capacității productive și de suport a componentelor CN și asupra factorilor de comandă (mijloace și căi de exercitare a presiunii) și socio-economici care le modulează în timp; iv) informații și cunoștințe

asupra organizării și proceselor sociale și asupra structurii și metabolismului sistemului economic; v) structurarea și asigurarea accesibilității datelor, informațiilor și cunoștințelor (Figura 12);

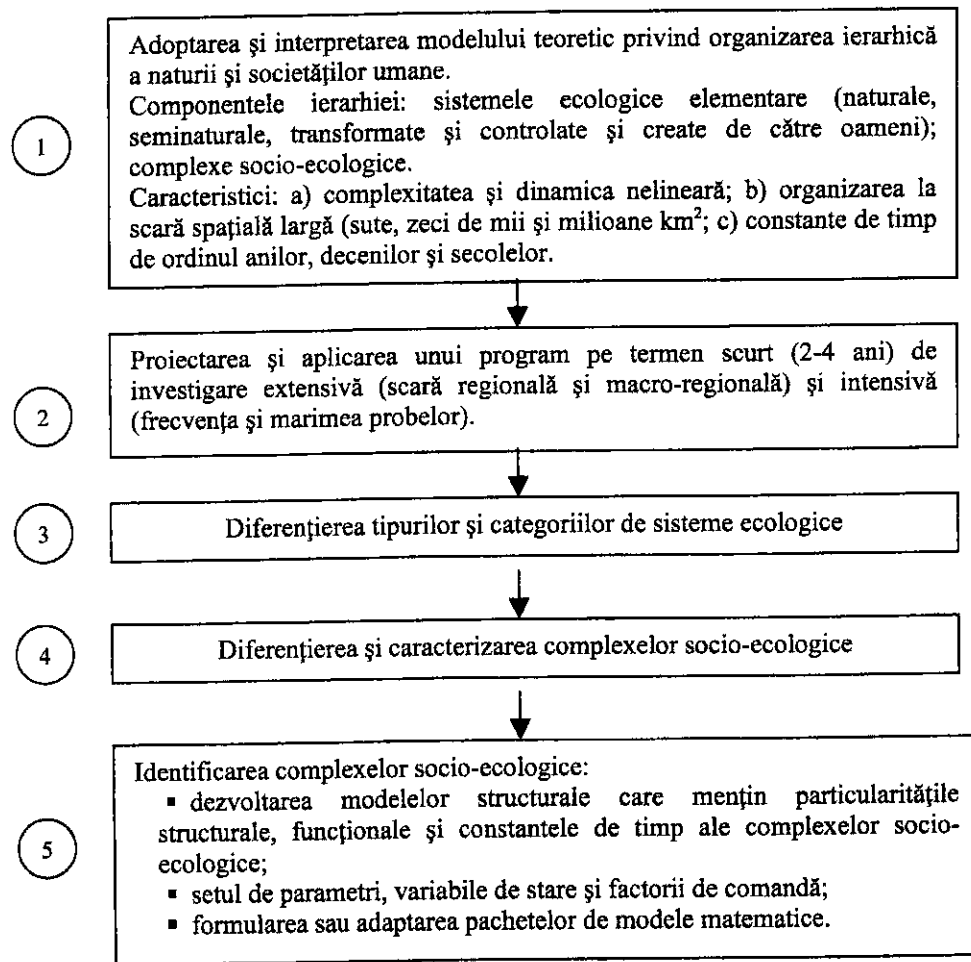


Figura 11 - Etapele majore ale procesului de identificare a complexelor socio-ecologice ierarhizate care constituie obiectul managementului ecosistemic și adaptativ

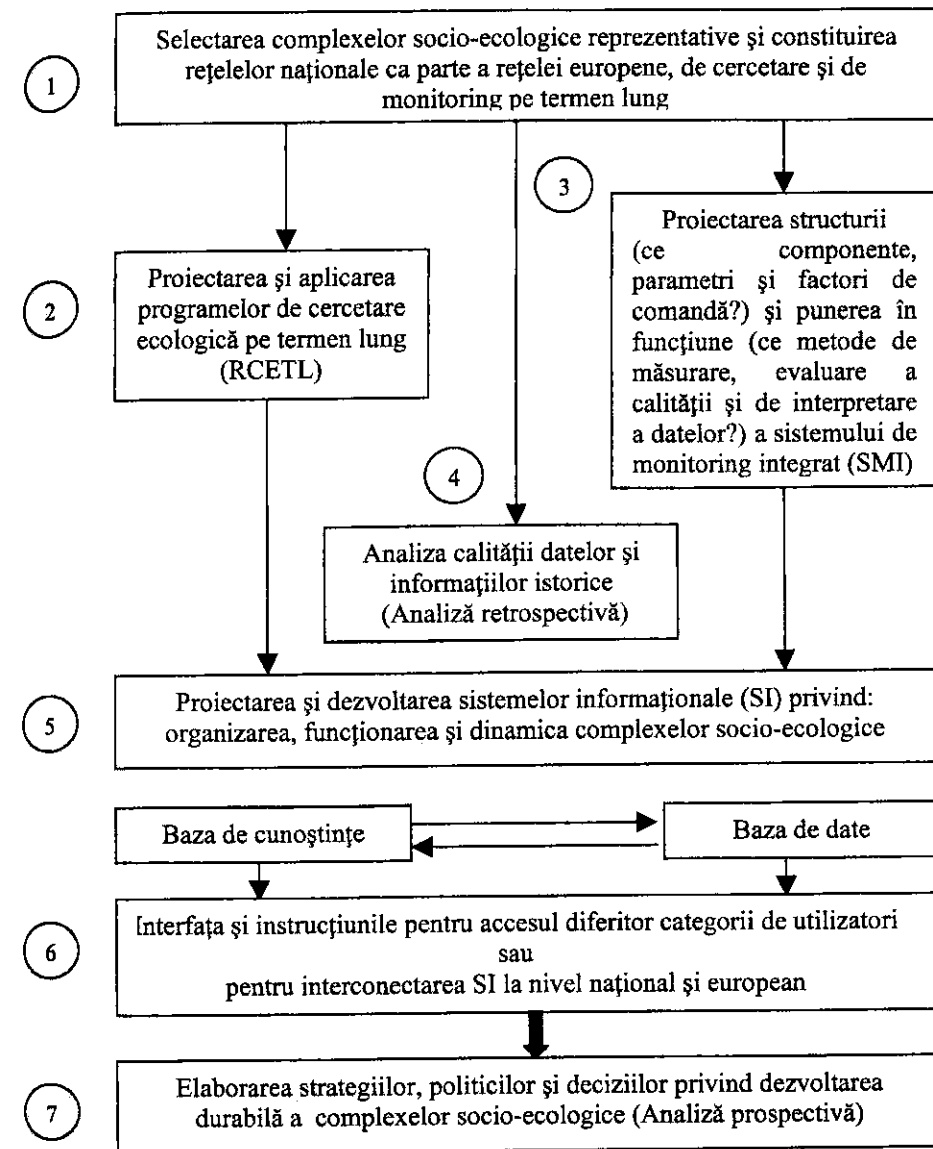


Figura 12 - Etapele procesului de producere, analiză, structurare și diseminare a datelor, informațiilor și cunoștințelor necesare managementului ecosistemic și adaptativ

vi) elaborarea strategiei și a scenariilor alternative de dezvoltare durabilă; vii) metode, tehnici și procedee eficiente pentru analiza socială și economică și pentru evaluarea impactului ecologic al strategiei, scenariilor și soluțiilor alternative; viii) instituții, norme și reglementări specifice performante și ix) educația, informarea, perfecționarea și participarea largă a societății civile în procesul de elaborare și de aplicare a deciziilor (Figura 13).

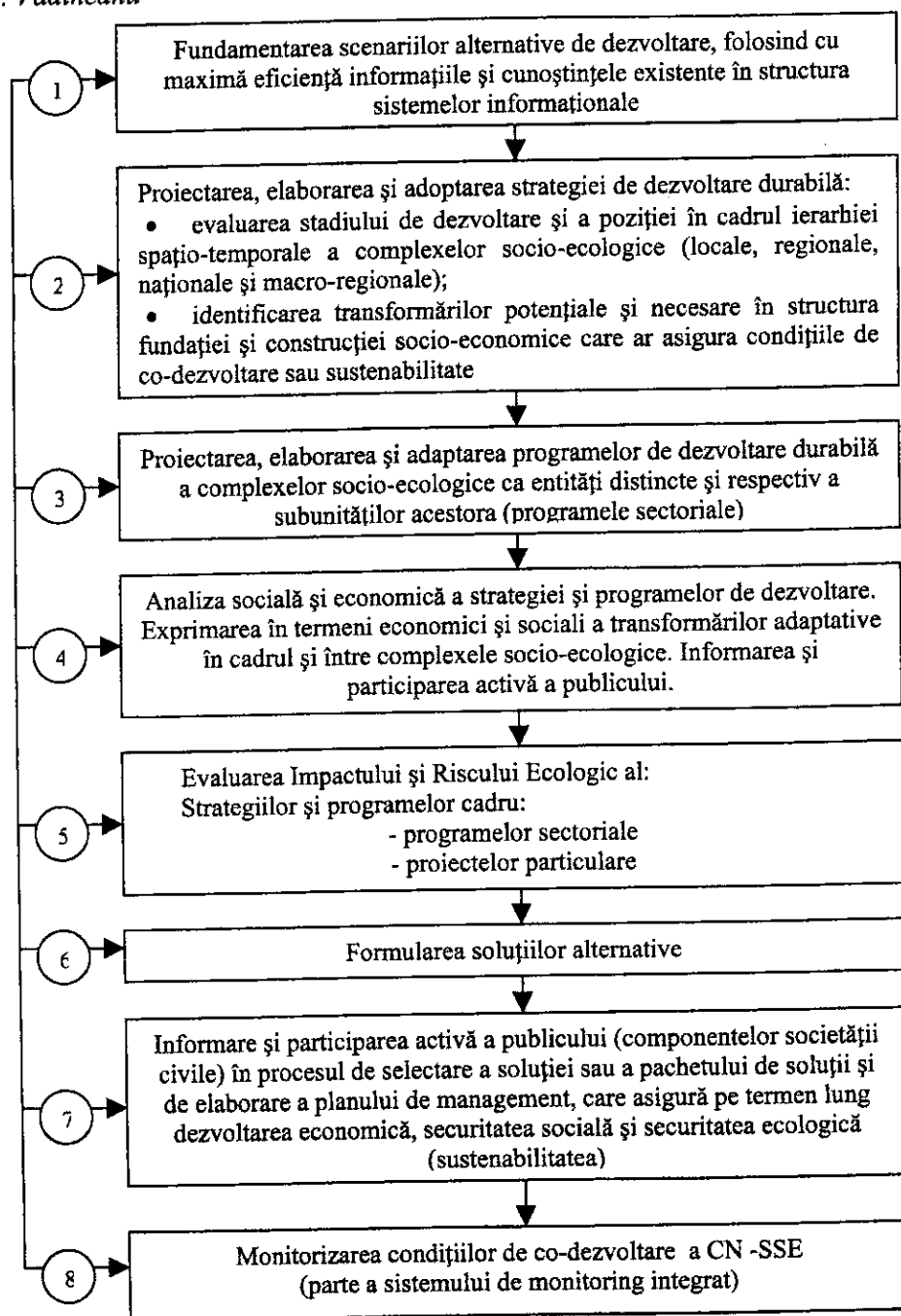
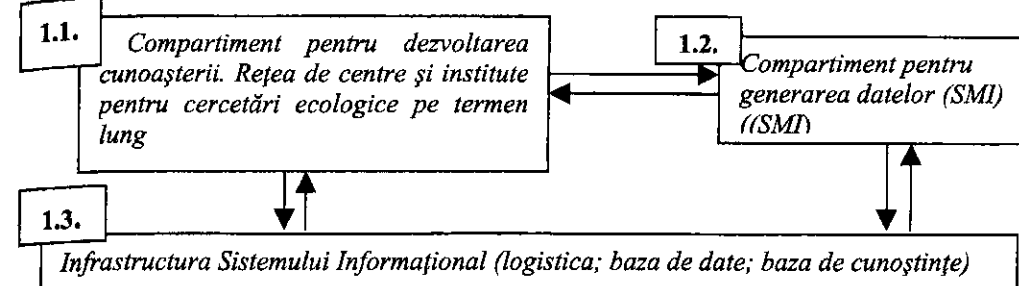


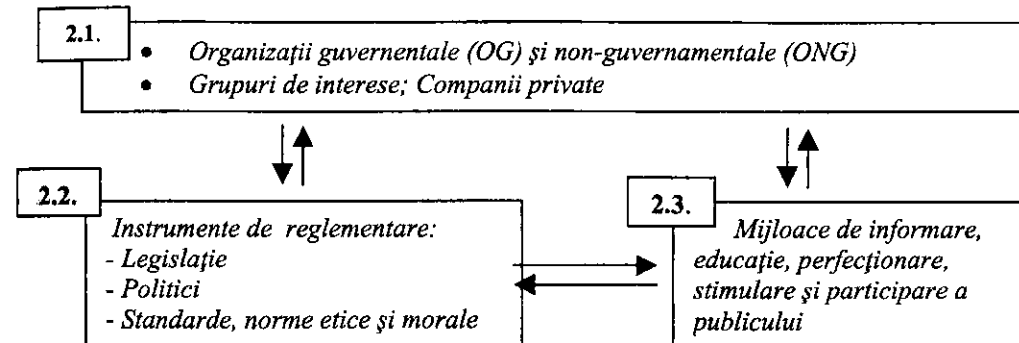
Figura 13 - Succesiunea etapelor în procesul de elaborare și aplicare a deciziilor care asigură dezvoltarea durabilă a complexelor socio-ecologice

În plus compartimentele cheie din structura SSMEA sunt grupate în funcție de tipurile de activități pe care le susțin, în cinci planuri complementare și interdependente (Figura 14).

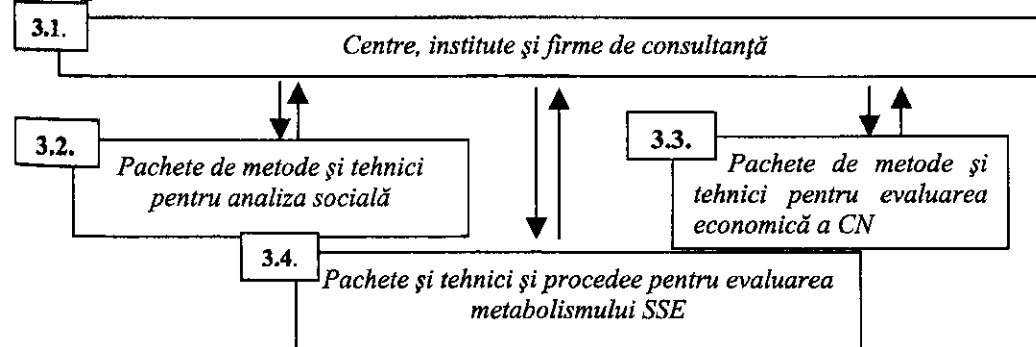
1 Infrastructura (logistică; resursa umană; resurse financiare) pentru identificarea, cercetarea și monitoringul (supravegherea) dinamicii complexelor socio-ecologice



2 Infrastructura instituțională pentru elaborarea strategiei și programelor de dezvoltare



3 Infrastructura pentru analiza socială și economică



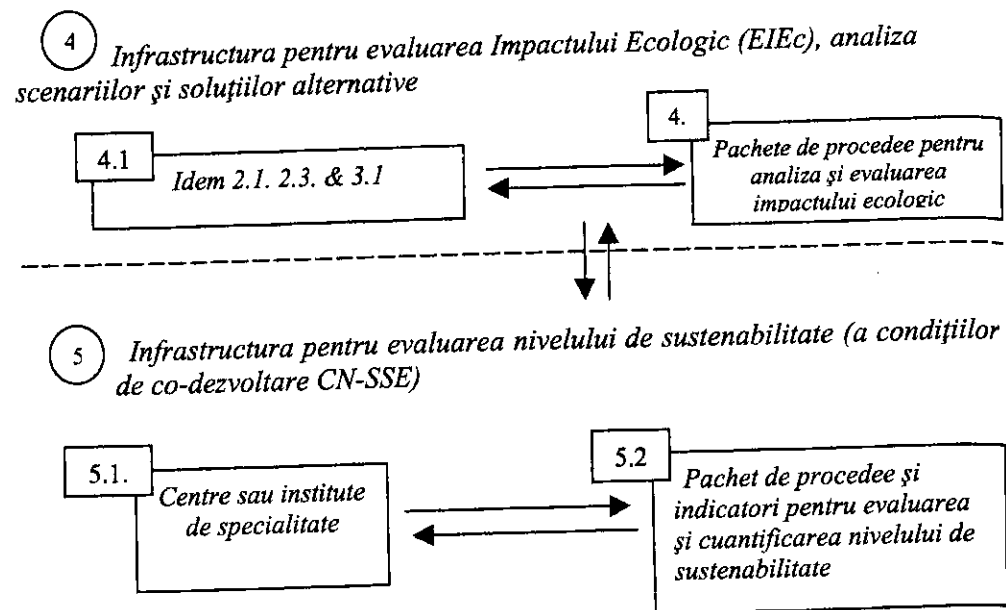


Figura 14 - Componenta sistemului suport pentru managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării (SSMEA)

Din cele precizate anterior rezultă că un asemenea proces complex de management, care ar garanta operaționalizarea unei strategii de dezvoltare durabilă, este la rândul său strict dependent de existența unei **infrastructuri operaționale dinamice și performante**. În acest sens, considerăm un set de 14 compartimente structurale cheie ca făcând parte din componenta sistemului suport pentru managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării complexelor socio-ecologice.

2.3.1. INFRASTRUCTURA PENTRU CERCETARE, MONITORING ȘI COMUNICARE

Angheluță Vădineanu

La baza întregii structuri operaționale considerăm că trebuie să fie așezată infrastructura pentru identificarea, cercetarea și monitorizarea dinamicii complexelor socio-ecologice și respectiv infrastructura sistemelor informaționale. Acest fapt decurge din recunoașterea importanței fundamentale pe care trebuie să o acordăm identificării, la scară de timp și spațiu, unităților complexe CN-SSE, care în fond trebuie să constituie obiectul transformărilor adaptative și ale dezvoltării.

Se poate constata faptul că insistăm asupra necesității de a se face un important pas înainte și de a depăși diviziunea acceptată până acum în programele de dezvoltare și planurile de management, dintre componentele "naturii" și ale "societății umane". Societățile umane sau sistemele socio-economice nu mai sunt privite ca unități externe "naturii" sau "mediului" și respectiv ca unități reactive sau pro-actives în raport cu natura, ci ca părți componente ale organizării sale ierarhice la scară de timp și spațiu. Activitatea complexă, extensivă și intensivă de investigare și cercetare a complexelor socio-ecologice locale, regionale, naționale și macro-regionale reclamă necesitatea de a se constitui infrastructura corespunzătoare care să garanteze performanța și eficiența. O asemenea infrastructură care integrează logistica și resursa umană, trebuie să reflecte organizarea spațială a unităților investigate. **Aceasta se poate constitui sub forma unor rețele de laboratoare, centre și institute care pe bază de complementaritate și integrare multidisciplinară pot desfășura cercetări ecologice de lungă durată și monitoring integrat.**

După identificarea categoriilor și tipurilor de complexe socio-ecologice (actul de identitate este modelul structural care conservă particularitățile structurale și funcționale, respectiv constantele de timp ale fiecărui tip sau categorie de complexe socio-ecologice) (Vădineanu 1998, 2001, Claudia Path-Vostl 1995) următorul pas necesar constă în constituirea, la nivel regional, național, macro-regional și global, a rețelelor formate din complexe reprezentative fiecărei categorii și care vor forma obiectul cercetărilor ecologice de lungă durată și al activităților de monitoring integrat. Rezultă astfel că, infrastructura pentru cercetare (dezvoltarea cunoașterii privind dinamica, productivitatea, capacitatea de suport a componentelor capitalului natural, respectiv privind structura, metabolismul"

și dinamica construcției socio-economice) și monitoringul integrat (generează date care indică starea, tendințele privind tranzițiile de stare și modificările care se produc la nivelul forțelor motrice și a factorilor de presiune) trebuie să se constituie, pe de o parte, din rețeaua laboratoarelor, centrelor și instituțiilor specializate care, dețin logistica și resursa umană necesară activităților de cercetare și monitoring, iar pe de altă parte, din rețeaua spațială de complexe socio-ecologice reprezentative sau pilot pentru teritoriul unei țări, macro-regiune sau pentru întreaga ecosferă. Datele, informațiile și cunoștințele produse de către infrastructura de cercetare și monitoring și a celor selectate în procesul de analiză și evaluare retrospectivă a surselor (ex. registre cadastrale; evidența populației; muzee naturale și arheologice; tradițiile, experiența și cunoștințele populațiilor locale) sunt sau trebuie să fie structurate și organizate în sisteme informaționale și de comunicare, specifice fiecărei categorii de complexe socio-ecologice.

Infrastructura sistemelor informaționale și de comunicare presupune existența unor spații cu dotări tehnice particulare; echipamentele suport pentru bazele de date și cunoștințe; pachete de metode, procedee și modele matematice necesare dezvoltării și utilizării bazelor de date și cunoștințe; interfețele și sistemele de transfer a informației și cunoștințelor de la producătorii acestora către utilizatori și între sistemele informaționale și nu în ultimul rând, presupune existența resursei umane calificată pentru asigurarea funcționării și gestionării lor. Din acest punct de vedere se poate constata că, de fapt, infrastructura de cercetare și monitoring a complexelor socio-ecologice trebuie să integreze rețeaua de sisteme informaționale și de comunicare, prin intermediul căreia produsele activităților de cercetare și monitoring ar alimenta și susține activitățile complexe pe care le reclamă managementul holist și adaptativ (Figura 13). Mai mult se poate spune că la scară spațială, în funcție de heterogenitatea organizării capitalului natural și sistemelor socio-economice, respectiv a complexelor socio-ecologice, este strict necesar să se creeze o rețea de platforme pilot în care să fie integrate și compatibilizate, pe de o parte, rețeaua de cercetare ecologică și monitoring integrat de lungă durată iar, pe de altă parte, rețeaua de sisteme informaționale și de comunicare.

Asemenea rețele de platforme pilot care s-ar dezvolta la scară națională și regională și apoi interconectate la scară macro-regională și globală ar constitui baza sau "coloana vertebrală" a infrastructurii operaționale (SSMEA) pentru managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării complexelor socio-ecologice sau pentru concretizarea conceptului de dezvoltare durabilă. Se înțelege că procesul de evaluare și integrare a

componentelor structurale existente și respectiv de dezvoltare și consolidare a coloanei vertebrale a SSMEA, este un proces complex bazat pe: negociere; cooperare; transfer tehnologic și informațional; mobilitatea cercetătorilor și experților; accesul și utilizarea în comun a echipamentelor, precum și pe o gamă largă de mijloace specifice de integrare. Acest proces trebuie să mijlocească crearea masei critice necesare pentru: performanță științifică, calitatea, consistența, accesibilitatea și utilitatea sistemelor informaționale și eficiență maximă în utilizarea resurselor materiale, financiare și umane. Se asigură de asemenea pe această cale, integrarea după principiile ecologiei sistemice și economiei ecologice sau bioeconomiei, a metodologiei și cunoștințelor din domeniul științelor naturii, socio-economice și tehnice.

Trebuie să remarcăm faptul că în ultimii 15 ani a fost declanșat procesul de proiectare și dezvoltare a infrastructurii de cercetare, monitoring, a celei informaționale și de comunicare, care să răspundă cerințelor formulate mai sus. Procesul se desfășoară cu viteză și performanță diferită la scară națională, macro-regională și globală.

Rezultatul îl constituie proiectarea și realizarea în grade diferite a rețelelor naționale, macro-regionale și a celei globale de zone pilot, reprezentând complexe socio-ecologice pentru cercetare, monitoring și dezvoltare durabilă. În acest sens subliniem inițiativa "Consiliului Național pentru finanțarea Cercetării Științifice în Învățământul Superior"/CNCSIS al Ministerului Educației și Cercetării de a promova și susține crearea rețelei naționale și de integrare a acesteia în rețeaua europeană (ALTER-Net, 2003), la rândul său promovată de către Comisia Europeană prin "Programul cadru 6", respectiv de integrare în rețeaua globală (Internațional Long Term Ecological Research). Din septembrie 2003, România este parte a ILTER (Conferința partenerilor din rețeaua ILTER/Seattle/22 Septembrie 2003) și din Aprilie 2004 este parte a ALTER-Net Europa. S-a considerat astfel că este strict necesar de a iniția procesul la nivel național pentru a evita apariția celui mai sever și costisitor decalaj, care ar limita sau anula avantajele și șansele României în procesul de integrare europeană și de globalizare. Infrastructura la care ne-am referit în prima parte a analizei SSMEA este dependentă de tehnologii și echipamente performante pentru investigare și monitorizare, precum și de tehnologii informaționale și de comunicare avansate dar, trebuie să subliniem odată în plus că atât cantitatea cât și calitatea și utilizarea informațiilor și cunoștințelor produse depind strict de concepția care stă la baza proiectării și dezvoltării acestei infrastructuri și de performanțele funcționale ale acesteia.

2.3.2. CREATIVITATEA: EXPRESIE A CAPITALULUI CULTURAL ȘI UMAN

Angheluță Vădineanu

Creativitatea managerilor, echipelor manageriale și în ultimă instanță a tuturor participanților la actul decizional care vizează direct sau indirect dezvoltarea, se încadrează în categoria mijloacelor de importanță strategică și practică covârșitoare, de a căror utilizare largă și eficientă depinde strict aplicarea efectivă a managementului ecosistemic și adaptativ. Complexitatea unităților care fac obiectul dezvoltării, pe de o parte și diversitatea acestora în cadrul aceluiași nivel ierarhic (fiecare fermă, fiecare complex ecologic organizat în jurul unui oraș sau la scara unui județ este o entitate distinctă) sau între nivelele ierarhice, pe de altă parte, la care se adaugă faptul că același complex suferă modificări structurale și funcționale profunde în procesul dezvoltării, reclamă aplicarea unui management ecosistemic original, în cazul fiecărei unități de dezvoltare, care trebuie să fie în fond produsul creativității managerului/echipei manageriale” și a partenerilor săi.

Având în vedere aceste elemente reale, de ordin conceptual, rezultă că un sistem managerial se dezvoltă și se aplică pe termen lung, unui anumit complex ecologic de tip CN↔SSE. Mai mult, sistemul managerial trebuie să fie structurat și adaptat pentru fiecare etapă a procesului de dezvoltare pe care complexul socio-ecologic îl parcurge. Flexibilitatea sistemului trebuie să asigure de asemenea, abordarea și soluționarea unor probleme specifice care se adresează anumitor componente sau procese fundamentale ale complexului. Într-o formă mai plastică, se poate spune că sistemul de management ecosistemic și adaptativ trebuie să fie astfel conceput încât să îndeplinească rolul unui software specific complexului ecologic dat, care susține organizarea activității creatoare, a modului de analiză și planificare a măsurilor și acțiunilor concrete pentru a da răspunsuri la întrebări de genul: când?, cum?, în ce compartimente?, asupra căror procese fundamentale? și cu ce mijloace se acționează?

Dacă în managementul convențional practicat pe scară largă în prezent, expertul care acordă consultanță și managerul sunt în general bine pregătiți de către sistemul de învățământ superior, pentru a funcționa ca agent de transfer a unor formule și practici manageriale de “succes”, respectiv de a aplica cu rigurozitate formulele manageriale recomandate, în cazul managementului holist, partenerii (consultanți, manageri, beneficiari) trebuie să demonstreze că au capacitatea de a analiza, înțelege și lucra cu

Creativitatea: expresie a capitalului cultural și uman

informația, respectiv de a crea și planifica managementul situațiilor concrete. Pentru a satisface această cerință este necesar ca obiectivele programelor de învățământ superior pentru formarea și perfecționarea resursei umane, orientate în prezent cu precădere asupra dezvoltării capacității de înmagazinare și transfer a informațiilor, să fie înlocuite cu obiectivele care vizează dezvoltarea capacității de a produce sau evalua și selecta informațiile, respectiv de a lucra și crea pe baza lor, cunoștințe specifice sistemelor complexe gestionate. Dar, succesul în promovarea și aplicarea managementului ecosistemic (holist) și adaptativ, este condiționat nu numai de calitatea fiecărui expert ci într-o foarte mare măsură de aptitudinile acestora de a forma sau a se integra în echipe complexe, capabile să gestioneze complexitatea procesului de dezvoltare. Fără îndoială, managementul ecosistemic poate fi realizat numai de către echipe sau rețele manageriale în parteneriat cu toate componentele structurii sociale. În acest caz, esențială este capacitatea creatoare colectivă a echipei sau rețelei manageriale. Aptitudinile experților de a se integra și lucra în echipe complexe, se formează la rândul lor prin programe speciale de master (ex. programul de master în “Ecologie sistemică și dezvoltare durabilă” oferit de către Universitatea din București ca parte a programului UNESCO de Ecotehnie sau Dezvoltare Durabilă) care asigură platforma (modelul conceptual și operațional privind managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării) unde se întâlnesc și învață să lucreze împreună, experți din domeniile științelor sociale, economice, ingineresti și ale naturii.

Performanțele muncii în echipă depind de asemenea, într-o mare măsură de încrederea reciprocă între membrii echipei, de comportamentul acestora și de respectarea disciplinei în executarea sarcinilor individuale. Schimbul de idei și contribuția la actul creator sunt strict dependente de nivelul încrederii reciproce dintre membrii echipei, de corectitudinea comportamentului și de generozitatea fiecăruia. Coeziunea și creativitatea echipei, modul său de manifestare și impactul asupra actului managerial, depind la rândul lor de capacitatea creatoare a coordonatorului, de credibilitatea și loialitatea lui și nu în ultimul rând, de severitatea și obiectivitatea de care dă dovadă în respectarea reglementărilor și normelor de funcționare a echipei.

În plus, managementul adaptativ este dependent de capacitatea managerului sau echipei manageriale de a folosi oportunitățile oferite de situația politică (ex. faza de consolidare a unei alianțe de forțe politice care promovează un program politic favorabil dezvoltării durabile; faza în care o structură politică se disociază și noi alianțe sau structuri încearcă să se

cristalizeze), de structura partenerilor sociali și de instituțiile formale și informale ale sistemului social (ex. o structură socială în faza de creștere și afirmare sau instituții și rețele instituționale în faza de restructurare și reorganizare), pentru a stabili legăturile cele mai potrivite, la momentul oportun și de a crea un sistem capabil să reacționeze favorabil și să susțină atingerea scopului propus. Deci, putem spune că pentru un manager sau echipă managerială care promovează acest nou tip de management, problema nu se reduce la a identifica formulele manageriale de succes sau instituțiile potrivite, așa cum se întâmplă în managementul convențional, ci de a cerceta și identifica oportunitățile sau "coridoarele" (Westley 2002) prin care soluțiile științifice care garantează co-dezvoltarea în cadrul complexului ecologic CN↔SSE, să fie promovate.

2.3.3. ANALIZA SOCIALĂ: STRUCTURA ȘI FUNCȚIONAREA SISTEMELOR SOCIALE

Angheluță Vădineanu

Oamenii sau populația umană și instituțiile sunt parte a oricărui complex CN↔SSE. Acestea influențează și sunt influențate de către schimbările în plan economic și de cele care se produc în structura, calitatea și productivitatea capitalului natural. În fond obiectivele dezvoltării durabile sunt strict marcate de nevoile materiale și spirituale ale oamenilor, de sistemul de valori morale admise și promovate de către societate, iar concretizarea lor este dependentă de structura "sistemului social" și a eficienței cu care oamenii, individual sau grupurile sociale și populația în ansamblul său, se implică în elaborarea și aplicarea deciziilor care concurează la realizarea scopului general.

Pentru a evalua impactul social al dezvoltării și pentru a elabora politicile și pachetele de acțiuni necesare adaptării acestuia cu impactul economic și natural, se impune în prealabil analiza atentă a capitalului social, identificarea și clasificarea partenerilor sociali.

Identificarea partenerilor sociali (stakeholders) se face practic, luând în considerare ierarhia spațială a complexelor CN↔SSE. În acest sens se iau în considerare complexe locale (ex. municipalități, localități rurale împreună cu teritoriul administrat; județe) cele care corespund bazinelor hidrografice (ex. bazine hidrografice ale unor tributari de ordinul 1 sau 2) sau cel care acoperă teritoriul național.

Identificarea și inventarierea partenerilor sociali trebuie să includă toate entitățile locale, regionale, naționale și internaționale care au autoritate și putere să influențeze procesul decizional, oameni de afaceri, companii industriale, firme de construcții, instituții finanțatoare, politicieni și formațiuni politice, fermieri, asociații de fermieri, organizații neguvernamentale, locuitorii zonei, turiști, asociații profesionale, asociații de proprietari sau proprietari individuali etc.

Clasificarea partenerilor este recomandabil să se facă:

- a) în funcție de specificul activității profesionale (ex. fermieri, industriași, constructori, mineri, comercianți, funcționari publici, cadre didactice, personal medical, personal silvic etc.);
- b) în funcție de experiența pe care o au în anumite domenii particulare sau în procesul decizional și;
- c) în funcție de implicarea directă sau nu în utilizarea resurselor regenerabile și neregenerabile (Burgess și colab. 2002).

O caracterizare sau identificare a structurii capitalului social care să garanteze eficiența actului decizional, ca parte a managementului ecosistemic și adaptativ, trebuie să satisfacă următoarele exigențe:

- a) să includă toți partenerii sociali cheie (cei care au putere și capacitate de a influența elaborarea și aplicarea planurilor de management);
- b) să integreze partenerii sociali care ar putea să suporte anumite efecte negative sau potențialii beneficiari;
- c) clasificarea să permită optimizarea reprezentativității în cadrul procesului decizional.

Interesele partenerilor sociali diferă în limite foarte largi, de aceea unii vor sprijini de la început fără reținere acțiunile propuse pentru realizarea scopului și obiectivelor iar, mulți alții ar putea fi reticenți sau s-ar putea împotrivi activ. Managementul ecosistemic (holist) spre deosebire de managementul convențional, are scopul astfel formulat încât garantează pentru toți partenerii sociali la un moment dat și a celor potențiali, în succesiunea generațiilor, satisfacerea intereselor proprii. Testarea deciziilor în raport cu contribuția lor la asigurarea condițiilor de co-dezvoltare, respectiv la dezvoltarea economică în condiții de securitate socială și ecologică, va convinge treptat pe toți partenerii sociali că interesul propriu cel mai important este de a asigura integritatea structurală și funcțională a complexului CN↔SSE. Acesta poate și trebuie să fie elementul comun care să-i aducă pe toți partenerii structurii sociale la aceeași masă, să creeze cadrul adecvat pentru negocierea și adaptarea intereselor particulare, sectoriale și de cele mai multe ori proiectate pentru termene scurte sau medii de timp, astfel încât să se asigure un parteneriat efectiv în procesul de validare și aplicare a planului de management pe termen lung.

Este evident pentru oricine, că nici o componentă a capitalului social nu-și poate asigura interesul particular și sectorial pe termen lung, în condiții de izolare. Acțiunile unui utilizator într-un plan sau asupra unui proces fundamental, așa cum s-a subliniat anterior, vor influența direct sau indirect procesele ecologice fundamentale, efectele scontate ale acțiunilor altor utilizatori, respectiv interesele lor particulare. Astfel, specialiștii care se ocupă de planificarea utilizării terenului sau spațiului (în fond de relațiile spațiale ale sistemelor socio-economice cu temelia acestora) ar putea lua decizii raționale din punctul lor de vedere, dar rezultatul aplicării acestora va depinde, într-o măsură mai mare sau mai mică, de cooperarea și suportul altor parteneri din structura socială.

Este de asemenea extrem de important să se recunoască că un partener în structura socială are de obicei multiple interese asociate diferitelor acțiuni din programul de dezvoltare și dintre acestea, multe pot fi contradictorii. Acest element ajută mult la estimarea modului și măsurii în care fiecare

partener se va angaja în procesul decizional. Fluxurile informaționale între partenerii (indivizi sau grupuri) structurii sociale și calitatea informațiilor, constituie un alt element care va influența decisiv elaborarea și aplicarea deciziilor. Identificarea relațiilor dintre partenerii structurii sociale se efectuează prin observații empirice și implicare directă. În acest sens, un chestionar ar putea evidenția principalele conexiuni dintre părțile interesate de rezultatele unei acțiuni sau unui plan de acțiune.

Desigur, este necesar ca orice asociere între persoane sau grupuri, chiar dacă aceasta este formal sau informal structurată, precum și orice conflicte de interese, reale sau potențiale, să fie identificate. Rezultatele procesului de identificare și caracterizare a structurii sociale (inventarul partenerilor din structura socială; evaluarea și clasificarea acestora; stabilirea rolului pe care aceștia, individual sau în asociere și în funcție de interesele particulare l-ar îndeplini în elaborarea și aplicarea planurilor de acțiune) ca parte a structurii complexului CN↔SSE, oricare ar fi acesta, pot fi reprezentate sub forma unei diagrame (echivalentul modelului structural homomorf-Vădineanu 1998) sau integrate într-o matrice care informează asupra: a) partenerilor identificați; b) intereselor particulare ale acestora; c) importanței sau capacității lor de influențare și; d) asupra rolului (susținere, opoziție sau neutru) pe care fiecare parte l-ar putea îndeplini în activitatea decizională complexă pe care o reclamă managementul ecosistemic (ex. adaptarea politicilor și planurilor de acțiune; aplicarea unui proiect sau unei reglementări etc).

Analiza socială, ca procedeu indispensabil managementului ecosistemic (holist) și adaptativ, am văzut că se bazează pe etape, metode și mijloace care într-o primă instanță permit identificarea și caracterizarea structurii sistemului social, exprimată de părțile componente (indivizi și grupuri sociale) și conexiunile dintre ele. Procedeu trebuie să includă de asemenea, etapa de analiză a funcționării sistemului social sau a instituțiilor. Analiza instituțiilor vizează modalitatea prin care regulile modulează comportamentul indivizilor sau grupurilor constituite ca părți ale sistemului social. Instituțiile pot fi formale și deci stabilite prin lege sau informale, existând ca rețele organice între indivizi și grupuri și ca norme sociale. Altfel spus, anumite componente ale sistemului social au putere confirmată de lege deși, o parte din puterea lor ar putea rezulta și din poziția și forța pe care o au în cadrul structurii iar, alte componente/"grupuri sociale" au puterea sau capacitatea de a influența funcționarea sistemului social în funcție de tăria conectivității lor cu alte componente, de statutul lor economic și politic, sau de nivelul experienței și cunoștințelor pe care le dețin. Funcționarea sistemului social este asigurată de instituțiile formale și

informale și se concretizează în politicile, strategiile, planurile de acțiune și deciziile de aplicare ale acestora. Căile prin care componentele structurii sociale își construiesc instituțiile (atât rețelele organice sau informale de indivizi și grupuri sociale cât și entitățile formale constituite prin lege) determină modul în care acestea funcționează (Ostrom 1990, Burgess și colab. 2002, Turner și colab. 2001). Metodele frecvent folosite în analiza instituțiilor se bazează pe: evaluări și discuții la nivel local; interviuri cu funcționarii publici, reprezentanți ai autorităților și ai sectorului particular și pe date statistice oficiale.

Funcționarea sistemului social este la rândul său modulată într-un spațiu delimitat de, și prin intermediul unui sistem de politici și reglementări, multe dintre ele elaborate la nivel național sau chiar internațional dar, care sunt operaționale la nivel local. În aceste cazuri este posibil ca efectele scontate și efectiv obținute la nivel național și regional să fie identificate cu mare dificultate la nivel local. Analiza socială trebuie să furnizeze o imagine de ansamblu asupra structurii și eficienței sistemului de politici și reglementări care operează la un moment dat la nivelul complexului CN↔SSE, ce constituie obiectul planului de management ecosistemic. Este necesar să fie scoase în evidență limitele sistemului și cerințele pentru completarea și perfecționarea acestuia, astfel încât să servească realizării scopului stabilit în planul de management ecosistemic și adaptativ.

În acest sens se impune a se lua în considerare, pe de o parte, impactul asupra sistemului de reglementare pe care-l implică adoptarea unor convenții și legi internaționale (ex. adoptarea și aplicarea Directivei Cadru Apă a UE; Convenția asupra Diversității Biologice; Convenția Cadru privind Modificările Climatice) sau promulgarea unor noi legi organice și ordinare iar, pe de altă parte, corecțiile ce s-ar impune ca urmare a modificărilor complementare ce ar urma să se producă în structura și funcționarea sistemului socio-economic sau a temeliei acestuia.

Subliniem însă, că sistemul social poate fi analizat în două planuri distincte, unul care reflectă capitalul social constituit din structura (efectivul populației, grupurile sociale și conexiunile dintre ele) și capacitatea funcțională (instituțiile și sistemul de reglementare) și al doilea care reflectă capitalul cultural și uman (cultura materială și spirituală; nivelul de educație; nivelul de cunoștințe și capacitatea de a dezvolta cunoașterea; capacitatea de inovare, cunoștințele și deprinderile practice) (Vădineanu 1998, 2001). Din această perspectivă, capitalul cultural ar putea fi interpretat ca produs și în același timp, ca o condiție fundamentală pentru funcționarea sistemelor sociale. Deși, se adresează doar capitalului social, acest procedeu reprezintă după părerea noastră un instrument cheie, fără de care managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării ar fi imposibil de

realizat. Este totuși, un instrument care trebuie să fie în perspectivă adaptat și dezvoltat pe direcțiile arătate în acest capitol pentru a răspunde exigențelor acestui nou tip de management. Analiza socială trebuie să radiografieze și să reflecte starea capitalului social la un moment dat, capacitatea acestuia de a reacționa și a servi elaborării și punerii în practică a deciziilor și soluțiilor necesare realizării obiectivelor dezvoltării durabile și să indice limitele și lacunele, respectiv direcțiile de restructurare și dezvoltare în perspectivă ale sistemului social.

Adaptarea capitalului social și a celui cultural pentru a face față exigențelor fiecărei etape a dezvoltării este o cerință fundamentală, care din păcate a fost și este marginalizată în managementul convențional al dezvoltării. Desprinderea de contextul real și abordarea socialului numai ca un fenomen în sine, credem că este cauza principală a marginalizării “problemelor sociale” în raport cu dezvoltarea economică și “protecția mediului”.

Eroarea care persistă încă, este foarte evidentă din perspectiva clarificărilor teoretice prezentate în prima parte a acestui volum, clarificări care ne permit să plasăm sistemul social, cu cele două componente majore ale sale (capitalul social și cultural), în zona centrală a complexelor CN↔SSE (Figura 9). Din acest punct de vedere, sistemul social este văzut ca interfața care determină și modulează structura și metabolismul sistemului economic și al capitalului natural, relațiile spațio-temporale dintre ele, creând astfel condițiile de co-dezvoltare. Sistemul social, în această viziune, nu mai apare pur și simplu ca un beneficiar extern al “dezvoltării economice” ci, în primul rând ca un creier și ca forță motrice și apoi ca beneficiar al dezvoltării complexului CN↔SSE în totalitatea sa. Starea de sănătate și calitatea vieții oamenilor sunt lesne de înțeles, din această perspectivă, ca fiind în același timp efecte și cerințe esențiale ale dezvoltării durabile.

În cele ce urmează, fundamentăm și justificăm succint o serie de alte procedee și mijloace strict necesare punerii în practică a noului tip de management. Acestea sunt de fapt, expresia directă a potențialului capitalului cultural de a răspunde nevoilor practice ale dezvoltării durabile. De aici, se poate deduce că ritmul cu care se adoptă și se aplică managementul ecosistemic al dezvoltării, precum și performanțele sale, ar putea fi măsura calității capitalului cultural și al capacității de reacție a capitalului social.

2.3.4. METABOLISMUL SOCIAL ȘI INDUSTRIAL: TEHNICI ȘI METODE DE EVALUARE

Angheluță Vădineanu

Dacă nu se produc modificări profunde în politicile și strategiile globale ale dezvoltării atunci, creșterea prognozată de peste cinci ori a economiei mondiale în următorii 50 de ani, va determina fără îndoială diminuarea semnificativă a bogăției primare a ecosferei, respectiv a întregii ierarhii ecologice. Așa cum am arătat, aceasta înseamnă diminuarea temeliei potențiale a economiei mondiale și reducerea sustenabilității pe termen lung a acestei economii.

La bază, impactul activităților economice umane, este în fond un fenomen fizic determinat și modulat prin magnitudinea și nivelul mecanismelor de concentrare, disipare și transformare, care au loc în fluxurile materiale și energetice.

Soluțiile potențiale la perspectiva sumbră subliniată mai sus, vor depinde de schimbări profunde în "economia fizică" adică în structura și ciclurile de producție ale subsistemului economic și în relațiile dintre structura și metabolismul (economia fizică) acestuia din urmă și "economia monetară" sau în alte cuvinte între bogăția reală și masa monetară.

Importanța crucială și fundamentală, în ceea ce privește fundamentarea și trasarea canalelor tehnologice de transfer de masă și energie în cadrul "economiei umane" sau a sistemului economic a fost recunoscută de acum câteva decenii (Ayres și Kneese 1968, 1969; Georgescu-Roegen 1971). Deși, importanța structurii și metabolismului sistemului economic este evidentă atunci când ne referim la relația "natură-om", totuși dezvoltarea unui model conceptual, a metodologiei și a unui set de mijloace operaționale, este un proces lent (Fischer-Kowalski și colab. 1999), dependent de ritmul și eficiența aplicării bazei teoretice a ecologiei sistemice, pentru a dezvolta structura operațională ce permite apropierea și identificarea complexității lumii reale (Vădineanu 1998, 2001).

La începutul anilor 1990, odată cu perfecționarea și aplicarea teoriei ecologiei sistemice și în cazul sistemelor socio-economice, s-a revigorat abordarea problemei care se adresează dimensionării structurii și metabolismului sistemului economic, ca sistem suport pentru activitatea economică. Acest procedeu include identificarea resurselor, importanța lor relativă, viabilitatea cerințelor economice curente, identificarea și caracterizarea structurii și metabolismului sistemului economic la un moment dat, a temeliei pe care acesta o reclamă, a temeliei potențiale asigurată de structura și productivitatea CN. Analiza comparată dintre structura și metabolismul sistemelor socio-economice și temelia ecologică

de care acestea au nevoie, conduce la identificarea organizării spațio-temporale a complexelor socio-ecologice și a modificărilor adaptative necesare în: a) structura de producție (ex. a ciclurilor de producție; a tehnologiilor); b) structura consumului; c) sistemul de valori sau; d) comportamentul economic.

Se remarcă, că revigorarea s-a realizat acționându-se din puncte diferite, păstrând caracterul sectorial, ceea ce a condus la diferențierea unei game relativ largi de metode și tehnici, în multe cazuri afectate de confuzie și contradicții. O analiză critică amănunțită a abordărilor de până acum, care a evidențiat limitele și avantajele lor, a fost realizată de către Daniels și Moore (2002). Constatările și recomandările pe care acești autori le fac asupra metodologiei și procedeele de evaluare a economiei fizice, care este echivalentă în viziunea noastră cu structura și metabolismul sistemului economic, sunt acceptate și promovate în acest capitol.

Analiza fluxurilor materiale (AFM) s-a diferențiat ca o abordare cadru, în cea mai mare parte similară cu abordarea și descrierea fluxurilor energetice în sistemele ecologice naturale și cele antropizate, care a permis integrarea și armonizarea multor mijloace de evaluare cantitativă a fluxurilor materiale și de analiză sistemică. Din acest punct de vedere, AFM include orice tehnică de cuantificare a transferului de masă (unități masă/unități supr./unități timp) pe canale care includ: extracția sau recoltarea; transformarea chimică, confecționarea sau producerea bunurilor, consumul, reciclarea și depozitarea deșeurilor. Procedeele sunt aplicat fie unor substanțe chimice bine definite (ex. plumb, carbon), unor compuși naturali și tehnologici sau unor amestecuri cum ar fi, materiale de construcție sau biomasa.

Analiza fluxurilor materiale permite caracterizarea metabolismului sistemului socio-economic, acoperind fluxurile cu originea în resursele naturale regenerabile și neregenerabile disponibile la nivelul structurii biofizice a CN dar și fluxurile de produși secundari și "finali expirați" care pot și trebuie să fie reutilizați sau reciclați în cadrul sistemelor socio-economice. Procesul reclamă de asemenea, cuantificarea resurselor naturale folosite în procesul de producție, schimburile comerciale de materii prime și bunuri rezultate din procesul de producție, a consumului, și respectiv cuantificarea emisiilor în fază lichidă, gazoasă și solidă.

Analiza tehnicilor și metodelor folosite în estimarea metabolismului sistemelor socio-economice a luat în considerare: a) modul în care acestea se raportează la un set bine structurat de parametri și; b) o serie de aspecte calitative caracteristice fiecărei metode sau tehnici.

În acest sens au fost supuse analizei o serie de 9 tehnici folosite pe scară largă pentru a trasa sau a identifica canalele de transfer de masă și energie

către și din cadrul sistemului socio-economic și de aici înapoi în "mediu" sau așa cum am precizat adesea în acest volum, în unitățile hidrogeomorfologice ale sistemelor ecologice care constituie fundamentul SSE^{cc}. Tehnicile sunt aplicabile unui SSE în ansamblul său, unui complex de întreprinderi strâns interdependente sau unei singure întreprinderi. La cel mai înalt grad de generalitate, cele nouă tehnici analizate au fost împărțite în funcție de: i) măsura în care acoperă întreaga economie sau sectoarele economice majore de la nivelul unei regiuni care se constituie în entitatea primară/elementară a dezvoltării (complex socio-ecologic regional); ii) măsura în care se adresează numai transferului de masă și energie asociat unui produs, serviciu sau proces specific, indiferent de localizarea acestuia. S-au diferențiat astfel două categorii de tehnici și metode de analiză și estimare a metabolismului SSE^{cc}.

D) În prima categorie sunt grupate următoarele șase tehnici:

i) TMRO – ("Total Material Requirement and Output") – este o tehnică care cuantifică schimburile agregate de masă între un sistem socio-economic și "mediu" sau structura biofizică care formează fundația acestuia. Inițial metoda cuantifica numai intrările materiale necesare pentru alimentarea unui sistem socio-economic național, neglijând conceptul de bilanț material. Mult mai recent, metoda a fost extinsă pentru a cuantifica și transferul de masă în afara SSE (în "mediu" și în alte SSE^{cc}) fiind astfel compatibilă cu principiile bilanțului material. Evaluarea se bazează pe agregarea inputurilor (extracțiile sau recoltele din structura biofizică a CN național la care se adaugă importurile din CN situat în afara teritoriului național) și a ieșirilor sau transferului de masă din SSE național în compartimentele principale ale unităților hidrogeomorfologice și troposferă (deșeuri) împreună cu exporturile de produse. Această tehnică exprimă rezultatele în unități de masă (uneori și în unități volum) care descriu intrările și ieșirile anuale în și din SSE al unei țări sau regiuni. Metoda ar putea fi folosită și pentru un sector economic anume dar, până acum a fost folosită ca o metodă cadru de analiză a metabolismului unui sistem socio-economic (Adriaanse și colab. 1997, Matthews și colab. 2000).

ii) AFM – BIF (Bulk Internal Flow) Procedul se bazează pe modelele de bilanț ale fluxurilor materiale și se concentrează asupra inputurilor și outputurilor de materiale, combinat cu stocurile acumulate. Pe această cale s-a încercat caracterizarea metabolismului sistemului socio-economic al unei regiuni date. Metoda permite de asemenea identificarea și cuantificarea fluxurilor unor categorii de materiale la nivelul subsistemelor componente ale SSE regional. Această metodă este considerată ca fiind o metodă intermediară între, metoda bazată pe un model structural cu un înalt grad de agregare (TMRO) și metoda care se bazează pe un model structural cu un

grad redus de agregare și care ia în considerare interdependențele dintre fluxurile materiale de la nivelul sectoarelor SSE (metoda PIOT-"Physical Input-Output Tables"). Metoda evidențiază care sunt sursele de materii prime pentru un SSE dat și permite formarea unei imagini de ansamblu asupra structurii și metabolismului acestuia.

iii) PIOT- Metoda reprezintă o extindere a celei convenționale de analiză a inputurilor și outputurilor materiale pentru a permite cuantificarea sau măsurarea fluxurilor materiale și a bunurilor în cadrul SSE național și între acesta și "mediu". Abordarea implică o analiză cuprinzătoare a transferului celor mai importante resurse de la sursele de origine (componentele CN) la nivelul infrastructurii de producție și consum. Detalierea analizei poate să meargă până la nivelul elementelor sau compușilor chimici. Metoda evidențiază modul în care se face alimentarea cu resurse naturale, procesarea acestora, producerea bunurilor, comercializarea utilizarea și în final acumularea sau eliberarea lor ca deșeuri. Caracteristic este faptul că se ia în considerare conectivitatea intersectorială și a fluxurilor materiale în cadrul structurii SSE. Un asemenea nivel de detaliere permite evaluarea impactului cumulat asupra CN (direct sau indirect) pe care-l are consumul privat și fiecare sector de producție (Gravgård Pederson 1998).

iv) AFS – "Analiza fluxului substanțelor": este o tehnică prin care se analizează fluxul unei singure substanțe chimice, sau a unui grup restrâns de substanțe la nivelul structurii unui sistem socio-economic. În cadrul SSE (local, regional, etc) se iau în considerare toate activitățile economice care se constituie în forțe motrice pentru fluxul substanței sau grupului de substanțe considerat. Metoda a fost folosită pentru evaluarea fluxurilor de azot, fosfor, crom, mercur, plumb și alte metale grele, carbon, compuși organoclorurați. Deci, această metodă este o variantă a AFM care se centrează asupra unei substanțe sau grup particular de substanțe (Baccini și Brunner 1991, Vădineanu și Postolache 1998).

v) EFA (Ecological Footprint Analysis) – Analiza amprentei sau temeliei ecologice: a fost propusă ca un mijloc relativ accesibil de evaluare a unui indicator sintetic pentru aprecierea sustenabilității dezvoltării. Metoda presupune gruparea și calcularea necesarului material și energetic al unei națiuni (SSE național) sau regiuni pentru un număr dat de funcții de consum (este vorba de un anumit grad de agregare a sectoarelor economice și de luare în considerare a canalelor majore care definesc metabolismul sistemului), urmată de conversia acestor fluxuri materiale și energetice în suprafețe echivalente de "ecosisteme terestre" care ar fi necesare pentru a alimenta fluxurile respective. În ultimă instanță, se compară suprafețele de teren (!se adresează numai suprafețelor terestre) și eventual tipurile de ecosisteme care ar produce resursele necesare, cu "suprafețele ecologic

productive" (adică cu structura ecologică reală) a regiunii, țării sau la nivel macroregional și global (Wackernagel și Rees 1996). Metoda a fost criticată și perfecționată în ultimii 5-6 ani și reprezintă după părerea noastră cel mai cuprinzător mijloc de a evalua raporturile dintre metabolismul SSE^{ce} și fundațiile care le susțin și de a pune bazele managementului adaptativ. Se obține o imagine apropiată realității, privind impactul și gradul de acces al fiecărui SSE național la CN al ecosferei, al gradului de utilizare a CN național și global și se pot fundamenta politicile naționale, regionale și globale de dezvoltare durabilă. Desigur, limitele metodei și semnificația rezultatului ca indicator al sustenabilității, trebuie și pot fi depășite pe măsură ce cercetarea ecologică pe termen lung și corect organizată la scară spațială, va furniza informațiile de calitate care să permită eliminarea presupunerilor în mare parte nerealiste, cu care se lucrează astăzi.

Astfel, în momentul de față se folosesc valori medii globale privind nivelul și rata de regenerare a resurselor deși, nu mai există nici o îndoială că fiecare categorie de ecosisteme terestre are un nivel diferit al productivității și mai mult, același tip de ecosistem are o productivitate diferită în diferite faze ale dezvoltării sale (succesiunii ecologice) (Vădineanu 1998, 2001). De asemenea, se pleacă de la constatarea care reflectă faptul că metabolismul SSE^{ce} a fost și este în prezent, alimentat cu resurse din ecosistemele terestre și acvatice continentale în cea mai mare parte și în consecință se iau în calculul temeliei doar ecosistemele terestre. În realitate și în perspectivă este și ar fi o eroare mare dacă se neglijează ecosistemele marine care reprezintă peste 70% din suprafața planetei. Se neglijează astfel, rolul acestora în furnizarea serviciilor de care beneficiază SSE^{ce} din componența diferitelor nivele ierarhice și în particular SSE global (circuitele biogeochimice globale, sistemul climatic și clima, procesarea deșeurilor activității umane etc.) precum și potențialul productiv pe care suprafețe întinse ale oceanului planetar îl au totuși.

Desigur, atâta timp cât se vor menține restricțiile severe de mai sus, eficiența metodei va rămâne redusă și va avea doar un important rol orientativ. Trebuie totuși, să recunoaștem că această metodă are o fundamentare teoretică care corespunde viziunii holiste și ierarhice asupra unităților ce reprezintă obiectul dezvoltării (CN↔SSE). Din această perspectivă, credem că toate celelalte metode considerate în acest capitol pot fi parte a unui pachet de metode complementare constituit în baza modelului ecosistemic și adaptativ asupra dezvoltării. Întregul pachet ar permite caracterizarea metabolismului unui SSE dat, temelia care-l poate alimenta și susține, temelia potențială asigurată de structura biofizică și productivitatea CN al unei țări, regiuni sau macroregiuni și ar garanta analiză comparată pertinentă a acestora. Rezultatele analizei comparate ar

fundamenta scenariile privind restructurarea infrastructurii biofizice a CN și a potențialului său productiv sau altfel spus "a matricei suport sau temeliei", aflată în administrarea directă sau circumscrisă în spațiul ocupat de complexul CN↔SSE și mai ales scenariile privind restructurarea sistemului socio-economic (macro și micro restructurare a subsistemului economic, restructurarea subsistemului social) și redimensionarea metabolismului acestuia.

Analiza comparată care trebuie să evidențieze: i) gradul de compatibilitate dintre temelia reală a sistemului socio-economic dat, estimată în funcție de metabolismul acestuia și temelia potențială pe care o asigură infrastructura biofizică a CN din componența complexului socio-ecologic (subliniem din nou că este vorba de infrastructura biofizică administrată direct sau care formează patrimoniul natural al complexului ecologic analizat); ii) gradul de dependență a SSE de infrastructura biofizică a CN din componența altor complexe ecologice de dezvoltare (ex. municipalități, SSE^{ce}-regionale sau naționale a căror temelie este de câteva sau zeci de ori mai mare decât infrastructura CN pe care o administrează); iii) viabilitatea scenariilor de restructurare și redimensionare a complexului, va fundamenta în ultimă instanță, politicile și strategiile de dezvoltare durabilă, respectiv planul de management ecosistemic și adaptativ.

După părerea noastră, trebuie să vorbim despre nevoia de a evalua metabolismul SSE^{ce} și temeliile pe care acestea le folosesc, iar această nevoie nu poate fi satisfăcută decât de un pachet de metode complementare care ne permit, pe de o parte, evaluarea cu diferite grade de acuratețe a metabolismului SSE^{ce} (care depinde mult de acuratețea caracterizării structurii și deci diferențierii modelului structural prin care identificăm SSE dat) iar, pe de altă parte, a temeliei reale și potențiale a acestuia. Acest tip de analiză poate pune într-o altă lumină și poate explica și fundamenta, politicile actuale de regionalizare și dezvoltare regională promovată de către UE. În fond este vorba de a identifica corect la scară spațială complexe socio-ecologice regionale, ca sisteme ierarhic inferioare complexelor socio-ecologice naționale și de a promova strategii de dezvoltare care să fie corect fundamentate de rezultatele analizelor de genul celor prezentate mai sus. Deci, politica trebuie să fie formulată ca rezultat al unor analize pertinente, bine fundamentate științific, a posibilităților de dezvoltare și cooperare ale unor entități reale și nu așa cum din păcate se întâmplă când se adoptă politici insuficient fundamentate, la rândul lor aplicate asupra unor entități artificiale. Construcția Europei unite și globalizarea, sunt procese complexe a căror efecte și eficiență vor depinde strict de rigoarea unui asemenea tip de analiză, efectuată în mai multe planuri și cu grade

diferite de detaliere, folosind un pachet coerent de tehnici și metode specifice investigațiilor asupra "economiei fizice" și fundamentului acesteia.

Este evident că acest tip de procese, trebuie să vizeze compatibilizarea și în special complementaritatea structurii și metabolismelor sistemelor socio-economice antrenate în aceste procese și dimensionarea, respectiv corelarea temeliilor acestora în limitele capacității productive și de suport a componentelor ce alcătuiesc infrastructura biofizică a CN. În cazul României, o asemenea analiză ar evidenția cu siguranță diferențele, avantajele și restricțiile care se manifestă la nivelul fiecărei municipalități, a fiecărui județ sau provincie de pe teritoriul național și ar fundamenta planurile și gradul de restructurare a acestor SSE^{ce} ierarhizate și de redimensionare a metabolismului lor, precum și planurile pentru reorganizarea și restructurarea temeliilor acestora. S-ar evidenția și fundamenta de asemenea avantajele (CN și temelia potențială) și restricțiile (structura și metabolismul SSE românesc), respectiv amploarea activităților de restructurare a SSE românesc în procesul de integrare europeană. Desigur, avantajul temeliei potențiale și a capitalului uman, cu care România poate contribui ar putea constitui deopotrivă argumente pentru autoritățile române să le conserve și să le utilizeze rațional, iar pentru cele ale UE, argumente convingătoare asupra faptului că în procesul de construcție a Europei unite, România nu participă cu "măinile goale" iar, pe termen lung ea poate constitui unul din pilonii de susținere (fizic vorbind și nu doar din punct de vedere politic) a zonei sale de Sud-Est.

vi) **ES** – ("Environmental space") metoda corelează necesarul de resurse și servicii cu distribuția spațială a "mediului" și cu "capacitatea de suport a acestuia" sau cu domeniul (limita superioară și inferioară) în care planeta și regiunile sale generează resurse și servicii, ce pot fi folosite sustenabil de către oameni. În termenii analizei sistemice și a modelului conceptual pe care l-am propus în acest volum, este vorba în fond de a estima "temelia potențială" pe care infrastructura biofizică a CN, cu extindere la scara întregii planete, a unor macroregiuni, a teritoriilor naționale etc, o poate asigura pentru sistemele socio-economice corespunzătoare a căror metabolism este dimensionat și adaptat continuu pentru a preveni erodarea sa și deci periclitarea șanselor de dezvoltare a generațiilor viitoare. Tehnica se bazează sau trebuie să se bazeze pe o identificare și caracterizare a infrastructurii biofizice (ce tipuri de sisteme ecologice?, ce pondere are fiecare tip de sisteme?, în ce fază succesională?, ce distribuție spațială? care este gradul de conectivitate?) și a capacității sale productive și de suport, Ce resurse și cu ce rată sunt generate? Ce rezerve de resurse neregenerabile? Ce tipuri de servicii? Deci, metoda permite estimarea resurselor materiale și energetice neregenerabile și regenerabile care pot fi folosite sustenabil

pentru alimentarea metabolismului SSE^{ce} și a capacității de asimilare, procesare și retenție a deșeurilor de către componentele fundației ecologice a acestora. Până în prezent, datorită limitelor severe privind informațiile despre capacitatea productivă și de suport, s-au folosit o serie de estimări foarte aproximative ale valorilor medii globale și în cel mai bun caz regionale pentru diferite resurse și servicii (valori medii pe cap de locuitor) în vederea folosirii lor sustenabile (ex. nivelul mediu de utilizare per capita a resurselor energetice, forestiere, zone agricole, resurselor de apă și a celor neregenerabile). Așa cum vom arăta ulterior, această metodă este recomandabilă pentru estimarea temeliei potențiale pe care CN al unei zone de dezvoltare o poate garanta pe termen lung și în condiții de sustenabilitate, pentru SSE din componența sa. Metoda permite să se evidențieze impactul la un moment dat al unui SSE sau mai multor SSE^{ce} asupra CN dintr-o regiune anume și desigur permite evidențierea nevoilor de restructurare și redimensionare a metabolismului acestora. Se constată că această tehnică are implicații reale, în fundamentarea managementului ecosistemic, numai atunci când este folosită ca parte a unui pachet de tehnici care permit analiza laturei materiale (fizice) a economiei.

II) În a doua categorie de tehnici încadrăm:

i) **Analiza ciclului de viață (ACV)**—este un procedeu utilizat în managementul convențional al "mediului" pentru a identifica impactul ecologic în toate fazele ciclului de viață al unui **produs**: procesul de fabricare; marketing; transport și distribuție; utilizare sau operare și colectare/depozitare ca deșeu. În principiu, abordarea este holistă prin faptul că ia în considerare procesele directe și cele colaterale, fluxurile de materii prime (inclusiv inputurile intermediare), deșeurile și alte outputuri materiale și energetice asociate cu întreaga perioadă de existență sau cu "ciclul de viață al produsului". Procedeu implică adesea o comparație a unui număr redus de produse substituibile pentru care se admite presupunerea că ar avea utilitate similară (Saouter și colab. 2002).

Ideal este ca pentru fiecare produs sau categorie de produse, încă din faza de proiectare, să se analizeze cu multă atenție întreg ciclul de fabricare, distribuție pe piață și utilizare pentru a identifica întreg lanțul de efecte (impact) directe și indirecte, inclusiv posibilitățile de colectare, reutilizare și reciclare sau depozitare în siguranță. Din acest punct de vedere, procedeu asigură analiza în detaliu a metabolismului SSE, adresându-se fiecărui produs sau categorii de produse și permite fundamentarea întregului pachet de măsuri ce trebuie să însoțească produsul sau produsele pe durata ciclului lor de viață. Este foarte important de a sublinia că o asemenea analiză trebuie să identifice oportunitățile pentru ca la finele ciclului de viață,

produsele să fie reintroduse ca materii prime în ciclurile de producție a unor produse similare sau diferite.

ii) MIPS (Material Intensity per Unit Service)–Densitatea fluxului material pe unitatea de produs sau serviciu, este procedeul care vizează evaluarea și exprimarea printr-o mărime unică, a întregului necesar de materie primă și energie pe toată durata ciclului de viață a unor produse specifice sau a unor infrastructuri destinate furnizării unor servicii. Deci MIPS evidențiază legătura dintre inputurile necesare pentru producerea bunurilor interpretate ca “unități funcționale” care furnizează servicii utilizatorilor. În final, rezultatul MIPS este exprimat ca raport între inputurile de masă și energie și unitățile fizice (uneori monetare) de măsurare a serviciilor asigurate pentru oameni. Rezultatul exprimă densitatea fluxului material și energetic necesar pentru asigurarea unui nivel planificat în cazul unui serviciu furnizat de sistemul sau produsul studiat și reprezintă o măsură a intensității impactului ecologic al unui produs economic dat sau a unei structuri generatoare de servicii. Distribuția geografică a fluxurilor materiale și energetice induse de către produsul studiat, este globală și ia în considerare ciclul de viață al produsului cu scopul explicit de a evalua cât mai complet “rucsacul ecologic” asociat sau “necesar” producției, consumului, depozitării ca deșeu (la sfârșitul ciclului de viață) și posibilitatea reciclării produsului sau reutilizării componentelor sale.

iii) SPI (Sustainable Process Index) – Indicele de sustenabilitate al unui proces tehnologic este rezultatul cuantificării suprafeței totale de teren necesară pentru orice proces tehnologic sau activitatea economică, care trebuie să furnizeze fără supraexploatare și deteriorare, fluxurile necesare de materii prime și energie și să asigure asimilarea și procesarea sau stocarea (reținerea) deșeurilor. Este deci un mijloc pentru evaluarea “intensității ecologice și sustenabilității potențiale” a unuia sau mai multor lanțuri opționale de producție. Indicele exprimă presiunea exercitată de procesul tehnologic asupra “mediului”. Ca și în cazul EFA, prin conversia necesarului de materii prime și energie și a cantităților de deșeuri eliberate, în cazul unui proces sau tehnologii, în suprafața de teren care poate asigura necesarul de resurse și poate procesa deșeurile eliberate, se obțin rezultate ce trebuie comparate cu fluxurile naturale de referință (valori medii globale) și cu disponibilul de “teren ecologic productiv”. Se evaluează deci, măsura în care un proces tehnologic este compatibil cu capacitatea “mediului natural” de a-l susține și deci permite identificarea, selectarea și promovarea proceselor tehnologice “acceptabile și viabile din punct de vedere ecologic”.

Deși, procedeele și tehnicile selectate și analizate foarte sumar în acest capitol se concentrează asupra fluxurilor materiale, totuși fluxul de energie ca în orice sistem ecologic este strâns cuplat cu fluxurile materiale. Așa se face că aspecte ale fluxului de energie sunt acoperite printr-o varietate de măsurători și metode care sunt aplicate pentru estimarea fluxurilor materiale purtătoare sau transportoare a energiei (ex. materiale care rezultă din extracția, producerea, utilizarea și disiparea acesteia; asimilarea biologică și fizică a produșilor secundari). Independent, există o gamă largă de lucrări care prezintă metodologia și rezultatele estimării fluxurilor de energie prin sistemele ecologice naturale și SSE^{ce}.

În fond, analiza fluxului de energie este în mare parte similară cu AFM și metodologia dezvoltată în acest sens a fost de fapt, extinsă și folosită pentru analiza fluxurilor materiale. Analiza fluxurilor materiale—este aplicată și la nivelul întreprinderilor și companiilor folosindu-se tehnici ca: rapoarte de bilanț ecologic sau de “mediu” și audit ecologic axat pe fluxurile materiale. Tehnicile și procedeele la care ne referim și care sunt reprezentative pentru descrierea și compararea modalităților de abordare a “economiei fizice”, se diferențiază și în același timp se corelează prin trei elemente: 1) organizarea spațială a SSE (structura și metabolismul său) și a structurii biofizice (componentele structurale și productive ale CN) care alimentează material și energetic SSE sau altfel spus, delimitarea și organizarea spațială a complexului ecologic CN↔SSE; 2) natura și gradul de agregare sau detaliere a complexelor SSE și conectivitatea fluxurilor materiale (ex. sectoare economice); 3) tipurile de materiale și fluxuri.

Din analiză reiese că tehnicile dezvoltate și utilizate până în prezent pentru evaluarea într-un plan sau altul a metabolismului SSE^{ce}, iau în considerare una sau alta dintre următoarele patru posibilități de delimitare spațială a sistemului socio-economic: i) Originea fluxurilor materiale pentru un produs economic specific, o infrastructură sau tehnologie sau pentru o activitate economică mai largă (ex. sectorul agricol, transport); ii) Identificarea și cuantificarea tuturor proceselor din amonte și aval care sunt corelate ciclului unui produs sau sistemului analizat și care generează fluxuri materiale auxiliare semnificative. O delimitare relativă, în acest caz, este dată de către nivelul la care diferite faze ale ciclului de viață a unui produs sau infrastructură este studiat; iii) Dezvoltarea la scară spațială în cadrul SSE, a fluxurilor materiale induse de un produs sau categorie de produse și deci domeniile de impact asupra calității vieții (ex. structurile socio-economice afectate prin activitățile de extracție/minerit și procesare a resurselor materiale și emisie a deșeurilor în fază lichidă, gazoasă și solidă, legate de ciclul de viață a unui produs); iv) Interfața dintre un SSE și “mediul natural”, la nivelul căreia fluxurile materiale sunt măsurate.

În baza fundamentării teoretice pe care o folosim în acest volum, pentru managementul ecosistemic, considerăm că aceste planuri de analiză și delimitare spațială considerate separat de către tehnicile evaluate, sunt parte sau dimensiuni ale complexelor ecologice: locale, regionale, naționale sau globale. Chiar dacă, în principiu tehnicile ACV, MIPS, SPI au fost aplicate în studii funcționale sau pe tip de produs, fără o precizare a locului în spațiu și timp, se constată în ultimii ani o corelare strânsă a lor cu studiile care analizează metabolismul într-un spațiu și perioadă de timp (AFM-tehnicile din prima categorie).

Bringezu (2000) clasifică tehnicile și abordările AFM fără a lua în considerare dimensiunea spațială (granițele sistemului) și le grupează pe "probleme specifice de mediu".

Udo de Haes (2000) și colaboratorii au analizat critic tehnicile și metodele aplicate pentru caracterizarea metabolismului industrial și social și au evidențiat diferențierea pronunțată dintre metodele și abordările complete (ale întregii economii dintr-o regiune) și cele parțiale.

În abordarea completă (aici intră AFM și AFS la scara întregii economii dintr-o regiune, județ sau unei țări) sunt luate în considerare toate fluxurile și procesele colaterale dintr-o regiune pentru o perioadă specifică de timp.

În abordarea parțială/sectorială, folosind ECV, MIPS se evaluează procesele/fluxurile care asigură satisfacerea unei nevoi sau îndeplinirea unei funcții sau serviciu social la care se adaugă toate procesele din amonte și aval. Acestea pot impune anumite limite spațiale și temporale numai din punct de vedere practic sau al semnificației pentru "mediu". Dincolo de această diferențiere, a fost remarcată o suprapunere din ce în ce mai pronunțată între tehnicile AFM, ACV și AFS, fapt care conduce la armonizarea măsurătorilor, datelor, evaluării impactului și deci la integrarea și compatibilizarea lor.

Daniels și Moore (2002) propun realizarea unui consens asupra principiilor și semnificației metodelor și tehnicilor de analiză a fluxurilor materiale sau "metabolismului SSE" astfel încât acestea să constituie:

i) un procedeu general care să fie aplicat ca un cadru ce trebuie să precizeze contextul în care se cuantifică fluxurile "metabolice" ale activității economice la diferite scări de spațiu și timp; sau ii) o metodologie mult mai specifică care să servească în primul rând analizei metabolismului la scara întregii economii (SSE)-locale, regionale, naționale etc. și care să conducă la o identificare completă a dimensiunilor fizice ale sistemelor socio-economice și ale temeliei acestora, prin cuantificarea fluxurilor materiale și energetice induse de către acestea. În acest sens autorii propun o clasificare nouă a metodelor de analiză a fluxurilor materiale, în funcție de scara spațială, gradul de acoperire și rezoluție al activităților economice care

induc fluxurile materiale și energetice și de categoriile de materiale analizate.

Tabelul 1 - Clasificarea metodelor de analiză a metabolismului (fluxurilor materiale) sistemului socio-economic (după Daniels și Moore, 2002)

Gradul de cuprindere a sistemului socio-economic	Categorია și gradul de acoperire		
	O substanță/compus	O categorie de substanțe	Toate categoriile
Unul sau câteva produse/întreprinderi	-	-	Micro-AFM (ex. ACV, MIPS a unui produs; AFM la nivelul unei companii)
Sector/domeniu de activitate	-	-	Meso-AFM (ex. bilanțul fluxurilor materiale pe sectoare)
Sistemul socio-economic integral (local, regional, național)	Analiză parțială Macro (AFS)	Analiză parțială Macro (ex. Analiza fluxului de biomasă la nivel național)	Macro - AFM (ex. TMRO; AFM-BIF)

Se recunoaște, pe măsură ce modelul organizării sistemice și ierarhice a "mediului" este acceptat și aplicat pe scară largă, că este necesar ca abordările și tehnicile sectoriale dezvoltate și aplicate până în prezent pentru evaluarea parțială sau foarte generală a metabolismului sistemelor socio-economice sau mai bine zis a "economiei fizice"/"fundamentele fizice ale economiei", să fie perfecționate și compatibilizate din punct de vedere al: a) complexității, puterii de rezoluție și eficienței; b) obținerii, stocării și utilizării (accesului) în comun a datelor privind concentrațiile și fluxurile materiale, procesele și a coeficienților de transfer și; c) fundamentării teoretice, respectiv al impactului asupra politicilor și strategiilor de dezvoltare. La finele acestui proces de perfecționare și compatibilizare se va diferenția un pachet de metode și tehnici complementare care să servească evaluării complete a metabolismului SSE^{ce}. Acest pachet s-ar adauga pachetului de metode, tehnici și procedee de identificare, cuantificare și evaluare a: i) structurii biofizice a CN; ii) productivitatea și serviciile asigurate respectiv; iii) reziliența și stabilitatea componentelor CN. Deci, pachetele de metode și tehnici de evaluare și cuantificare a "metabolismului" celor două compartimente majore (CN și SSE) ale complexelor socio-ecologice ne permit să apreciem starea și tendințele bilanțului în schimburile materiale și energetice între cele două compartimente ale complexelor.

2.3.5. BILANȚUL ȘI EFICIENȚA ECOLOGICĂ A SISTEMELOR SOCIO-ECONOMICE

Angheluță Vădineanu

Evaluarea modului de funcționare a SSE^{ce} și a performanțelor acestora în raport cu impactul exercitat asupra structurii, calității și capacității productive și de suport ale fundațiilor care le susțin și le alimentează poate fi realizată într-o formă coerentă și utilă managementului ecosistemic și adaptativ, folosind procedeul de cuantificare a bilanțului ecologic. Acest procedeu permite cuantificarea în termeni non-monetari (unități fizice) a impactului determinat de către presiunea exercitată de SSE^{ce} asupra structurii și funcționării “temeliilor” acestora, cuplată cu evaluarea în termeni monetari a impactului financiar indus de către modificările survenite în structura și funcționarea temeliilor.

Din această perspectivă bilanțul ecologic, ca procedeu, se bazează pe două componente: 1) bilanțul material și energetic și 2) bilanțul financiar. Folosind procedeul cadru propus de către Schaltegger (1998), în cazul “bilanțului de mediu” aplicat întreprinderilor sau companiilor economice, cele două componente ale bilanțului ecologic al unui SSE pot fi integrate și folosite pentru cuantificarea performanțelor acestuia în raport cu potențialul temeliei care-l susține.

Cuantificarea metabolismului sistemului socio-economic se bazează pe conceptul “economiei fizice” (Ayres 1998) și reflectă funcționarea acestui tip de sisteme ecologice, create sau dominate și controlate de către specia umană, așa cum este caracterizată ea de către baza teoretică a ecologiei sistemice (Odum E., 1982; Botnariuc N., Vădineanu A., 1982; Vădineanu A., 1998, 2001). Conceptele economiei fizice se adresează bazelor fizice ale economiei și reprezintă o completare, de fapt și nu o îndepărtare, așa cum, consideră Daniels și Moore (2002), a abordării (tradiționale) în termenii fluxurilor și schimburilor monetare specifice economiei neoclaseice. Fluxurile de resurse materiale și energetice în cadrul sistemului socio-economic și între acesta și structura biofizică a CN, au fost neglijate sau cel mult marginalizate de către analizele economice. Subdezvoltarea în plan teoretic și practic și sărăcia datelor cu privire la fluxurile materiale și energetice în SSE^{ce}, reflectă lipsa de interes pentru fundamentele fizice ale economiei. Atunci când s-a acceptat și legiferat evaluarea impactului activităților economice asupra “mediului”, s-a produs o extindere a teoriei economice neoclaseice, bazată pe fluxurile monetare (deceniile VII și VIII ale secolului XX), în domeniul economiei resurselor și mediului

(Sotelo 1999) și s-a concentrat asupra evaluării economice în termeni monetari a principalelor resurse și servicii prin care s-a definit capitalul natural.

Singurele mărimi fizice utilizate indicau ratele optime de utilizare a resurselor sau ratele de emisie a produșilor secundari ai activităților umane, a căror efecte negative trebuiau să fie evaluate și internalizate în prețuri. Această extindere a economiei neoclaseice a constituit un important pas înainte în încercarea de a echilibra relațiile dintre “dezvoltarea socio-economică și mediu” (vezi Cap. 1.3.) dar, au rămas în continuare descoperite aspectele fundamentale legate de organizarea spațio-temporală (structura și funcționarea) a sistemelor socio-economice, a raporturilor spațiale și a schimburilor de masă și energie dintre acestea și infrastructura biofizică a capitalului natural.

Fluxurile de materiale și energie în, prin și în afara sistemelor socio-economice constituie în fond expresia funcționării sistemelor socio-economice, furnizorul și suportul material al ciclurilor de producție și deci, fundamentul material/fizic al activităților economice. Acestea sunt esențiale nu numai pentru elaborarea și aplicarea deciziilor și respectiv pentru comportamentele care fundamentează maximalizarea profiturilor și competitivitatea costurilor ci, sunt recunoscute într-o măsură tot mai mare ca agent sau factori de comandă prin care activitățile umane au impact asupra componentelor CN și asupra sistemului socio-economic însuși (Daly 1988, Adriaanse și colab. 1997, Vădineanu 1998, 2001, Daniels și Moore 2002). Deși, s-a dovedit extrem de dificilă încercarea de a zdruncina multe concepte bine ancorate în teoria economiei neoclaseice, s-a făcut totuși în ultimele două-trei decenii, o breșă importantă prin recunoașterea faptului că activitatea economică și comportamentul uman orientate în sensul satisfacerii nevoilor și dorințelor prin folosirea resurselor și serviciilor limitate asigurate de către infrastructura biofizică a capitalului natural, este un proces fizic modulat de o serie de constrângeri fizice.

Studiile asupra “metabolismului” sistemelor socio-economice, prin analogie cu cele asupra metabolismului sistemelor biologice de nivel individual vizează, pe de o parte, procesele de producție și consum a bunurilor și serviciilor care au la bază fluxurile (transferul) de masă și de energie în interiorul sistemelor socio-economice iar, pe de altă parte, schimburile de masă și energie dintre acestea și infrastructura biofizică a CN. Aceste schimburi reciproce constau în extracția și introducerea resurselor în SSE^{ce} (inputuri) și eliminarea deșeurilor în fază solidă, gazoasă și lichidă, respectiv a entropiei, înapoi în compartimentele (troposferă, ape

de suprafață) infrastructurii biofizice a CN. Aceste studii nu sunt mai puțin economice decât cele care se bazează exclusiv pe schimburile de valori monetare (Daniels și Moore 2002).

În fond dezvoltarea analizei economice, într-o primă fază prin extinderea dimensiunii monetare asupra capitalului natural (în particular resurse, servicii, poluare) și mai recent prin adăugarea dimensiunii fizice (structura și metabolismul) a SSE^{ce}, va permite investigarea, evaluarea și înțelegerea raporturilor spațio-temporale dintre SSE^{ce} și temeliilor acestora și formularea politicilor, strategiilor și planurilor de management adaptativ a dinamicii lor.

Construcția socio-economică are particularitățile definiției ale sistemelor ecologice, în particular aceea de sistem ale cărui structură și funcționare se mențin prin inputuri continue de resurse și energie concentrată și prin disiparea deșeurilor și entropiei. Ceea ce le deosebește de sistemele ecologice naturale, seminaturale și dominate sau "colonizate" de specia umană este faptul că în cadrul componentelor SSE^{ce}, inputul de energie concentrată și de resurse naturale, ca și procesarea celei mai mari părți din deșeurile rezultate din metabolismul lor, sunt asigurate de către infrastructura biofizică a CN.

Metabolismul material și energetic al sistemelor socio-economice este evaluat și analizat ca "bilanț material și energetic", guvernat de către legile termodinamice ale conservării masei și energiei (Baccini și Bruner 1991, Jackson 1996). În acest sens, inputurile materiale și energetice se regăsesc integral în stocurile acumulate și outputuri. Capacitatea foarte redusă, cel puțin până în prezent, a SSE^{ce} de a reutiliza și recicla resursele materiale și practic incapacitatea de a absorbi și concentra direct energia radiantă solară, cuplată cu creșterea continuă a inputurilor, este cauza principală a supraexploatării și diminuării rapide a rezervelor naturale. Analiza și interpretarea "naturii" și "societății" umane, după aceleași concepte și principii teoretice, asigurate recent de către baza teoretică a ecologiei sistemice, urmată de aplicarea principiilor și modalităților de abordare ale economiei monetare asupra infrastructurii și resurselor capitalului natural și respectiv ale principiilor și modului de abordare a structurii și funcționării componentelor biofizice ale CN asupra metabolismului sistemelor socio-economice, reflectă de fapt esența procesului de integrare a ecologiei cu economia. Reorganizarea și compatibilizarea complexelor CN↔SSE^{ce} la scară planetară, prin integrarea ecologiei și economiei, ar trebui să constituie esența procesului de globalizare.

De aici rezultă în mod logic că structura și metabolismul oricărui SSE este strict dependentă (de unde conceptul de sistem parazit introdus de Odum 1993) de structura, capacitatea productivă și de suport a unei **fundajii/ temelii**, constituită din sisteme ecologice care se autoîntrețin și produc o gamă largă de resurse și servicii prin absorbția și concentrarea energiei radiante solare și prin reciclarea materiei prime/elementelor minerale. Este evident că dezvoltarea socio-economică nu mai poate fi analizată și proiectată izolat de temelia de care aceasta depinde strict și deci este firesc să se facă analiza la nivelul complexelor ierarhice CN↔SSE^{ce}. Acest lucru presupune, așa cum am subliniat ori de câte ori a fost cazul în acest volum, să avem posibilitatea de a evalua în termeni monetari (economia monetară) și fizici (economia fizică) structura și metabolismul CN și structura și metabolismul SSE^{ce}. Prin prisma afirmațiilor anterioare, folosim conceptul de "bilanț ecologic" în accepțiunea sa cea mai largă pentru a caracteriza simultan, în termenii economiei monetare și ai economiei fizice, funcționarea în planuri ierarhice diferite a complexelor ecologice CN↔SSE. Acest lucru înseamnă, pe de o parte, caracterizarea din punct de vedere funcțional a temeliei și construcției socio-economice iar, pe de altă parte, a relațiilor de schimb sau a interdependențelor care le leagă organic în cadrul complexelor sau entităților care constituie obiectul dezvoltării. Prin modul în care și proiectează și controlează structura și funcționarea sistemelor pe care le-a creat, precum și relațiile spațio-temporale dintre acestea și infrastructura biofizică pe care au fost "clădite", oamenii sau populațiile umane generează și întrețin impactul ecologic, interpretat în acest volum în aceeași viziune largă sau holistă.

Conceptul de bilanț ecologic în această viziune, constituie rezultatul adaptării, extinderii și consolidării, în conformitate cu teoria ecologiei sistemice și cu nevoia de operaționalizare a managementului ecosistemic și adaptativ, a conceptului tributar abordării sectoriale și folosit pe larg în studiile și analizele de economie a mediului, cunoscut ca "bilanț de mediu". Dacă, bilanțul de mediu a fost conceput și aplicat pentru a identifica și cuantifica "impactul asupra mediului" asociat unei activități economice sau funcționării unei întreprinderi sau companii, bilanțul ecologic este conceput pentru a se adresa sistemelor socio-economice în complexitatea lor (locale, regionale, naționale, etc) ca părți ale complexelor socio-ecologice CN↔SSE. Bilanțul ecologic, are o componentă monetară și una fizică și credem că poate reflecta în ambele planuri complexitatea fenomenelor și proceselor pe care le cuantifică și respectiv poate fundamenta politicile, strategiile și planurile de management care au ca scop dezvoltarea durabilă. S-au făcut în ultimele două decenii eforturi foarte mari pentru a se dezvolta și aplica atât componenta monetară cât și cea fizică a bilanțului ecologic. Precizăm încă

odată că aceste eforturi erau marcate de abordarea sectorială și că ele urmăreau consolidarea și perfecționarea "bilanțului de mediu".

Achizițiile metodologice care s-au făcut în această perioadă, la nivelul unor componente ale infrastructurii economice, au fost evaluate critic și adaptate în conformitate cu viziunea ecosistemică sau holistă. Astfel, ele pot constitui o platformă care să permită deja aplicarea acestui procedeu și în același timp să susțină și să orienteze, dezvoltarea și perfecționarea tehnicilor și metodelor asociate pentru evaluarea în termeni monetari a capitalului natural (în particular a resurselor și serviciilor asigurate de structura biofizică - sistemele ecologice naturale, seminaturale și antropizate sau colonizate) și pentru cuantificarea metabolismului sau bilanțului material și energetic al SSE^{ec}.

În această fază, considerăm foarte util de a sublinia câteva dintre elementele valoroase care s-au acumulat până în prezent și care ar putea fi folosite pentru a contura principalele trăsături ale bilanțului ecologic. În acest sens, folosim o serie de rezultate ale analizei critice făcută recent de către Schaltegger (1998) asupra stadiului de dezvoltare și aplicare a "bilanțului de mediu", pentru a evalua performanțele economice (eco-eficiență) ale întreprinderilor sau companiilor în raport cu impactul asupra "mediului" determinat de către funcționarea acestora. Rezultatele sunt adaptate și completate pentru a fundamenta cadrul general al bilanțului ecologic în conformitate cu modelul conceptual promovat de către noi. Teoretic, toate formele de impact (social, economic și asupra infrastructurii capitalului natural) care însoțesc dezvoltarea trebuie să fie integrate în bilanțul financiar tradițional.

În esență, acesta constă dintr-un set de sisteme informaționale, necesare pentru măsurarea performanțelor economice anterioare ale unei întreprinderi, companii sau ale unui sistem socio-economic (local, regional sau național). Până în prezent numai o mică parte dintre externalități au fost integrate în prețuri și costuri, fapt care limitează sever evaluarea corectă a performanțelor economice din trecut ale oricărui tip de SSE.

Combinarea costurilor curente interne cu cele externe din trecut, la rândul lor numai parțial estimate, distorsionează și reduce valoarea informațională a acestora din urmă pentru procesul decizional. Așa cum s-a subliniat de mai multe ori în acest capitol, în ultimele două-trei decenii analiza economică tradițională a fost extinsă astfel încât să fie integrate acele efecte indirecte ale activităților economice asupra sistemelor socio-economice înseși. Este vorba în acest caz de efectele financiare determinate de către deteriorarea structurii și calității păturilor joase ale atmosferei, de modificările climatice, deteriorarea calității și circuitului apei, eroziunea diversității biologice, supraexploatarea și diminuarea resurselor regenerabile

și neregenerabile și inclusiv deteriorarea stării de sănătate a populațiilor umane. Este vorba de fapt, de necesitatea de a internaliza sub forma impactului financiar intern, externalitățile activităților economice care se reflectă asupra structurii bio-fizice a capitalului natural și asupra capacității sale productive.

Externalitățile care se manifestă la nivelul temeliei sau fundației unui SSE pot fi integrate în bilanțul financiar, sub forma unui pachet de costuri induse de către efectele activităților economice sau de către modificarea legislației și normelor care reglementează "presiunea" sistemului socio-economic (evident și a fiecărei întreprinderi, companii sau sector economic) asupra "mediului" sau în termeni folosiți în acest volum, asupra infrastructurii biofizice a CN (taxe, penalități, investiții). Pentru perioade lungi de timp care încep de cele mai multe din momentul inițierii unei activități economice, lansării în producție a unui produs sau categorii de produse sau înființării unei întreprinderi sau companii și nu în ultimul rând pentru perioade care acoperă etape sau succesiuni de etape ale dinamicii sistemelor socio-economice în ansamblul lor, externalitățile nu au fost sau au fost numai parțial internalizate și ele s-au acumulat constituindu-se în datorii pe care întreprinderile, companiile, sectoarele economiei și economia în ansamblu le dețin, în raport cu fundațiile sau temeliiile pe care acestea le-au folosit. Din punct de vedere social acestea se constituie în datorii ale unor țări (a celor dezvoltate) în contul altora (țările în curs de dezvoltare), a unor grupuri sociale față de societate în ansamblu și în ultimă instanță ale generațiilor care s-au succedat și a celor prezente față de generațiile prin care specia și populațiile umane își vor asigura continuitatea.

După Schaltegger (1998) este foarte important să fie integrate în bilanțul financiar (tradițional) toate sau o parte cât mai mare dintre componentele impactului financiar indus de către externalitățile unei întreprinderi, companii sau a SSE asupra CN, aceasta fiind o condiție fundamentală pentru evaluarea profitabilității și eco-eficienței întreprinderii, companiei sau SSE. Este evident că pentru a fundamenta deciziile și planurile de management, impactul financiar determinat de internalizarea efectelor activităților economice asupra CN sau "mediului" să fie diferențiat și reflectat distinct în bilanțul financiar tradițional-bilanț financiar diferențiat pentru externalitățile SSE și a componentelor sale. În acest sens se încearcă să se cuantifice în termeni monetari toate externalitățile identificate, să fie introduse o parte cât mai mare în bilanțul financiar, iar acele externalități care n-au fost internalizate în trecutul mai îndepărtat sau apropiat să fie cuantificate pentru "evaluarea datoriei" reflectată în nivelul de erodare a structurii și productivității temeliei ecologice. Deși, sunt reticențe și dificultăți tehnice de estimare a datoriei și apoi greutăți majore în a

convinge partenerii sociali și a decide cum să fie tratate aceste datorii în bilanțul financiar, trebuie să înțelegem că viabilitatea unei întreprinderi, companii sau infrastructuri economice, nu poate fi apreciată corect dacă datoriile lor vor fi neglijate și transferate mereu în contul altora.

Aceste dificultăți legate de aprecierea datoriei întreprinderilor majore din structura economiei românești au marcat serios procesul de evaluare și privatizare a acestora, fapt care a condus la erori majore în ceea ce privește proiectarea și derularea procesului de restructurare. Mai mult, a fost conservat potențialul marilor întreprinderi și sectoare economice de a acumula în continuare datorii, exprimate prin erodarea, restrângerea și subrezirea infrastructurii, capacității productive și de suport a CN autohton.

S-a cerut tot mai insistent în ultimii ani, ca analiza economică monetară a sistemelor socio-economice și a unităților economice din structura lor, să integreze costurile conservării, reabilitării și reconstrucției fundațiilor fizice care le susțin, alături de analiza monetară tradițională (ex. venituri, costuri, cheltuieli etc). Această cerință este strict legată de voința de a calcula cât mai corect profitabilitatea și eficiența "economico-ecologică" a sistemelor socio-economice.

Având în vedere complexitatea entităților care constituie obiectul managementului ecosistemic și adaptativ, este firesc să se considere necesar ca analiza economică monetară și non-monetară să fie astfel proiectată încât să asigure investigarea în planuri ierarhice diferite și producerea unor pachete complementare de informații. Aceste pachete trebuie să conțină informații care reflectă diferite grade de detaliere și acoperire și care trebuie să fie destinate: a) fundamentării strategiilor, politicilor și managementului ecosistemic propriu-zis; b) informării, documentării și creerii condițiilor pentru participarea efectivă a tuturor partenerilor sociali în procesul de elaborare a deciziilor, și c) evaluarea unor probleme specifice (ex. sistemul de taxe; pachetul de subvenții; verificarea modului de respectare a normelor de emisie a diferitelor categorii de poluanți etc).

În figura 15, adaptată după Schaltegger (1998) pentru a corespunde modului de abordare folosit în acest volum, sunt prezentate: a) sistemele de analiză economică; b) domeniile de utilizare a pachetelor informaționale rezultate, și c) grupurile sociale cărora le sunt adresate pachetele de informații elaborate. Se observă că în cazul analizei economice monetare sunt prezentate **diferențiat (zona hașurată) costurile financiare sau impactul financiar** indus de către aplicarea măsurilor de conservare, reabilitare și reconstrucție a capitalului natural sau temeliei sistemelor socio-economice. Costurile pentru conservarea CN sunt de fapt cele care însoțesc măsurile de prevenire a deteriorării sau eroziunii sale, iar costurile pentru

reabilitarea și reconstrucția acestuia reprezintă de fapt investițiile pentru recuperarea datoriei acumulate de către SSE^{cc} și care în ultimă instanță se concretizează în extinderea și consolidarea temelii acestora. Pachetul de informații destinat susținerii activității manageriale furnizează informațiile necesare pentru a formula soluții la probleme de genul: Care este costul conservării? Care este urgența lucrărilor de reabilitare și reconstrucție ecologică și care sunt costurile aferente? Costurile de conservare să fie asociate categoriilor de produse și servicii sau să fie incluse în costurile de regie? Pachetul de informații, care reflectă impactul financiar produs de acceptarea integrală sau parțială a costurilor, trebuie să fie accesibil tuturor partenerilor sociali pentru a asigura suportul acestora sau negocierea conflictelor de interese.

În categoria altor pachete de informații intră acelea, care integrează rezultatele analizei economice monetare asupra unor aspecte specifice ale costurilor pentru conservarea, reabilitarea și reconstrucția infrastructurii bio-fizice a capitalului natural. Aceste pachete specifice ar putea include informațiile care arată măsura și modul în care bilanțul financiar al întreprinderilor sau întregului sistem economic, este influențat de către sistemul de taxe sau de către sistemul de reglementare a acordării creditelor bancare.

Analiza economică monetară tradițională a sistemelor socio-economice, completată cu analiza diferențiată a impactului financiar (componentă a impactului ecologic exprimată în termeni monetari) determinat de integrarea costurilor conservării, reabilitării și reconstrucției ecologice, permite calcularea corectă a indicatorilor de performanță financiară (ex. contribuții colaterale a produselor și serviciilor, valoarea netă prezentă-VNP a proiectelor de investiții, etc) a întreprinderilor, companiilor sau sistemelor economice care la rândul lor sunt utili pentru estimarea eficienței sau performanțelor ecologice.

Analiza metabolismului SSE^{cc}, se bazează pe principiile economiei fizice și pune sau trebuie să pună în evidență pe de o parte fluxurile interne de masă și energie care stau la baza activităților economice iar, pe de altă parte presiunea exercitată de către sistemele create și gestionate de către oameni asupra fundațiilor care stau la baza acestor construcții socio-economice și pe care le alimentează cu resurse sau pentru care îndeplinesc multiple servicii.

Presiunea exercitată de către SSE^{cc} asupra temelii acestora se produce pe acele căi care asigură, exploatarea și alimentarea cu resurse regenerabile și neregenerabile a sistemelor; deșeurilor materiale și a entropiei ce rezultă din funcționarea acestora și; modificarea structurii fundației prin conversia unor componente naturale în componente

Sisteme de analiză economică	Analiză economică tradițională (unități monetare)			Analiză economică non-monetară (unități fizice)		
	Evidența costurilor manageriale (a)	Estimarea impactului financiar (b)	Aspecte specifice (c)	Estimarea impactului intern (a)	Estimarea impactului extern (b)	Activități specifice (c)
Categorii de grupuri sociale						
Grupuri de decizie și management	X	X	X			
Accionari particulari și de stat, grupuri de presiune		X				
Autorități pentru reglementare		X	X			

Figura 15 - Analiza economică monetară diferențiată și non-monetară, pachete de informații, domenii de utilizare și utilizatori (adaptat după Schaltegger 1998)

bilanț tradițional (unități monetare);
 bilanț material și energetic;
 bilanț ecologic;
 bilanț ecologic

antropizate și dominate (colonizate) de către oameni sau prin transformarea radicală a unora dintre ele pentru extinderea la scară spațială a sistemelor socio-economice. Subliniem că analiza corectă a metabolismului unor asemenea sisteme mari și complexe și respectiv precizarea "inventarul" principalelor centre sau compartimente la nivelul cărora presiunea este generată, precum și a principalelor canale prin care presiunea sau influența asupra temeliei se exercită, depinde strict de acuratețea cu care se realizează identificarea organizării spațio-temporale a sistemelor socio-economice (vezi Cap. 1.1) și delimitarea spațială a fundației acestora.

Identificarea sistemului socio-economic printr-un model structural și dinamic care conservă particularitățile structurale și funcționale ale acestuia este urmată de analiza și evaluarea metabolismului social și industrial sau a bilanțului material și energetic. În acest sens există deja o gamă largă de procedee, tehnici și metode pe care le-am analizat și pentru care am făcut o serie de recomandări în capitolul 2.3.4. Se pot astfel identifica compartimentele (ex. companii, tipuri de întreprinderi sau sectoare economice) cu activitate metabolică intensă sau altfel spus cu contribuție majoră în activitatea socio-economică, categoriile de produse, servicii sau activități economice care constituie surse majore de impact ecologic și nu în ultimul rând, mecanismele sau agenții care generează impactul (ex. emisiile de gaze cu efecte de seră, în principal CO₂, CH₄; emisii de compuși organici volatili care produc smogul fotochimic; emisiile de nutrienți în apele de suprafață care generează eutrofizarea apelor continentale și a celor marine costiere) și se poate stabili ponderea relativă sau contribuția fiecărei surse la impactul ecologic cumulat. Ca și în cazul analizei monetare, analiza metabolismului socio-economic trebuie să conducă la elaborarea a trei tipuri de pachete informaționale necesare: a) evaluării în termeni non-monetari a "impactului ecologic" al activităților de dezvoltare economică și socială (ex. proiecte individuale, sectoriale și mai ales programe și planuri de acțiune care promovează dezvoltarea sistemelor socio-economice în ansamblul lor); b) informării, conștientizării și stimulării, participării active a grupurilor sau partenerilor sociali în procesul de dezbateră, negociere și aplicare a soluțiilor sau căilor și formelor de dezvoltare durabilă, și; c) aplicării corecte a legislației, a sistemelor de taxare sau mecanismelor economice de stimulare și a mecanismelor de verificare și control a respectării normelor și reglementărilor în vigoare (ex. taxarea corectă a emisiilor de CO₂, NO_x, CH₄, compuși organici volatili-"COV", folosind informații veridice privind volumul emisiilor la nivelul întreprinderilor, sectoarelor sau economiei). Se poate spune că analiza metabolismului socio-economic îndeplinește un rol multiplu, și anume: i) procedeu analitic pentru identificarea limitelor și

performanțelor structurale și funcționale ale sistemelor socio-economice în raport cu particularitățile structurale și funcționale ale componentelor capitalului natural; ii) metodă prin care se fundamentează indicatorii privind calitatea atmosferei, a apelor continentale și marine și a solurilor, precum și pachetele de măsuri pentru îmbunătățirea performanțelor economico-ecologice ale sistemelor socio-economice, respectiv a întreprinderilor, companiilor sau sectoarelor economice din componența acestora; iii) procedeu pentru identificarea și controlul efectelor directe și indirecte ale activităților umane în cadrul complexelor CN↔SSE^{ce}; și; iv) procedeu neutru și transparent de inventariere, localizare, atribuire și evaluare a contribuției la impactul natural cumulat.

Inventarierea și localizarea surselor și căilor de impact presupune evaluarea atentă a rezultatelor analizei metabolismului sistemelor socio-economice sau componentelor acestora, în particular a acelor care reflectă: a) activitățile, procesele și gama de produse și servicii care stau la baza sau care sunt rezultatul derulării ciclurilor de producție; b) distribuția spațială și categoriile de componente ale capitalului natural care sunt folosite ca surse de alimentare cu resurse regenerabile și neregenerabile; c) distribuția spațială a infrastructurii fizice pentru diferite faze ale ciclurilor de producție în cazul diferitelor produse, grupe de produse și servicii, și; d) identificarea, respectiv localizarea formelor și căilor de emisii materiale (ex. CO₂, NO_x, SO_x, COV) și de energie (ex. căldură, radiații, zgomote). Atribuirea se referă la fenomenul de alocare a presiunii exercitate asupra infrastructurii biofizice a capitalului natural, de către întreprinderi și companii pe categorii de produse și servicii sau de către sectoare de activitate și de sistemele socio-economice în ansamblu lor.

Evaluarea impactului natural ca și componentă a impactului ecologic în sens larg, este un procedeu cantitativ și/sau calitativ de clasificare și caracterizare a efectelor care se produc în structura, funcționarea și calitatea temeliei unui sistem socio-economic ca urmare a metabolismului social și industrial al acestuia. Produsul final al interpretării rezultatelor analizei metabolismului unui sistem socio-economic (parte a unui complex ecologic CN↔SSE) asigură posibilitatea de a exprima într-o formă sintetică **eficiența conservării capitalului natural/"temeliei"** în procesul dezvoltării. Acest indicator reflectă impactul natural cumulat per unitatea de produs sau serviciu, sau per întreprindere sau sector și în ultimă instanță per sistem socio-economic.

Impactul natural cumulat al unui sistem socio-economic, reprezintă suma impactului evaluat în cazul tuturor canalelor principale identificate prin care se exercită presiunea acestuia asupra temeliei. Este vorba de acele canale

pentru care n-au fost prevăzute măsuri de control sau prevenire a impactului negativ (ex. stații de epurare a apelor uzate; instalații pentru captarea sau controlul emisiilor de gaze, nutrienți, etc; incineratoare). Din acest punct de vedere un sistem socio-economic este mai performant în conservarea capitalului natural, cu cât impactul negativ asupra temeliei care-l susține este mai mic și invers, acesta contribuie la erodarea capitalului natural și deci la acumularea "datoriei" într-o măsură mai mare dacă, impactul natural cumulat crește ca urmare a practicării unui management deficitar.

Analiza economică monetară și non-monetară a unui sistem socio-economic în raport cu infrastructura biofizică care-l susține, permite ca în final să se aprecieze "eficiența ecologică" a acestuia. **Acest indicator este definit de către raportul dintre valoarea monetară adăugată și contribuția la erodarea temeliei sau performanța economică atinsă per impactul negativ produs de către un sistem socio-economic dat. De aici rezultă că scopul managementului ecosistemic și adaptativ mai poate fi interpretat și în termenii creșterii performanței economice a SSE^{ce} asociată cu reducerea impactului negativ cumulat asupra temeliei acestora, fapt care în ultimă instanță ar fi rezultanta asigurării și respectării condițiilor de co-dezvoltare în cadrul complexelor ecologice: CN↔SSE**

2.3.6. BANII: CREAREA ȘI UTILIZAREA VENITURILOR

Angheluță Vădineanu

În principiu, un plan de management integrează în structura sa un plan financiar detaliat. În cazul unui program de management ecosistemic sau holist, o atenție deosebită se acordă modalităților și căilor de obținere și utilizare a veniturilor. Acestea sunt sau trebuie să fie folosite ca mijloace eficiente de promovare a pachetelor de politici, acțiuni și tipuri de activități economice care contribuie la realizarea obiectivelor și scopului programului și anume, dezvoltarea durabilă a complexului socio-ecologic format din structura biofizică a capitalului natural și sistemului socio-economic (CN↔SSE). Reamintim că în acest volum folosim conceptul de capital natural într-o accepțiune mai largă pentru a desemna, pe de o parte, structura biofizică sau matricea de sisteme ecologice naturale, seminaturale și antropizate (agrosistemele, ecosistemele acvatiche amenajate pentru acvacultură) iar, pe de altă parte, resursele naturale și serviciile generate de către acestea (Vădineanu 1998, 2001).

Astfel, spre deosebire de managementul convențional în care planificarea financiară a fost și este folosită pentru "dezvoltarea economică" asociată cu deteriorarea și restrângerea fundației și de cele mai multe ori cu extinderea sărăciei, în managementul ecosistemic planificarea creerii și utilizării banilor se face cu scopul de a menține sau dezvolta capitalul natural și creșterea calității vieții. S-a considerat și se consideră încă, de către majoritatea celor care au dezvoltat și dezvoltă politici și strategii de dezvoltare economică și de către marea majoritate a celor care le-au aplicat sau le aplică în baza unor programe de management, că bogăția este dată de totalitatea produselor și serviciilor generate prin muncă și creativitate în cadrul sistemelor economice.

Prin activități de marketing, bogăția astfel creată a fost transformată în bani. Pe această cale banii au devenit un simbol al bogăției create în sistemele economice. Pentru o foarte lungă perioadă de timp din istoria civilizației umane, s-a păstrat un echilibru relativ între bogăția creată și cea simbolizată de către masa monetară. În schimb, prin utilizarea extensivă a creditului, a dobânzilor cumulate și speculațiile la bursă s-a creat și s-a amplificat cu precădere în ultimul secol, dichotomia dintre bogăția reală creată și bogăția simbolizată prin bani. În acest sens este semnificativă constatarea făcută într-unul dintre rapoartele Băncii Mondiale de la sfârșitul secolului 20, conform căreia masa monetară la nivel global era de 15-20 de ori mai mare decât valoarea bunurilor și serviciilor produse în economia

Bani: crearea și utilizarea veniturilor

mondială. Cu alte cuvinte, există de o bună perioadă de timp, pe piețele de capital o mare cantitate de masă monetară care nu are acoperire în bogăția reală (Savory 1999). Asemenea particularitate care se amplifică cu o rată alarmantă și care exprimă accentuarea dihotomiei între bogăția creată prin muncă și creativitate și cea simbolizată de masa monetară acumulată, constituie una dintre cele mai severe restricții pe care managementul ecosistemic (holist) trebuie să o depășească. În viziune ecosistemică sau holistă, bogăția are o accepțiune mult mai largă. În această accepțiune bogăția exprimă în primul rând, valoarea intrinsecă a infrastructurii biofizice a capitalului natural și a resurselor și serviciilor asigurate de către această infrastructură iar, în al doilea rând exprimă valoarea produselor și serviciilor, generate prin muncă și creativitate, în sistemele socio-economice. În sistemele ecologice naturale și seminaturale se realizează în mod continuu și fără intervenția umană, conversia unei părți din energia radiantă solară incidentă (vezi partea I, Cap. 1.1) în resurse naturale regenerabile și servicii (Figura 4) precum și reciclarea resurselor minerale și regenerarea combustibililor fosili la scară geologică de timp. În agroecosisteme, sistemele de management folosite până în prezent au urmărit producția resurselor alimentare de bază sau a unei game restrânse de resurse primare (materii prime) și servicii, combinând capacitatea plantelor de cultură de a absorbi și concentra energia radiantă solară și potențialul pedoclimatic, cu o gamă largă de inputuri cu origine integrală sau parțială în activitatea umană (ex. creativitate, muncă sau pesticide, îngrășăminte).

De remarcat este faptul că în această viziune, bogăția primară dată de către capitalul natural este autoregenerabilă și ea a constituit respectiv va constitui suportul real al civilizației umane. Bogăția creată în sistemele socio-economice folosind munca și creativitatea umană își trage seva din bogăția capitalului natural. Putem spune că prin muncă, creativitate și investiții de capital în sistemele socio-economice se produce o creștere și o diversificare a bogăției primare. Pe această cale s-a asigurat în mod obișnuit evoluția sistemelor socio-economice, a civilizației umane și a crescut bunăstarea și calitatea vieții. Rezultă că bogăția creată are acoperire atâta timp cât procesele de producție din sistemul economic sau dezvoltarea spațială a sistemului socio-economic în ansamblul său, nu sunt însoțite de erodarea capitalului natural, respectiv de diminuarea bogăției primare. Numai în aceste condiții putem spune că banii care simbolizează bogăția sunt bani cu acoperire reală sau bani buni.

Dacă, în managementul convențional aceste elemente conceptuale cu rol esențial au fost neglijate, managementul ecosistemic își propune să

promoveze și să dimensioneze acele activități economice care generează venituri cu acoperire (bani buni) pe care să le investească, pe de o parte, în menținerea, consolidarea sau chiar dezvoltarea bogăției primare iar, pe de altă parte, în creșterea și diversificarea bogăției create prin "utilizarea durabilă" a bogăției primare și prin creativitate, inovare și eficiență. Din această perspectivă credem că este evidentă importanța banilor sau modului în care aceștia sunt investiți, ca mijloc de adaptare și echilibrare a ciclurilor de dezvoltare ale sistemelor socio-economice cu cele ale fundațiilor care trebuie să le susțină.

În lucrarea sa recentă, Savory (1999) se concentrează asupra modalităților de punere în practică a principiilor managementului holist în cazul agrosistemelor și aduce astfel o gamă largă de argumente în sprijinul adoptării acestui nou tip de management. În acest sens autorul analizează ciclul de producție pe cele trei paliere sau verigi ale sale: a) conversia resurselor primare; b) crearea de bunuri și servicii, și; c) marketingul sau conversia produselor și serviciilor în bani. O serie de elemente evidențiate în această analiză au o valabilitate generală, fapt luat de către noi în considerare cu scopul de a întări argumentația privind utilizarea banilor ca mijloc eficient în managementul ecosistemic. Din această perspectivă subliniem următoarele două tipuri de cicluri de producție care generează bani:

i) Ciclul care are ca punct de plecare, procesul de absorbție și concentrare a unei părți din energia radiantă solară de către plantele de cultură din sistemele antropizate, într-o gamă de resurse alimentare și de materii prime de origine vegetală și animală, urmat de către gama de procese care asigură prelucrarea parțială sau complexă a resurselor și transformarea lor în produse (alimentare, de îmbrăcăminte) de larg consum și în ultimă instanță, conversia produselor în bani prin intermediul pieței. Acest tip de producție a fost (în special în ultima jumătate de secol) și este intensiv susținut, cu precădere în faza de conversie a energiei solare, prin introducerea unei mari cantități de energie auxiliară cu origine în combustibilii fosili, la rândul său înmagazinată într-o gamă largă de produse (îngrășăminte, pesticide, echipamente tehnice, soiuri de plante și mai recent organisme modificate genetic) elaborate într-un lanț de producție complementar sau pur și simplu folosită ca sursă de energie pentru alimentarea sistemelor de irigații și a echipamentelor destinate lucrărilor agrotehnice. Este evident că intervenția extensivă și intensivă a oamenilor se realizează, în cazul acestui ciclu, prin creativitate, muncă și investiții financiare. Banii obținuți la finele unui astfel de ciclu de producție, au în mare parte originea în "exploatarea" resursei practic nelimitate de energie solară și într-o măsură mai mică sau mai mare

(în funcție de nivelul densității fluxului de energie comercială auxiliară) în resursele minerale și combustibilii fosili.

ii) Al doilea tip de ciclu de producție utilizează resursele primare minerale și energetice în combinație cu munca și creativitatea oamenilor respectiv, cu investițiile financiare pentru a produce o gamă foarte largă și dinamică de produse și servicii a căror valorificare pe piață asigură, pe de o parte conversia resurselor primare și capacității creatoare iar, pe de altă parte conversia informațiilor, cunoștințelor și aptitudinilor, în bani. Este vorba în acest caz de bani cu origine în resursele primare și de bani care își au originea exclusiv în creativitatea și aptitudinile oamenilor (ex. banii obținuți din servicii de consultanță juridică și economică, perfecționare profesională, sport de performanță, dar și cei rezultați din speculații la bursă sau dobânzi cumulate). În funcție de originea ciclului de producție și de faptul că în tranzacțiile internaționale sau studiile comparative care se fac, banii sunt convertiți în moneda americană, cele trei categorii de bani care se produc în ciclurile de producție din sistemele economice sunt cunoscute în literatura de specialitate ca: **solar, mineral și paper dolari**. De remarcat este faptul că sistemele ecologice naturale și seminaturale sunt sisteme de producție în care se realizează fără intervenția umană, conversia energiei radiante solare în resurse naturale regenerabile și servicii (Figura 4, Cap. 1.1) iar, agroecosistemele produc resursele alimentare de bază, prin conversia energiei solare de către plantele de cultură în combinație cu intervenția umană (creativitate, pesticide, îngrășăminte, irigații și lucrări agrotehnice). După cum s-a precizat în prima parte a lucrării, la nivelul structurii biofizice a capitalului natural își au sediul procesele ecologice care asigură la scară geologică de timp reciclarea resurselor minerale și regenerarea combustibililor fosili.

În același timp se constată că până acum câțiva ani, nu a existat preocuparea de a evalua cu rigurozitate bogăția primară și exprimarea sa în termeni monetari așa cum s-a făcut în cazul bogăției create în ciclurile de producție din sistemele socio-economice. Această constatare explică de ce unul din obiectivele majore ale preocupărilor din domeniul "economiei ecologice" din ultimul deceniu l-a constituit preocuparea de a dezvolta metodologia adecvată pentru evaluarea în termeni monetari a tuturor resurselor și serviciilor, inclusiv a valorii primare sau intrinseci a infrastructurii biofizice a capitalului natural, într-un cuvânt a bogăției primare. Din această perspectivă considerăm că un alt mijloc extrem de util pentru atingerea scopului urmărit în managementul ecosistemic și adaptativ, îl constituie evaluarea economică a capitalului natural sau bogăției primare și completarea analizei economice astfel încât să se prevină producerea banilor fără acoperire sau diminuarea bogăției primare.

Managementul ecosistemic se bazează pe analize și constatări care evidențiază pe de o parte, structura și potențialul productiv respectiv, valoarea în termeni monetari a capitalului natural sau a bogăției primare de care dispune complexul CN-SSE iar, pe de altă parte structura și eficiența ciclurilor de producție, valoarea bogăției create și impactul asupra temeliei sau bogăției primare. În funcție de aceste constatări se pot da răspunsuri mai mult sau mai puțin pertinente la o serie de probleme reale și extrem de dificile, a căror soluționare reclamă investiții de capital și conduc la obținerea veniturilor viabile sau a celor fără acoperire pe termen lung. Dacă practicarea agriculturii intensive, este însoțită de supraexploatarea și degradarea solurilor, poluarea apelor de suprafață și subterane și eroziunea biodiversității iar, consumul de energie auxiliară depășește cantitatea de energie solară concentrată în resursele care se produc, atunci trebuie să recunoaștem că asemenea sisteme de producție a resurselor primare și ciclurile de producție pe care le susțin, nu sunt profitabile. Subvenționarea acestor activități economice cu bani produși în ciclurile de producție profitabile sau cu "bani fără acoperire", conduc în final la erodarea bogăției reale. În această situație problema este de a continua sau nu, să investim în asemenea sisteme de producție care nu sunt viabile pe termen lung sau de a investi în sisteme de producție agricolă, proiectate pe principiile fermelor multifuncționale, și care sunt în măsură să genereze deopotrivă o gamă de resurse vegetale și animale și de servicii (controlul poluării difuze, a scurgerilor de suprafață, menținerea sau creșterea fertilității solurilor, conservarea biodiversității) inclusiv a resursei estetice, cu inputuri minime de energie auxiliară. Un exemplu în acest sens îl reprezintă lunca inundabilă a Dunării de pe teritoriul României, în care s-au investit în anii 1960-1987 aproximativ patru miliarde de dolari americani, pentru a realiza conversia a 390 mii de hectare de terenuri inundabile și ecosisteme acvatiche naturale, în terenuri agricole.

Problema curentă este dacă, acceptăm să investim o sumă similară cu prima pentru reabilitarea sistemelor de producție agricolă din zonă și în plus să investim de aproape două ori mai mulți bani decât veniturile pe care le obținem anual pentru producerea resurselor agricole respectiv, să menținem efectele negative asupra calității și productivității Mării Negre sau să investim într-un program de renaturare a unei părți din această zonă pentru producția de resurse și servicii foarte valoroase. Problema este analizată pe larg în partea a III-a a cărții. De asemenea conducerea politică a unei țări, a cărei situație economică a depins aproape exclusiv de veniturile obținute prin vânzarea resurselor primare (petrol, gaze, lemn, resurse minerale, inclusiv fier vechi) sau a produselor generate în prima parte a ciclurilor de producție (conversia sau exploatarea și procesarea resurselor) și care a

neglijat sau subutilizat capacitatea creatoare a resursei umane, respectiv nu a sporit sau multiplicat bogăția primară prin creativitate, inovare și eficientizare, trebuie să se întrebe în mod serios ce va face atunci când bogăția primară se epuizează. Din nefericire, situația României corespunde din multe puncte de vedere cu acest caz ipotetic. Managementul ecosistemic ar solicita în asemenea situație, restructurarea profundă a ciclurilor de producție pentru a produce bani buni și a conserva bogăția primară de care dispune. Veniturile astfel obținute ar urma să fie investite în dezvoltarea infrastructurii rutiere, educație, cultură, cercetare și dezvoltare tehnologică și pentru creșterea calității vieții, precum și în consolidarea și dezvoltarea bogăției primare, prin promovarea unor proiecte de reabilitare și reconstrucție. A continua să se producă bani fără acoperire pe termen lung prin erodarea și diminuarea excesivă a bogăției primare sau temeliei sistemului socio-economic, numai pentru a se îmbogăți anumite grupuri de afaceri și pentru a se susține financiar masa de birocrați sau personalul serviciilor de protecție ar constitui o crimă la adresa națiunii respective.

Din această perspectivă și în acești termeni trebuie să fie abordată și soluționată problema exploatarea extensivă (se are în vedere exploatarea întregului zăcământ folosind o gamă largă de procedee și tehnologii) și intensive (procesul este proiectat a se derula cu o rată maximă permisă de mijloacele tehnice cele mai performante la ora actuală, fapt care i-ar asigura o "durată de viață" de maxim 10-15 ani) a zăcământului aurifer de la Roșia Montană din Carpații Apuseni/ România. În acest context considerăm că a admite exploatarea extensivă și intensivă a acestei "resurse neregenerabile" și transformarea sa în bani pe piața aurului pentru a răspunde unor nevoi financiare de moment este din punct de vedere politic și strategic total greșită. Un asemenea zăcământ ar trebui tratat ca unul dintre elementele structurale cheie ale bogăției primare prin care s-ar putea garanta pe termen lung (cel puțin pentru secolul XXI) dezvoltarea durabilă a României. De asemenea, orice analiză sau evaluare de impact care ar fi organizată pe principiile abordării holiste, ar arăta că procedeele de exploatare ce ar folosi cele mai performante tehnologii existente la ora actuală, ar fi însoțite de o gamă largă de efecte negative sau externalități pe termen lung în toate planurile (economic, social, cultural și calitatea capitalului natural). Dacă aceste externalități ar fi integrate în costuri și nu ar fi transferate sub forma unei datorii (datoria de mediu) peste ani generațiilor care ne vor urma, ar arăta că ele depășesc de câteva ori prețul pe piață al aurului extras. În aceste condiții reprezentanții unei firme nu acceptă sau mai bine zis nu insistă să facă o asemenea investiție decât dacă, sunt convinși că vor folosi doar beneficiile pe termen scurt și mediu și că se vor putea deroba de majoritatea costurilor asociate externalităților. Altfel,

investiția ar fi neprofitabilă și atunci, care ar fi motivația pentru a se face o astfel de investiție? Considerăm că promovarea unui proiect de exploatare extensivă și intensivă, cu durata estimată de circa 10-15 ani, a zăcămintului aurifer de la Roșia Montană este contraindicată atât din punct de vedere strategic cât și din punct de vedere tehnic și economic. Un proiect de exploatare pe termen foarte lung (peste 100 de ani) în funcție de nevoile reale ale economiei românești, ar permite utilizarea treptată a celor mai performante tehnologii (în funcție de ritmul progresului tehnologic) și deci minimizarea externalităților asociată cu acoperirea reală a "datoriei de mediu".

2.3.7. ANALIZA ECONOMICĂ A CAPITALULUI NATURAL

Radu Ștefan Vădineanu, Angheluță Vădineanu, Costel Negrei

În termenii ecologiei sistemice, s-a arătat (Cap.1.2, Figura 4) că orice componentă din structura CN, în raport față de categoria la care aparține (ex. sisteme ecologice naturale, seminaturale, transformate și controlate; terestre sau acvatic) și de faza de dezvoltare în care se află, are capacitatea de a îndeplini pe cont propriu (SE naturale și seminaturale) sau cu adaos de energie comercială (ex. agrosisteme), un set complet de "funcții" în beneficiul unuia sau mai multor sisteme socio-economice, respectiv a oamenilor și nu în ultimul rând în beneficiul menținerii integrității structurilor și proceselor dinamice proprii. Din punct de vedere operațional sunt larg acceptate (De Groot și colab. 2002, UNEP/MEA 2003) următoarele 4 funcții pentru componentele structurii CN:

- i) funcția de producție și furnizor de resurse pentru metabolismul SSE^{ec};
- ii) funcția de reglare și control; iii) funcția informațională/culturală și iv) funcția de menținere sau suport.

Datorită confuziei ce se crează adeseori în interpretarea, pe de o parte a conceptului de "funcție" iar pe de altă parte, a celui de "resurse și servicii", credem că este necesar să precizăm că orice funcție îndeplinită de către o componentă a CN se concretizează într-o gamă de resurse sau servicii. De asemenea, trebuie precizat faptul că orice componentă a CN îndeplinește toate categoriile de funcții (Figura 4), identificate până în prezent, numai că ponderea unora sau altora diferă în funcție de categoria la care aparține și faza succesională în care aceasta se află. În acest sens, cunoștințele existente cu privire la rolul îndeplinit de către un sistem ecologic natural pe parcursul dezvoltării sale, au arătat că în fazele de creștere, funcția de producție (oferta de resurse) are un rol preponderent iar, în faza de maturitate sau acumulare, funcțiile de reglare, de control și cea informațională (oferta de servicii) au rolul preponderent (Botnariuc și Vădineanu 1982, Vădineanu 2001, Odum 1993). Pentru cantitatea de energie concentrată și acumulată sub formă de resurse sau pentru serviciile furnizate, orice sistem ecologic natural și seminatural din structura CN absoarbe de sute, mii sau zeci de mii de ori mai multă energie diluată și poate să cheltuiască de la 50 % până la 100 % din energia absorbită și concentrată de către producătorii primari (Ppb). În cazul componentelor transformate și controlate de către om (ex. agrosisteme) sunt necesare cantități mari de energie concentrată auxiliară, pentru ca acestea să își îndeplinească cu precădere și la nivel maxim funcția de producție.

Se poate înțelege că sistemele ecologice naturale și seminaturale produc "pe cont propriu" și "pun la dispoziția" sistemelor socio-economice o mare

A. Vădineanu, C. Negrei, R. Ș. Vădineanu

diversitate de resurse regenerabile, ce se adaugă "resurselor neregenerabile" sau regenerabile la scară geologică de timp și de servicii foarte "costisitoare" din punct de vedere energetic. În cazul sistemelor ecologice transformate și dirijate strict pentru producerea pe cale intensivă (cu folosirea excesivă a adaosului de energie concentrată, nutrienți, pesticide, etc.) a unui anumit tip de resursă sau serviciu, se constată restrângerea severă a multifuncționalității caracteristice sistemelor naturale și seminaturale și creșterea dependenței lor de inputurile auxiliare de masă și energie. Este vorba de fapt de o specializare funcțională și de creșterea gradului de dependență față de intervenția umană. Creșterea ponderii sistemelor ecologice specializate în structura fundației SSE^{cc} (ex. Olanda cu peste 90 %) determină pe termen lung reducerea capacității de suport a acestora și așa cum am arătat anterior (vezi Cap. 1.4.) constituie una din dimensiunile majore ale modificărilor globale cu impact sever asupra perspectivei îndelungate de dezvoltare în plan social și economic.

Această constatare stă la baza re-orientării politicii agrare comunitare a UE în sensul încurajării fermierilor pentru reorganizarea fermelor după principiile multifuncționalității sistemelor ecologice, diversificarea resurselor și serviciilor produse la nivelul acestora, blocarea erodării diversității biologice și creșterea potențialului adaptativ față de modificările climatice. Este evident că acesta ar trebui să fie obiectivul pe termen lung al procesului de restructurare a agriculturii românești, atât timp cât sunt șanse reale de integrare a României în UE. Problema resurselor și serviciilor asigurate de către componentele structurii biofizice a CN și de pe urma cărora societățile umane beneficiază direct sau indirect, în plan economic, social și cultural, a fost abordată și analizată pe larg în ultimele două decenii. S-au făcut eforturi deosebite pentru a identifica, înțelege semnificația și a evalua beneficiile indirecte și directe ale multor categorii de resurse (ex. resursele genetice, medicinale), de servicii cu rol de procesare, reglare și control (ex. reglarea sistemului climatic, epurarea apelor, reglarea circuitului hidrologic) și nu în ultimul rând, ale acelor servicii de pe urma, cărora oamenii au multiple beneficii non-materiale (ex. spirituale, estetice, recreative, informaționale, culturale, etc.) sau beneficii indirecte pe termen foarte lung, așa cum este cazul serviciilor de autosusținere a integrității structurale și funcționale a CN însuși (ex. ciclarea nutrienților, concentrarea energiei solare, asigurarea habitatelor și menținerea diversității speciilor). S-a înțeles că serviciile culturale sunt strâns legate de comportamentul și valorile umane, respectiv de modalitățile de organizare socială, economică și politică. Mai mult, a fost evidențiat faptul că modul de percepere și valorizare a serviciilor culturale de către indivizii și comunitățile umane, diferă în limite mult mai largi decât

în cazul modului de percepere a importanței resurselor. În ceea ce privește impactul pozitiv al serviciilor de auto-susținere asupra oamenilor, s-a înțeles că acesta este predominant indirect sau este perceptibil după intervale foarte lungi de timp. Subliniem de asemenea, că orice modificare semnificativă în structura și funcționarea componentelor CN, determinată de către factorii de comandă naturali și antropici, va conduce la modificarea diversității și densității fluxurilor de resurse și servicii. Desigur, trebuie să fim conștienți că asemenea interdependențe sunt în realitate mult mai complexe. În conscență pentru evidențierea și analiza lor este necesar să se lucreze simultan în mai multe planuri și la diferite scări de timp și spațiu.

Astfel, în ecosistemele naturale care se află în faza de acumulare a ciclului de dezvoltare sau în faza succesională de maturitate, modulele trofodinamice sau ghidele (grupurile funcționale de populații reprezentând specii diferite) au în mod obișnuit în componența lor un număr relativ mare de populații cu rol similar. În aceste cazuri, eliminarea unor populații din structura modulelor trofodinamice nu va conduce pe termen mediu la modificarea densității fluxurilor de resurse și servicii, ci poate numai a calității acestora. Cu siguranță, însă, eliminarea populațiilor sau erodarea diversității funcționale "redundante" va diminua sever potențialul adaptativ și deci șansa de a menține pe termen lung fluxul de resurse și servicii, datorită modificărilor "surpriză" a presiunii factorilor de comandă naturali sau antropici. Altfel stau lucrurile în cazul sistemelor ecologice bazate pe module trofodinamice simple sau monospecifice. Eliminarea singurelor populații care îndeplinesc un rol cheie în funcționarea de ansamblu a sistemului ecologic va afecta serios fluxul de resurse și servicii. Multe dintre rezultatele științifice publicate în ultimii ani pot fi folosite ca argumente serioase în sprijinul acestor afirmații (Vădineanu și colab. 1987, 2001; Walker 1992., Power și colab. 1996). Se înțelege că un sistem de management ecosistemic și adaptativ trebuie să identifice și să trateze cu seriozitate și profesionalism asemenea situații.

După această sumară prezentare a funcțiilor îndeplinite de către componentele sau unitățile productive ale CN și respectiv a rezultatelor acestora, putem afirma că de fapt analiza stocurilor și transferului de masă și energie (a fluxurilor materiale și energetice) în sistemele ecologice care alcătuiesc fundația unui SSE este echivalentul economiei fizice sau metabolismului acestuia din urmă. Analiza corelată a fluxurilor de masă și energie respectiv de resurse și servicii din componentele care alcătuiesc structura fizică a CN (fundația) cu cele de bunuri și servicii create în sistemele socio-economice (suprastructura) caracterizează în final **"economia fizică a complexelor socio-ecologice"**. După identificarea, descrierea și cuantificarea funcțiilor CN, a stocurilor și fluxurilor de resurse

generate în procesul de producție respectiv, a serviciilor îndeplinite de către acestea, este necesar să se parcurgă o nouă etapă a analizei economice în care să se încerce identificarea valorilor pe care membrii, grupurile, comunitățile și societatea în ansamblu le atribuie CN, ca fundament al SSE^{ce} și respectiv al bunăstării prezente și viitoare.

• **Categorii de valori atribuite capitalului natural**

Importanța sau valoarea sistemelor ecologice care formează structura funcțională a CN, împreună cu resursele și serviciile pe care acestea le produc sau îndeplinesc, este percepută și interpretată diferit de către diferite discipline, concepții filozofice sau prin prisma diferitor concepte culturale (Goulder și Kennedy 1997., De Groot și colab. 2002., Garrod și Willis 1999., Sen 1987., Callicott 1994). Managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării necesită identificarea, analiza și categorisirea valorilor atribuite de către oameni, componentelor din structura CN, respectiv resurselor și serviciilor pe care acestea le generează. Proiectarea și elaborarea strategiilor și programelor de dezvoltare, fundamentate pe baza principiilor conservării și utilizării durabile a CN și a accesului echitabil la resursele și serviciile acestuia, pentru satisfacerea nevoilor materiale și non-materiale ale membrilor societății umane, depind într-o mare măsură de acuratețea cu care se tratează această problemă.

După modul de interpretare și semnificația acordată, clasificarea valorilor atribuite capitalului natural se face în marea majoritate a cazurilor folosindu-se două sisteme cadru:

a) *Primul sistem cadru*, adoptat după De Groot și colab.. (2002) diferențiază patru categorii de valori (Figura 16) atribuite CN: i) valori cu semnificație "ecologică"; ii) valori cu semnificație socio-culturală; iii) valori cu semnificație economică directă și iv) valori intrinseci, fără corespondent pe piața monetară.

• Din prima categorie fac parte valorile care reflectă rolul îndeplinit de anumite funcții ale CN în menținerea și conservarea structurilor și proceselor ecologice, a calității troposferei, a stabilității sistemului climatic, etc. Aceste valori sunt atribuite acelor servicii îndeplinite de către componentele CN prin care se asigură de fapt, condițiile și potențialul de exprimare a funcției de suport al vieții. În cadrul ierarhiei ecologice sub forma căreia identificăm natura sau "mediul înconjurător", diferite componente (sisteme ecologice naturale, seminaturale și antropizate; comunități; module trofodinamice sau ghilde; populații sau specii) ale structurii CN, îndeplinesc roluri diferite în procesele ecologice fundamentale (flux de energie; circuite biogeochimice; dezvoltare și

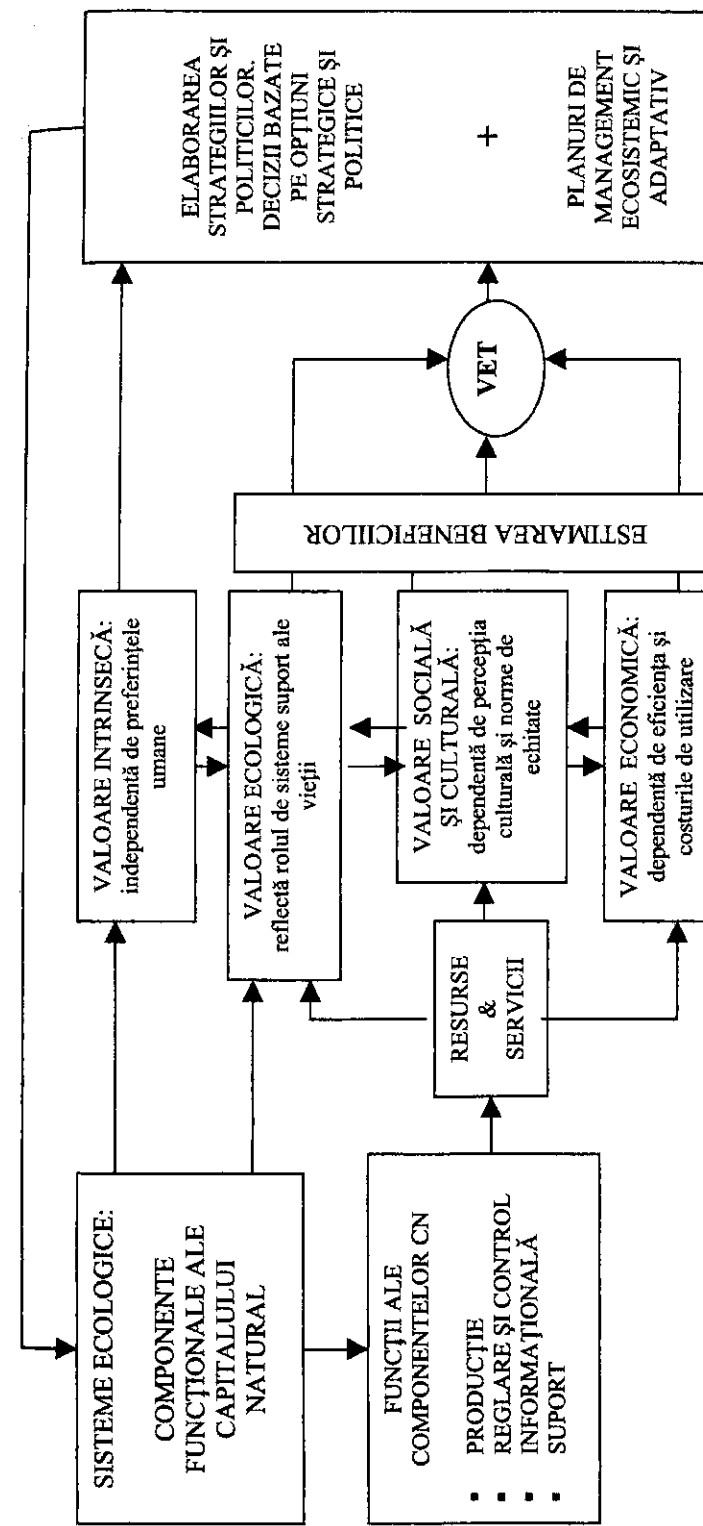


Figura 16 - Modelul cadru pentru evaluarea integrată a CN (estimarea valorii economice totale și aprecierea valorii intrinseci) și fundamentarea strategiilor, politicilor și planurilor de management ecosistemic și adaptativ (adaptat după De Groot 2002)

evoluție). Aceste procese, împreună cu structurile care le susțin, constituie în esență suportul vieții. Dimensiunea valorilor ecologice este exprimată în mod obișnuit printr-un set de indicatori între care menționăm: diversitatea speciilor; integritatea sau "sănătatea" sistemelor ecologice și; reziliența. Acest mod de interpretare explică faptul că în literatura de specialitate această categorie de valori este tratată și sub denumirea de "valori existențiale" (existence values).

Valorile socio-culturale sunt expresia unei game de concepte și concepții de ordin: etic, religios, cultural și filozofic privind natura și societatea. În cea mai mare parte, valorile socio-culturale sunt atașate serviciilor informaționale și culturale îndeplinite de către componentele CN. Pentru foarte mulți oameni, identitatea socio-culturală este cel puțin în parte dată de către sistemele ecologice în care trăiesc și de care depind. Această dependență se reflectă, pe de o parte, în modul în care trăiesc iar, pe de altă parte, în ceea ce reprezintă sau ce sunt oamenii. În aceeași categorie de valori trebuie să integram de asemenea, acele valori care exprimă contribuția directă și indirectă a unei game largi de servicii îndeplinite de către componentele CN, la asigurarea stării de sănătate fizică și mentală a populațiilor umane. Desigur multe dintre beneficiile non-materiale sau valorile socio-culturale atribuite componentelor CN au pe cale indirectă o influență semnificativă în economia monetară dar, este de asemenea adevărat, că o parte însemnată din această categorie de valori depășesc preferințele utilitariste ale oamenilor și se suprapun cu valorile intrinseci.

- Valorile economice directe sunt asociate resurselor și serviciilor care alimentează sau susțin procesele de producție din sectoarele subsistemului economic. Acestea sunt relativ ușor exprimate în termeni monetari prin intermediul pieței și sunt singurele înregistrate în bilanșurile naționale de venituri (ex. PIB). În această categorie intră de asemenea, valorile atribuite resurselor regenerabile consumate direct, fără intervenția pieței (ex. vânat, fructe de pădure, plante medicinale etc) și cele care exprimă beneficiile pentru indivizii și comunitățile umane, respectiv pentru SSE^{cc}, de pe urma serviciilor de reglare și control îndeplinite de către componentele CN.

- O categorie aparte o reprezintă valorile intangibile sau intrinseci atribuite de către oameni componentelor CN. Astfel, în cadrul multor religii și sisteme culturale idea că omul și natura din care acesta face parte sunt rezultatul creației divine și au valoare intrinsecă, este fundamentală. Aceste valori s-ar raporta la o serie de caracteristici intangibile ale tuturor categoriilor de componente din structura CN și la normele de etică și morală care ar garanta dreptul la existență și bunăstare al generațiilor viitoare ale speciei umane și deopotrivă ale tuturor speciilor de plante și animale. Este important să subliniem că această categorie specială de valori nu intră sub

incidența teoriei moderne privind opțiunile sau preferințele raționale ale oamenilor și evaluarea economică. La o analiză atentă a tuturor categoriilor de valori, asupra cărora am optat în acest volum, se poate constata că cel puțin parțial valorile intrinseci ale componentelor CN se suprapun cu valorile ecologice și socio-culturale. Zona de suprapunere include acele valori care exprimă în fond, faptul că sistemele ecologice, componente ale CN, sunt sisteme suport ale vieții. Totuși, în ultima vreme, s-a diferențiat un sistem de măsurare sau apreciere a valorii intrinseci a ființei umane și a aspectelor sale conexe, fapt care ar putea să permită adaptarea și extinderea aplicării sale în cazul altor specii și a sistemelor ecologice din componența CN. Subliniem în acest context că majoritatea activiștilor și organizațiilor non-guvernamentale care acționează pentru protecția animalelor și conservarea diversității biologice în general, acordă un rol primordial sau exclusiv valorilor intrinseci ale tuturor formelor de viață. Nu ne propunem să insistăm asupra acestui subiect atât de prezent în dezbaterile curente asupra rolului CN pentru dezvoltarea socio-economică dar, ținem să recomandăm politicienilor, factorilor de decizie și managerilor, să ia în considerare această categorie specială de valori, alături de celelalte care au semnificație economică directă și indirectă, atunci când elaborează strategii sau operează cu sistemul de management ecosistemic și adaptativ. Într-o lucrare de sinteză recentă, Nunes și van den Bergh (2001) analizează în detaliu modalitățile prin care s-au identificat și recunoscut funcțiile și valorile asociate biodiversității și respectiv tehnicile folosite pentru evaluarea economică parțială sau totală a biodiversității. O serie de limite în ceea ce privește semnificația dată de autori conceptului de biodiversitate și utilizarea unui jargon în locul limbajului specific ecologiei sistemice, explică în mare parte limitele acestui studiu în ceea ce privește formularea unor concluzii menite să orienteze și să clarifice relațiile "mediu/natură și bunăstarea oamenilor". În acest sens, nu se subliniază legătura strânsă între conceptele de biodiversitate și capital natural și nu se utilizează avantajele modelului conceptual privind organizarea ierarhică a "mediului" și caracterul dinamic al acestei ierarhii. Valoarea studiului constă în faptul că din perspectiva specialistului în științe economice s-a reușit o sinteză extrem de utilă a progreselor care s-au făcut în încercarea de a evalua economic beneficiile pe care societatea umană le are de pe urma "naturii/mediului". Rămâne totuși o dilemă, faptul că într-un astfel de studiu nu se face nici o referire la încercările promițătoare care s-au făcut în ultimele două decenii de a estima valoarea componentelor capitalului natural prin metode independente de influența pieței și a preferințelor oamenilor sau la contribuțiile multor experți în domeniu în ceea ce privește identificarea corectă și operaționalizarea relațiilor "mediu↔dezvoltare". În acest capitol

încercăm să integrăm, o serie de idei valoroase din studiul la care ne-am referit anterior, în cadrul modelului care stă la baza analizei noastre. În acest sens, adaptăm diagrama propusă de Nunes și van den Bergh pentru a evidenția categoriile de valori asociate biodiversității și arătăm că forma adaptată evidențiază foarte bine categoriile de funcții și valori pe care noi le-am asociat componentelor CN, în calitatea lor de fundament al Sistemelor Socio-Economice.

Conexiunea 1→6 corespunde funcției de reglare și de control și celei de producție la care ne-am referit anterior. Diversitatea de resurse și servicii ce se încadrează în această categorie, se concretizează într-o gamă largă de beneficii sau valori pentru populațiile umane și sistemele socio-economice, cum ar fi: controlul regimului hidrologic și al inundațiilor; realimentarea rezervelor subterane de apă; retenția și transferul nutrienților (ex. denitrificare); retenția compușilor și elementelor toxice sau conservarea diversității taxonomice și genetice precum și o gamă largă de resurse de care depinde metabolismul sistemelor socio-economice. În mare parte, relația 1→4 →5 ar putea să fie interpretată ca generatoare a valorilor ce au ca sursă funcțiile din categoria celor îndeplinite de infrastructura fizică și zestrea informațională a capitalului natural.

Funcțiile, de producție și informațională, pe care le îndeplinesc componentele biodiversității sau capitalului natural sunt evidențiate în diagrama de către conexiunea 2→5. Printre valorile sau beneficiile importante pentru SSE^{cc}, se găsesc cele care exprimă avantajele obținute de către sectoarele de producție din industria agro-alimentară și farmaceutică, în urma utilizării resurselor vegetale și animale (inclusiv cele genetice) pentru a obține noi medicamente sau produse pentru piață (Simpson și colab. 1996). Conexiunea directă 3 indică valorile ecologice și intrinseci care în mare parte reflectă considerentele morale și etice ale membrilor societății umane în raport cu problemele existenței sau persistenței biodiversității și respectiv a componentelor Capitalului Natural, ca modalitate de a garanta menținerea sau/ și creșterea șanselor de dezvoltare pe termen lung (decenii) și foarte lung (secole) a sistemelor socio-economice.

b) Al doilea sistem cadru folosit larg în lucrările de analiză economică, pentru gruparea valorilor atribuite funcțiilor, resurselor și serviciilor îndeplinite sau produse de către componentele capitalului natural, se bazează pe abordarea utilitaristă (Turner și colab. 2001, De Groot și colab. 2002, UNEP/MEA 2003). În figurile 17 și 18, prezentăm pe de o parte, structura modelului conceptual pe care o recomandăm ca suport cadru, util pentru organizarea procesului complex de analiză economică a CN și de fundamentare a strategiilor și programelor alternative de dezvoltare a

complexelor socio-ecologice iar, pe de altă parte, categoriile de valori asociate componentelor CN, diferențiate în funcție de abordarea utilitaristă și non-utilitaristă. Se observă, că ultima fază a procesului de analiză economică a CN constă în principal în evaluarea economică (exprimarea în termeni monetari) a valorilor asociate resurselor și serviciilor produse sau îndeplinite de către componentele acestuia și care sunt utilizate în beneficiul "oamenilor" sau mai bine zis, pentru susținerea și alimentarea metabolismului SSE^{cc}. În acest caz se constată că din punct de vedere utilitarist, diversitatea valorilor potențial atribuibile funcțiilor, resurselor și serviciilor produse și îndeplinite de către componentele CN, se împart în valori utilizabile efectiv și valori ne-utilizabile în metabolismul sistemelor socio-economice. La rândul lor valorile utilizabile se împart în: i) directe; ii) indirecte și iii) opționale împreună cu valorile quasioptionale și cele testamentare (bequest).

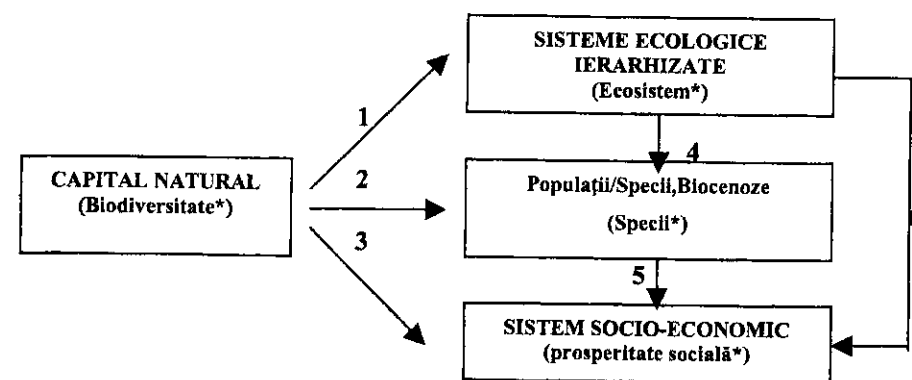


Figura 17 - Diagrama categoriilor de funcții și valori asociate componentelor CN (Biodiversitate)

* Termeni folosiți în diagrama construită de Nunes și van den Bergh (2001).

• O serie largă de resurse și servicii sunt folosite direct pentru consum (în acest caz volumul resursei disponibile pentru alți consumatori scade) sau pentru satisfacerea unor nevoi non-materiale, cum ar fi: nevoile spirituale, de recreere și culturale (disponibilitatea resurselor sau serviciilor pentru alți utilizatori nu se reduce). Această categorie de valori integrează toate valorile asociate resurselor naturale și serviciilor socio-culturale.

• Multe resurse produse sau servicii îndeplinite de către sistemele naturale sunt folosite pentru a alimenta lanțurile de producție a unor bunuri și servicii utilizate de către oameni. În acest caz resursele naturale (ex. apa, nutrienții) și serviciile (ex. polenizare, control biologic) sunt folosite de către oameni prin intermediul infrastructurii de producție a subsistemelor economice. De asemenea, serviciile de reglare și control și cele de suport sunt utilizate indirect în beneficiul oamenilor.

• Deși, de pe urma unor resurse și servicii oamenii pot să nu beneficieze la un moment dat, ele sunt totuși purtătoare de valoare prin faptul că se păstrează opțiunea unor membri individuali sau comunități umane de a le folosi, ei sau ele însele, în viitor (valori opționale) sau de a fi folosite de alți membri sau comunități umane (valori testamentare sau "bequest"). Valorile quasioptionale, reprezintă o variantă a valorilor opționale care exprimă beneficiile pe care oamenii le pot obține datorită comportamentului prudent (se evită decizii cu consecințe ireversibile) față de o serie de resurse și servicii, despre a căror valoare sau potențială utilizare nu dispun de informații concludente la momentul dat. În categoria valorilor de utilizare opționale (inclusiv variantele menționate) intră totalitatea celor asociate resurselor, serviciilor de reglare și control și celor culturale, în măsura în care ele nu sunt folosite în prezent dar, ar putea fi folosite în viitor.

• Valorile ne-utilizabile sunt în general identificate cu greutate de către oameni și sunt și mai greu de evaluat din punct de vedere economic. Acestea, sunt în principiu acele valori care reflectă importanța existenței unor componente (sisteme ecologice, specii, resurse) ale CN, chiar dacă ele nu vor fi folosite efectiv. De aceea, ele mai sunt cunoscute și ca valori de conservare sau de "utilizare pasivă". Dificultatea identificării acestora constă în faptul că cel puțin parțial acestea se suprapun cu valorile intrinseci (abordare non-utilitaristă) și în cea mai mare parte cu valorile ecologice. Din acest punct de vedere se consideră că valoarea intrinsecă a CN ar putea fi parțial integrată în evaluarea economică sub forma importanței pe care oamenii o acordă existenței acestora.

• Metode de evaluare economică a capitalului natural

Pentru a asigura condițiile de co-dezvoltare între componentele CN și sistemele socio-economice (în fond pentru a operaționaliza conceptul de dezvoltare durabilă) este strict necesar să se asigure, pe de o parte, că cea mai mare parte a valorilor asociate sistemelor ecologice, prin care se poate exprima rolul potențial al acestora ca fundament a SSE^{cc}, să fie considerate ca elemente ale funcției de producție în subsistemele economice, iar pe de altă parte, aceste valori trebuie să exprime într-o formă cât mai completă valoarea lor de suport pe termen lung (decenii) și foarte lung (secole), atât pentru SSE^{cc} cât și pentru totalitatea formelor de viață

Analiza socială și economică, care trebuie să preceadă punerea în practică a oricărui program de dezvoltare socio-economică, trebuie să fie complementară analizei și evaluării impactului ecologic și împreună să fundamenteze proiectul privind structura și metabolismul SSE^{cc}, raporturile spațiale și schimburile de masă și energie dintre acestea și componentele CN precum și coordonatele planului de management adaptativ al relațiilor

CN ↔ SSE. Pentru a reuși acest lucru, este de asemenea strict necesar să se poată internaliza în costuri și beneficii toate efectele potențiale, directe și indirecte, la diferite scări de timp și spațiu, ale programelor și acțiunilor de dezvoltare socio-economică. În acest sens s-a impus încă din momentul în care au apărut primii germeni ai modului de interpretare prezentat mai sus, necesitatea de a exprima în termeni monetari diferitele categorii de valori produse sau asociate sistemelor ecologice.

Primele încercări de evaluare economică a resurselor sau valorilor utilizate direct pentru consum sau procesul de producție au folosit valoarea de piață a acestora și ele datează din prima parte a anilor 1970. Ulterior, s-au făcut multe eforturi pentru a da valoare economică unei game cât mai largi de valori asociate sistemelor ecologice, componente ale CN, care nu sunt folosite direct în procesul de producție sau pentru consum. În acest caz s-au dezvoltat diferite procedee relative, cu scopul de a exprima în termeni monetari valorile neutilizabile, pentru consum sau producție ale componentelor CN. Mult mai recent sau dezvoltat și testat procedee de evaluare economică a valorilor potențiale asociate sistemelor ecologice, folosindu-se o serie de indicatori sintetici, care reflectă comportamentul de sistem disipativ al acestora.

În acest sens, literatura din domeniul economiei ecologice descrie o gamă largă de metode prin care se poate estima valoarea economică totală (VET) a resurselor și serviciilor generate în diferite categorii de sisteme ecologice ce constituie infrastructura productivă a CN. Se poate constata că există o gamă largă de tehnici care se adresează uneia sau alteia dintre categoriile potențiale de valori (Figura 18), ori integral tuturor acelor ce sunt produse sau asociate unui sistem ecologic. Deci, valoarea economică (în termeni monetari) totală a componentelor CN sau biodiversității se poate asigura prin agregarea estimatelor pentru fiecare funcție sau tip de valori asociate CN, obținute prin tehnici centrate pe preferințele oamenilor sau pe baza unor indicatori independenți de preferințele membrilor societății umane. Gama de metode și tehnici de estimare a valorii economice totale (VET) poate fi caracterizată în linii mari oprindu-ne pe scurt asupra următoarelor cinci categorii sau pachete de metode: patru dintre ele au la bază principiul utilitarist (preferințele oamenilor) și a cincea folosește caracteristicile fundamentale ale sistemelor ecologice și este independentă de preferințele oamenilor (metoda ecologică de estimare a prețului).

1) *Metode de evaluare monetară directă*, în funcție de valoarea de schimb pe piață, a resurselor și a unor servicii (ex. turism, unele servicii de reglare și control-a regimului hidrologic, a circuitelor biogeochimice)- metoda pieței (MP). Metoda folosește diferite tehnici între care cele mai folosite

sunt contractele semnate de către companii industriale și agenții guvernamentale (ex. contractul semnat în 1999 între cea mai mare firmă farmaceutică din lume-MERCK & Co. și Institutul Național pentru Biodiversitate din Costa Rica, în valoare de 1 million de USD, la care se adaugă plăți suplimentare pentru fiecare produs comercial obținut) sau veniturile nete rezultate din activitățile de turism desfășurate în zone naturale cu mare potențial recreativ.

ii) **Metode indirecte ale "pieței de substituție"**, care iau în considerare preferințele concretizate ale membrilor societății. Din punct de vedere operațional sunt folosite frecvent următoarele procedee:

- **Costul potențial sau "avoided cost" (AC)** care se bazează pe recunoașterea și fundamentarea faptului că o serie de servicii îndeplinite de către componentele CN, elimină o serie de costuri pe care oamenii sau societatea ar trebui să le plătească în cazul absenței acestora (ex. controlul inundațiilor prin care se evită costul daunelor care ar fi produse în infrastructura SSE^{cc}; procesarea deșeurilor prin care se evită costurile pe care le-ar atrage deteriorarea stării de sănătate a oamenilor).

- **Costul de substituie sau "replacement cost" (RC)**. Acest procedeu ia în considerare costul asociat creării și menținerii unui sistem tehnic care ar asigura un serviciu similar cu cel îndeplinit de către anumite componentele CN (ex. costul unei stații de tratare a apelor uzate care preia rolul îndeplinit de către zonele umede naturale).

- **Factorul de impact asupra veniturilor sau "factor income"(FI)** - realizate în SSE^{cc}. În acest caz se recunoaște și se estimează creșterea veniturilor, determinată de menținerea integrității structurale și funcționale a componentelor CN respectiv, a capacității acestora de a asigura gama de servicii utile SSE^{cc}. Ribauldo (1989), este autorul unuia dintre cele mai complexe studii în care se estimează efectele economice ale menținerii calității apelor de suprafață. Autorul a luat în considerare avantajele economice care au rezultat din reducerea descărcărilor de poluanți în rețeaua hidrologică de suprafață din SUA. Studiul a luat în considerare opt categorii de impact: pescuit sportiv; navigație; resurse de apă (acumulări); canale de irigații; tratarea apei; utilizarea apei industriale; apa de răcire și inundațiile. Estimarea beneficiilor economice a luat în considerare modificarea costurilor de apărare, a costurilor de producție și schimbările în numărul consumatorilor. Avantajele economice ale programului de reducere a poluării rețelei hidrologice au fost estimate la nivelul de 4,4 mld. USD.

- **Costul călătoriei (TC-"travel cost")**. Acest procedeu ia în considerare faptul că în multe cazuri utilizarea unor servicii presupune deplasarea beneficiarilor pe distanțe mai mari sau mai mici. Costul călătoriei este

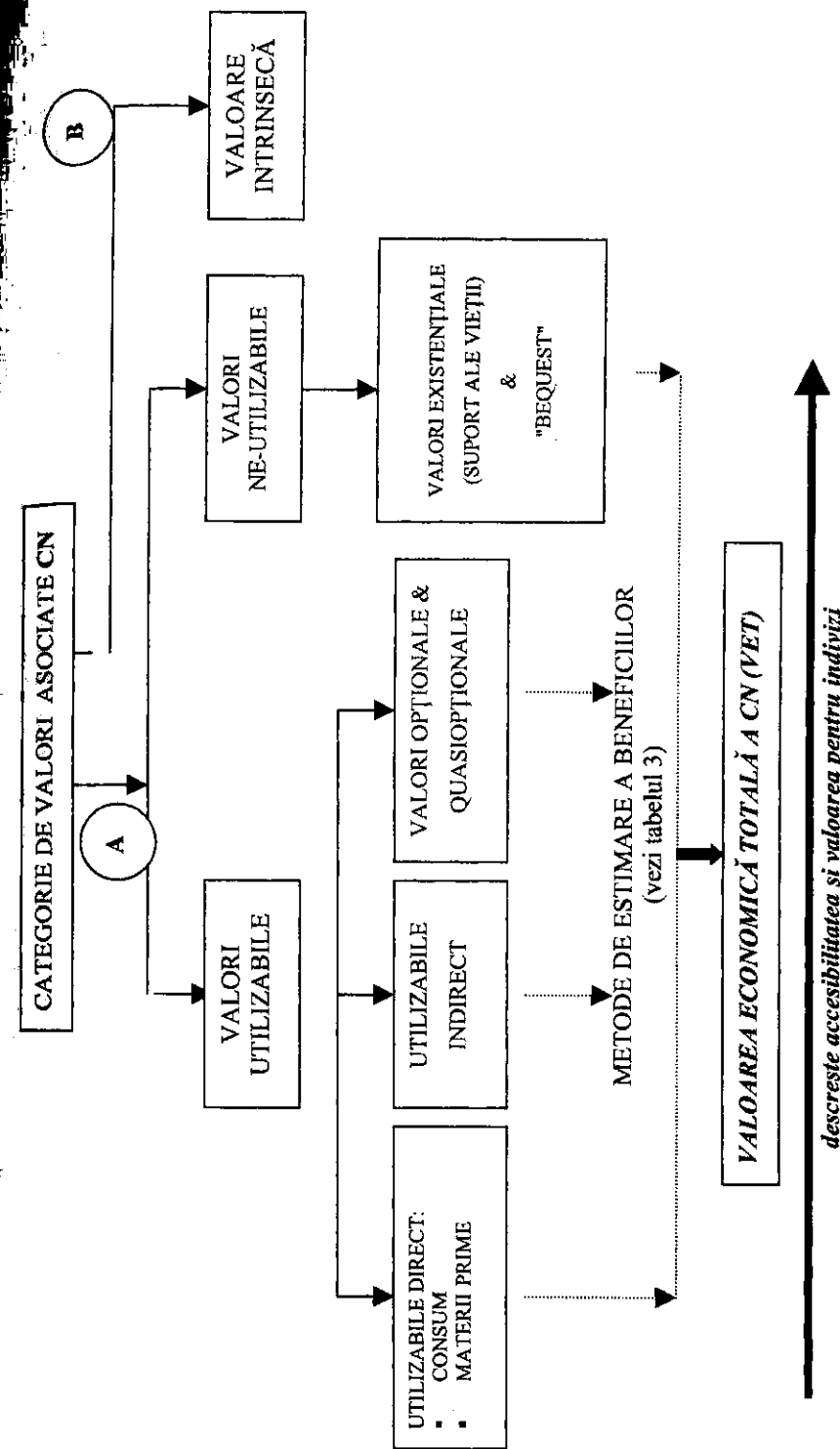


Figura 18 - Categorii de valori asociate componentelor CN
A - după abordarea utilitaristă; B - după abordarea non-utilitaristă

folosit pentru a estima valoarea economică a serviciului sau serviciilor date (zone turistice atractive din punctul de vedere al potențialului natural).

• *Prețul implicit sau hedonic (HP)*-se bazează pe faptul că prețul multor bunuri tranzacționate pe piață reflectă și valoarea economică a unor servicii asigurate de către componentele CN asociate acestora (ex. prețul unei locuințe situată într-o zonă rezidențială care dispune de spații largi acoperite cu vegetație și lucii de apă, este mai mare decât al unei locuințe similare dar situată într-o zonă aglomerată, fără spații verzi și poluată).

iii) *Metode de estimare a valorii economice a CN* care se bazează pe formularea unor scenarii ipotetice pentru a descrie, în cadrul chestionarelor sociale, alternative de plată pentru utilizarea și conservarea componentelor, resurselor și serviciilor acestuia (**CV-"contingent valuation"**). În esență, aceste metode constau în analiza riguroasă din punct de vedere matematic a preferințelor sau opțiunilor declarate, privind disponibilitatea de a plăti (WTP-"Willingness to Pay"), sau accepta plata (WTA) pentru utilizarea și conservarea resurselor și serviciilor produse de către componentele CN, ale unor eșantioane reprezentative pentru structura profesională, nivelul de educație și starea economică a populației. Modificarea situației economice (a bunăstării) a oamenilor este reflectată de către voința de a plăti (WTP) sau de a accepta (WTA) compensații pentru modificări ale nivelului de utilizare a unui produs sau grup de produse respectiv de servicii (Shogren și Hayes 1997). Deși, WTP și WTA sunt adeseori folosite ca metode alternative, între ele sunt totuși diferențe conceptuale și practice importante. Metoda WTP este recomandabilă atunci când beneficiarul sau utilizatorul nu este proprietarul sistemului ecologic care generează resursa sau serviciul utilizat sau atunci când nivelul resursei și calității serviciului a fost redus, WTA este recomandabilă atunci când utilizatorul este proprietarul sistemului ecologic sau nivelul resursei sau calității serviciului a fost redus. S-a remarcat că în practică valoarea economică estimată prin metoda WTA este semnificativ mai mare decât cea obținută prin metoda WTP. Faptul că metoda WTP este mai conservativă, justifică folosirea sa în practică cu o frecvență mai mare.

iv) *Metoda de evaluare deliberativă sau contingentară de grup (CV-grup)*: o poziție aparte este ocupată de un grup nou de tehnici care s-au dezvoltat rapid în ultimul timp. Acestea sunt tehnici de **evaluare participativă** (Campell și Luckert 2002), sau **de grup** (Wilson and Howarth 2002) cu precădere, a beneficiilor pe care le aduc o serie de servicii și valori socio-culturale (ex. valori etice, naționale, religioase, spirituale) ce se plasează într-o zonă de suprapunere a valorilor diferențiate pe baza abordării utilitariste și a celor identificabile printr-o abordare non-utilitaristă (valori intrinseci).

Principiul fundamental care stă la baza acestui nou grup de tehnici constă în recunoașterea faptului că evaluarea economică a componentelor CN și a resurselor sau serviciilor produse de către acestea, trebuie să se facă printr-un proces deliberativ cu participare publică și nu prin sumarea preferințelor individuale, ca în cazul celorlalte metode. În esență putem spune că este vorba de o metodă de evaluare contingentară (CV) de grup sau deliberativă (Jacobs 1997). Acest proces de evaluare economică folosește scenarii ipotetice și forme de plată similare cu cele folosite de metoda de contingentare (CV) convențională, cu deosebirea esențială că valoarea economică nu se stabilește pe baza preferințelor (opțiunilor) individuale, ci pe baza discuțiilor în grup și a consensului.

În categoria metodelor de evaluare economică diferențiate pe principiul **abordării utilitariste** este integrat de asemenea, procedeul cunoscut sub denumirea de "transfer al beneficiilor". Procedeul utilizează valoarea economică a unei resurse sau unui serviciu estimată, prin oricare dintre metodele discutate anterior și într-un context anume, pentru a aprecia valoarea economică a unor resurse și servicii similare dar, în context. Astfel, valoarea monetară a serviciului de reducere a stocului de azot dintr-o zonă umedă (prin retenție și denitrificare) estimată prin metoda pieței de substituție este în multe cazuri transferată altor zone umede. Deși, sunt critici care se aduc acestui procedeu totuși, acesta este acceptat atunci când serviciul (ex. rata de retenție sau rata de denitrificare) indeplint de sistemele ecologice între care se realizează transferul este asemănător sau identic și atunci când populațiile umane, care beneficiază de pe urma serviciului, au caracteristici asemănătoare.

Experiența acumulată (De Groot și colab. 2002) în domeniul estimării valorii economice a diferitelor categorii de funcții sau valori asociate CN (Tabelul 2) și respectiv a valorii economice totale (VET) a acestuia, arată că metodele și tehnicile de estimare dependente de preferințele umane nu au aplicabilitate universală, luate fiecare în parte. În tabelul 3 se evidențiază faptul că anumite tehnici de estimare a valorii economice sunt mai potrivite decât altele pentru o categorie dată de funcții și valori asociate biodiversității și componentelor CN. Se observă, că tehnicile folosite de metoda pieței de substituție nu permit estimarea valorilor ecologice sau neutilizabile ale componentelor CN. De asemenea, metoda bazată pe "piața ipotetică" (CV), deși în principiu ar putea fi aplicată tuturor categoriilor de valori, s-a dovedit că are un randament scăzut în cazul acelor valori despre care publicul nu este informat corect și suficient sau nu are pregătirea și experiența necesară (ex. valorile ecologice).

Tabelul 2 - Funcții, resurse și servicii îndeplinite sau produse de către componentele CN (după De Groot și colab. 2002)

1. Funcții de reglare (a)	Procese/componente ale sistemelor ecologice (b)	Resurse / servicii (c)
1.1. Compoziția atmosferei	- circuite biogeochimice (ex. conc. CO ₂ , O ₂ , O ₃)	1.1.1. Menținerea calității aerului; 1.1.2. Ecranarea radiațiilor UV; 1.1.3. Contribuție esențială la definirea și menținerea sistemului climatic.
1.2. Stabilitatea sistemului climatic	- rolul covorului vegetal - procesele mediate de către sistemele biologice	1.2.1. Climat favorabil (ex. pentru producția agricolă; sănătate oamenilor).
1.3. Prevenirea sau minimizarea perturbărilor	- rolul sistemelor ecologice naturale și seminaturale	1.3.1. Protecția împotriva uraganelor; vânturilor puternice (ex. recifi, perdele forestiere); 1.3.2. Protecția împotriva inundațiilor (ex. zone inundabile/umede).
1.4. Controlul regimului hidrologic	- compoziția și distribuția spațială a complexelor de sisteme ecologice	1.4.1, Controlul scurgerilor de suprafață și a debitelor râurilor; 1.4.2. Transport.
1.5. Alimentație cu apă	- filtrarea, retenția și formarea rezervelor de apă (ex. rezervele subterane)	1.5.1. Resursa de apă: potabilă, irigații, industrială.
1.6. Retenția / stabilitatea solului	- rolul sistemului radicular al plantelor și al faunei edafice	1.6.1. Conservarea terenurilor arabile; 1.6.2. Prevenirea eroziunii solului și a colmatării ecosistemelor acvatice
1.7. Formarea solului	- degradarea rocilor parentale și acumularea materiei organice	1.7.1. Menținerea fertilității terenurilor agricole; 1.7.2. Conservarea fertilității "solurilor naturale"
1.8. Controlul circuitelor biogeochimice ale nutrienților	- retenția în componentele UHGM; stocarea și reciclarea de către sistemele biologice	1.8.1. Conservarea calității și productivității sistemelor ecologice.
1.9. Controlul poluării	- retenția și procesarea populațiilor / degradarea și neutralizarea	1.9.1. Epurarea apelor uzate; 1.9.2. Filtrarea și retenția particulelor; 1.9.3. Reducerea poluării sonore.

Tabelul 2 - Funcții, resurse și servicii îndeplinite sau produse de către componentele CN (după De Groot și colab. 2002)

1. Funcții de reglare (a)	Procese/componente ale sistemelor ecologice (b)	Resurse / servicii (c)
1.1. Compoziția atmosferei	- circuite biogeochimice (ex. conc. CO ₂ , O ₂ , O ₃)	1.1.1. Menținerea calității aerului; 1.1.2. Ecranarea radiațiilor UV; 1.1.3. Contribuție esențială la definirea și menținerea sistemului climatic.
1.2. Stabilitatea sistemului climatic	- rolul covorului vegetal - procesele mediate de către sistemele biologice	1.2.1. Climat favorabil (ex. pentru producția agricolă; sănătate oamenilor).
1.3. Prevenirea sau minimizarea perturbărilor	- rolul sistemelor ecologice naturale și seminaturale	1.3.1. Protecția împotriva uraganelor; vânturilor puternice (ex. recifi, perdele forestiere); 1.3.2. Protecția împotriva inundațiilor (ex. zone inundabile/umede).
1.4. Controlul regimului hidrologic	- compoziția și distribuția spațială a complexelor de sisteme ecologice	1.4.1, Controlul scurgerilor de suprafață și a debitelor râurilor; 1.4.2. Transport.
1.5. Alimentație cu apă	- filtrarea, retenția și formarea rezervelor de apă (ex. rezervele subterane)	1.5.1. Resursa de apă: potabilă, irigații, industrială.
1.6. Retenția / stabilitatea solului	- rolul sistemului radicular al plantelor și al faunei edafice	1.6.1. Conservarea terenurilor arabile; 1.6.2. Prevenirea eroziunii solului și a colmatării ecosistemelor acvatice
1.7. Formarea solului	- degradarea rocilor parentale și acumularea materiei organice	1.7.1. Menținerea fertilității terenurilor agricole; 1.7.2. Conservarea fertilității "solurilor naturale"
1.8. Controlul circuitelor biogeochimice ale nutrienților	- retenția în componentele UHGM; stocarea și reciclarea de către sistemele biologice	1.8.1. Conservarea calității și productivității sistemelor ecologice.
1.9. Controlul poluării	- retenția și procesarea populațiilor / degradarea și neutralizarea	1.9.1. Epurarea apelor uzate; 1.9.2. Filtrarea și retenția particulelor; 1.9.3. Reducerea poluării sonore.

150 Tabelul 3 - Metode de estimare monetară a funcțiilor, resurselor și serviciilor îndeplinite și produse de către componentele CN Abordare utilitaristă (după De Groot și colab. 2002., Costanza și colab. 1997)

Funcții resurse și servicii asociate	Valoarea monetară în USD *ha ⁻¹ *an ⁻¹	Metoda directă de piață **	Metode indirecte						CV (WTP - WTA)	CV de grup
			(AC)	(RC)	(FI)	(HP)	(IC)			
1.1.	7-265		+++	0	0			0	0	0
1.2.	88-223		+++	0	0			0	0	0
1.3.	2-7240		+++	++	0			+	0	0
1.4.	2-5445	+	++	0	+++			0	0	0
1.5.	3-7600	+++	0	++	0			0	0	0
1.6.	29-245		+++	++	0			0	0	0
1.7.	1-10		+++	0	0			0	0	0
1.8.	87-21100		0	+++	0			0	0	0
1.9.	58-6696		0	+++	0			++	0	0
1.10.	14-25	0	+	+++	++			0	0	0
1.11.	2-78	+	0	+++	++			0	0	0
2.1.	6-2761	+++		0	++			+	0	0
2.2.	6-1014	+++		0	++			+	0	0
2.3.	6-112	+++		0	++			0	0	0
2.4.		+++	0	0	++			0	0	0
2.5.	3-145	+++		0	++			0	0	0
3.1.	142-195	+++		0	0			0	0	0
3.2.	142-195	+++	0	0	0			++	0	0
4.1.	7-1760	+++		0	++			+++	0	0
4.2.	2-6000	0		0	0			++	0	0
4.3.					0			+++	0	0
4.4.					0			+++	0	0
4.5.	1-25	+++			0			0	0	0

* Valorile exprimate în USD sunt cele estimate de către Costanza și colab. 1997 pentru diferite tipuri de sisteme ecologice.

+++ Indică faptul că metoda a fost foarte frecvent folosită; ++ Metoda a fost frecvent folosită; + Metoda a fost rar folosită; 0 Metoda ar putea fi folosită pentru estimarea valorii monetare.

*) **Metoda de estimare a valorii economice a CN** - folosind tehnici și indicatori independenți de preferințele membrilor societății umane. Pe parcursul dezvoltării gândirii economice s-au diferențiat net două modalități de apreciere a valorii și de stabilire a prețului pentru bunurile și serviciile generate în cadrul sistemelor economice: a) prima ia în considerare costurile de producție iar, b) a doua ia în considerare exclusiv "preferințele subiective" ale consumatorilor (Patterson 2002). Abordările bazate pe costurile de producție, fundamentate și promovate de către cei mai cunoscuți teoreticieni ai economiei clasice-Adam Smith, Ricardo, Malthus, Marx, J.S. Mill, (secolele XVIII-XIX) au reprezentat adaptări ale "teoriei valorii dată de costul muncii" formulată pentru prima dată de către Smith (1723/1790). La sfârșitul secolului XIX s-a produs așa numita "revoluție neoclasică" în științele economice, care a culminat cu bine cunoscutele curbe Marshall ale cererii și ofertei (Patterson 2002, Farber et al 2002). Folosindu-se diagrama acestor curbe, valoarea și prețul au fost determinate de către beneficiile marginale (curba cererii) și costurile marginale (curba ofertei).

Secolul XX a fost dominat de către principiile economiei neoclase iar aprecierea valorii respectiv, stabilirea prețurilor pentru bunurile și serviciile produse în sistemele economice sau așa cum s-a prezentat mai devreme în acest capitol, ale resurselor și serviciilor furnizate de către infrastructura CN, au fost efectuate exclusiv sau predominant prin metode fundamentate de către "preferințele subiective" ale consumatorilor.

Metoda "ecologică de apreciere a valorii și stabilirii prețurilor" pentru resursele, bunurile și serviciile din complexe socio-ecologice este de fapt o metodă din categoria metodelor bazate pe costurile de producție, metode care sunt independente de preferințele subiective ale consumatorilor. Motivul pentru care integrăm metoda de evaluare în termeni ecologici a prețurilor, în aceeași categorie cu metodele ce se bazează pe estimarea costurilor de producție, este dat de faptul că metoda măsoară inputurile de energie și masă înglobate într-un produs sau serviciu și le exprimă în echivalenți fizici, dintre care cei mai frecvent folosiți sunt: unitățile de energie solară înglobată (Emergie); unitățile echivalente de teren sau luciuri de apă (Ecological footprint) și unități care reflectă nivelul de dezvoltare (Ascendența). Prețurile exprimate în echivalenți fizici pot fi convertite în unități monetare. După Patterson (2002), toate formele de numerar (fizic sau monetar) în care sunt exprimate "prețurile ecologice" evidențiază același rezultat analitic dar, au impact diferit asupra grupurilor de interese. Din acest motiv se recomandă să se folosească prețurile exprimate în diferite

categorii de numerar, pentru a garanta și încuraja comunicarea între grupurile de interese sau categorii profesionale.

În condițiile în care teoria și practica economiei secolului XX au fost profund marcate de către teoria valorii fundamentată pe preferințele subiective ale consumatorilor, s-au diferențiat și s-au conturat treptat o serie de inițiative care au pus bazele metodei de evaluare independentă de preferințele consumatorilor. Aceste inițiative s-au remarcat cu precădere în a doua jumătate a secolului XX și au avut originea atât în domeniul științelor economice cât și cel al ecologiei. Astfel, von Neumann (citată de Patterson 2002) a dezvoltat și publicat în 1945 un model general de stabilire a preferințelor bazat pe relațiile fizice input-output. Modelul a fost propus pentru a fi aplicat în sistemele ecologice și a înglobat una dintre normele principale ale curentului neoclasic și anume, cea care vizează maximizarea profitului. Se poate spune că modelul propus de Neuman este similar cu modelul de stabilire a "prețurilor ecologice", prin faptul că acestea sunt determinate după relațiile de schimb material și energetic (input-output) dar, păstrează o legătură strânsă și cu metoda neoclasică de stabilire a prețului prin faptul că admite funcția de maximizare a ratei profitului. Mai târziu, Leontief (1986) propune un model cadru de analiză în termeni fizici a intrărilor și a ieșirilor din sistemele economice, pentru a determina prețurile indirecte ("Shadow pricing"). Stabilirea prețurilor se bazează pe o formulare duală a modelului standard propus de Leontief:

$$(I - A')P = V; \text{ unde}$$

I - este matricea pătrată de identitate a sistemului în care termenii sunt exprimați în unități fizice;

A - matricea pătrată a cărei termeni sunt coeficienți (q) de transfer între compartimentele sistemului (q - exprimă raportul dintre intrările și ieșirile de masă și energie în și dintr-un compartiment dat);

P - reprezintă vectorul ai cărui termeni exprimă prețul (\$) per unități fizice;

V - vectorul care exprimă valoarea adăugată în termeni monetari.

Deși, nu este un model pur fizic, totuși modelul Leontief este considerat ca fiind mai aproape de modelul de stabilire a prețurilor pe baza costurilor de producție (Patterson 2002). Spre deosebire de modelele Neumann și Leontief, cel dezvoltat de Sraffa (1960) a fost considerat de către o parte dintre specialiștii în economie ecologică (Perrings 1987, O'Connor 1996) ca fiind modelul potrivit pentru a stabili "prețurile ecologice". Prețurile stabilite după acest model ar reflecta nu numai relațiile de schimb material și energetic (input-output) în interiorul sistemelor economice ci și schimburile dintre componentele infrastructurii biofizice ale CN și sistemele economice. Cu toate aceste avantaje, Patterson (2002) argumentează totuși, că modelul Sraffa nu este potrivit pentru a stabili prețurile în context ecologic. În

sprijinul acestei păreri Patterson folosește o serie de limite ale modelului, cum ar fi: i) modelul nu cere să se diferențieze rețeaua canalelor prin care se realizează transferul de masă și energie în cadrul sistemelor ecologice; ii) nu se subliniază explicit conformitatea cu primul și al doilea principiu al termodinamicii.

Mai mult sau mai puțin independente de inițiativele unor economiști de a stabili prețurile pe alte principii decât cele promovate de către economia neoclasică, au fost cele ale specialiștilor în ecologie și fizică. Aceștia s-au confruntat cu probleme foarte serioase, atunci când au încercat să evalueze semnificația cuantificărilor efectuate asupra fluxurilor de masă și energie. Astfel, pentru a compara eficiența proceselor de transformare a energiei trebuie să se găsească în primul rând o soluție la problema care se ridică în cazul exprimării intrărilor și ieșirilor în diferite unități fizice de măsură (ex. un kilogram de biomasă și un litru de apă; un joule de energie solară cu un joule de energie concentrată în combustibili fosili-cărbune, petrol, gaze naturale). Pentru a depăși restricțiile generate de utilizarea unui sistem mixt de unități fizice de măsură, în procesul de analiză a eficienței "metabolismului" sistemelor ecologice sau de evaluare a "prețurilor ecologice", s-a propus încă de la începutul anilor 1970 modelul bazat pe teoria "energiei înglobate" într-un produs, resursă naturală și serviciu sau "Emergiei" (termen derivat din sintagma în limba engleză-"embodied energy") (Odum H.T. 1971, 1983, Gilliland 1975). Deși, teoria și modelul de apreciere a valorii și prețurilor pe baza Emergiei au fost și încă sunt criticate de reprezentanții curentului neoclasic (Heuttner 1976), ele s-au dezvoltat într-un interval scurt de timp ca: i) o teorie construită pe principiile termodinamicii și gândirii sistemice, în care energia este considerată ca fiind sursa primară sau principala forță motrice de care depind în aceeași măsură sistemele ecologice naturale, controlate și create de către oameni și; ii) o metodă laborioasă, dependentă de solide informații și cunoștințe dar, în același timp o metodă testată, validată și indispensabilă managementului ecosistemic și adaptativ al complexelor socio-ecologice (Odum H. T. 1996., Costanza și Hannan 1989, Costanza și colab. 1997, Costanza și Farber 2002, Ulanowicz 1997., Mageau și colab. 1998, Brown și Ulgiati 1999., Amir 1989., Patterson 1998a., 2002., Farber și colab. 2002). Metoda a fost aplicată mai frecvent în trei variante diferite:

i) Calcularea unor serii de factori de calitate a energiei pe baza numai a transformărilor din amonte, față de fiecare modul trofodinamic și deci calcularea Emergiei fiecărui produs și serviciu. Procedeu ia în considerare numai o singură sursă primară de energie, reprezentată de energia solară și presupune că ar exista un număr egal de module trofodinamice sau transformări și de resurse sau servicii, pentru a aplica calculul matricial

propus de Leontief. Factorii de calitate sau Emergia, exprimă în termeni energetici prețurile ecologice ale principalelor categorii de resurse, bunuri și servicii. Folosind acest procedeu Odum (1996) a calculat factorii de calitate sau prețurile ecologice a unei game largi de bunuri și servicii din economie, iar Costanza și colab. 1997 au evaluat bogăția primară a ecosferei, pentru anul 1994, la nivelul de 33 trilioane de dolari americani. Pentru conversia prețului exprimat în Emergie (energie solară înglobată într-un preț monetar s-a folosit raportul dintre valoarea de piață a unor produse și servicii și valoarea lor exprimată prin energia primară înglobată).

ii) Dezvoltarea unor modele structurale care să reflecte complexitatea structurală și funcțională a sistemelor ecologice, interdependența și conectivitatea dintre componentele acestora și faptul că fiecare componentă sau proces are multiple intrări și ieșiri. În acest caz se iau în calcul toate transformările din amonte, directe și indirecte, care asigură intrările împreună cu transformările din aval pentru a stabili factorii de calitate a energiei, respectiv a prețurilor ecologice. Se evită astfel cuantificarea dublă a prețului ecologic al unor resurse și servicii. Pe această cale, Patterson (2002) a recalculat bogăția primară a ecosferei din anul 1994 și a găsit o valoare de 24,73 trilioane USD, semnificativ mai mică decât cea calculată de Costanza et al 1997. Diferența s-ar datora faptului că acest procedeu a evitat calculul dublu a valorii unor resurse și servicii, așa cum consideră autorul că s-a întâmplat în cazul primei evaluări.

iii) Caracterizarea și evaluarea modelului de dezvoltare al unui sistem ecologic și a componentelor sale, respectiv eficiența și rolul acestora. După Ulanowicz (1997), rolul îndeplinit de către fiecare componentă în organizarea întregului sistem ecologic din care face parte, s-ar concretiza și ar putea fi exprimat de valoarea stocului realizat de acesta, în contextul funcționării sistemului ecologic dat. Indicele gradului de organizare sau "ascendența" (A) fiecărui compartiment sau modul trofodinamic poate fi calculat cu relativă ușurință, în cazul în care există caracterizarea rețelei trofodinamice și informații de calitate privind transferul de masă și energie. În acest sens se calculează:

- Transferul total de masă (TST) sau energie printr-un sistem ecologic, făcând suma cantităților de materie sau energie transferate (T_{ij}) de la compartimentele donoare (i) la compartimentele recipiendare (j), reprezentate de către populații/ specii sau module trofodinamice, în cadrul rețelei trofodinamice prin care se realizează transferul de masă și energie.

$$(1) \quad TST = \sum T_{ij}$$

- Informația mutuală medie (AMI-"average mutual information"), făcând suma informației conținută de fiecare compartiment individual. AMI, este

astfel o măsură a informației pe care o avem privind rețeaua de schimburi materiale și energetice, în cadrul unui sistem ecologic dat.

$$(2) \quad AMI = \sum T_{ij} \cdot \log (T_{ij} \cdot TST / T_j \cdot T_i), \text{ unde:}$$

T_i - suma tuturor fluxurilor materiale sau energetice care părăsesc compartimentul "i";

T_j - suma tuturor fluxurilor materiale sau energetice care intră în compartimentul "j".

- În final se calculează indicii care exprimă gradul de organizare (ascendența)

$$(3) \quad A = TST \cdot AMI$$

Valoarea (prețul ecologic) astfel calculată și exprimată în termeni fizici poate fi convertită în unități monetare, dacă se cunoaște raportul dintre $xUSD/A$, în cazul unei resurse produse de către sistemul dat și pentru care există o valoare monetară de piață bine conturată. Metoda de estimare, independentă de preferințele sociale, a valorii economice a componentelor CN, este supusă în ultimii ani unui proces intens de analiză și perfecționare. Acest proces este orientat și susținut de progresul, în plan teoretic și aplicativ, realizat în domeniul ecologiei sistemice (vezi partea I) și în particular al economiei ecologice sau bioeconomiei (Cap. 2.2.1-2.2.6). Considerăm, că este util să menționăm câteva dintre coordonatele teoretice și practice, care orientează procesul de perfecționare a acestei metode. Am acordat ceva mai multă atenție acestei metode, datorită faptului că este mai puțin cunoscută și folosită, în comparație cu pachetul de metode care utilizează preferințele umane. De asemenea, noi o interpretăm, nu ca o alternativă ci, ca o metodă complementară și indispensabilă în pachetul de metode ce trebuie să fie folosit pentru evaluarea economică a CN.

Din punct de vedere teoretic subliniem următoarele aspecte ce pot și trebuie să influențeze procesul de consolidare și perfecționare a metodei de apreciere și stabilire a prețurilor ecologice:

- Globalizarea căilor de schimb comercial, transformă sistemele economice locale și naționale în sisteme "mai deschise", cu temelie (ecological footprint) extinsă mult în afara granițelor administrative.

- Fiecare verigă sau modul trofodinamic din rețeaua trofodinamică, care constituie suportul proceselor de transfer de masă și energie, interceptează multiple canale de transfer și deci are în mod obișnuit mai multe intrări și ieșiri pentru energie și materie. În consecință evaluarea economică trebuie să ia în considerare interdependența și conectivitatea mecanismelor, fenomenelor și proceselor implicate în transferul de masă și energie.

- Sistemele ecologice în general și sistemele socio-economice în particular, sunt sisteme dinamice și în consecință este de așteptat că la

fiecare moment (t) acestea să se afle departe de echilibru. Din acest punct de vedere este explicabilă preocuparea de a admite și înțelege evoluția sau transformarea adaptativă a sistemelor economice și sociale, în strânsă interdependență cu dinamica infrastructurii biofizice a CN, precum și nelinearitatea acestor fenomene, ca fiind particularități esențiale ale procesului de dezvoltare.

- Prețurile ecologice măsoară valoarea unui produs sau serviciu în unități fizice echivalente (ex. echivalent energie solară per kg grâu, porumb sau fructe) și sunt din acest punct de vedere similare prețurilor stabilite de piață (ex. unități monetare per kg grâu, porumb etc). Diferența esențială constă în faptul că prețurile ecologice măsoară valoarea în termenii interdependențelor structurale și funcționale din cadrul sistemului.

- Complexitatea interdependențelor și conexiunilor directe și indirecte în cadrul rețelelor trofodinamice, care susțin economia fizică a complexelor socio-ecologice, ne arată că pentru a determina "prețul ecologic" al unei resurse sau unui serviciu, trebuie să cunoaștem și să luăm în considerare întreg spectrul de conexiuni directe și indirecte din amonte, care asigură intrările de energie și materie în cadrul modulului trofodinamic sau componentei care le produce dar, și întreg spectrul de conexiuni directe și indirecte din aval (ieșiri). În cazul a foarte puține resurse identificăm numai conexiuni în aval (ex. energie solară, geotermală sau minerale primare).

Este evident faptul că "prețurile ecologice" se stabilesc în funcție de o gamă largă de mecanisme cuplate prin care energia și materia sunt transformate și transferate. De asemenea, aceste prețuri se modifică în timp, ca urmare a transformărilor adaptative care se produc în sistem (evoluției și dezvoltării acestora). Din punct de vedere practic, sunt recomandate câteva aspecte esențiale care vor putea contribui la perfecționarea procedeelelor și tehnicilor de aplicare a metodei (Patterson 2002, Farber și colab. 2002., Odum 1996., Perrings 1996).

- Procedeele și tehnicile de calcul a prețurilor ecologice trebuie să fie adaptate pentru condițiile de non-echilibru și nelinearitate. S-ar reflecta astfel caracterul de sisteme dinamice, nelineare și departe de echilibru, al tuturor categoriilor de complexe socio-ecologice, inclusiv a sistemelor economice.

- Folosind performanțele din domeniul identificării și caracterizării sistemelor ecologice în general și în particular a complexelor socio-ecologice, trebuie ca noile procedee și tehnici de calcul să ia în considerare: a) întreg spectrul de conexiuni directe și indirecte care concură în asigurarea intrărilor de masă și energie într-un modul trofodinamic precum și a celor prin care se transferă sau se propagă în aval rezultatul transformărilor

energetice și materiale; b) măsurarea factorilor de calitate a energiei în funcție nu numai de transformările cuplate din amonte și deci, de energia primară concentrată (Emergia), așa cum s-a procedat în cea mai mare parte până în prezent, ci și pe baza transformărilor din aval; c) recunoașterea faptului că în realitate nu există doar o singură sursă (input) primară de energie (ex. la nivelul ecosferei pe lângă sursa de energie solară este folosită energia gravitațională, geotermală și nucleară); d) necesitatea de a adapta sistemele de calcul folosite în prezent (sisteme de ecuații simultane) și care se bazează fie pe agregarea grosieră a complexității sistemului ecologic pentru a satisface condițiile procedeelelor de calcul matricial propus de Leontief, fie pe sisteme nedeterminate de ecuații (mai puține ecuații decât numărul necunoscutelor / "a prețurilor ce trebuie estimate")acompaniate de constrângeri specifice și de un obiectiv cheie (ex. minimizarea inputului de energie solară în sistem/Costanza și Neill 1984; maximalizarea cantității de energie concentrată/Odum 1971), astfel încât acestea să reflecte complexitatea conexiunilor directe și indirecte (ex. mai multe ecuații de calcul decât numărul necunoscutelor), și nu în ultimul rând; e) posibilitatea de a calcula factorii de calitate ai materiei, folosind același cadru procedural ca în cazul energiei. În cazul satisfacerii ultimei cerințe, s-ar răspunde criticilor formulate de către Georgescu-Roegen (1979), care atrăgea atenția asupra implicațiilor neglijerii fluxurilor materiale.

Câteva concluzii se impun la finele acestui capitol, în care s-a încercat fundamentarea și structurarea unuia dintre compartimentele majore ale sistemului de management ecosistemic și adaptativ al dezvoltării durabile a complexelor socio-ecologice.

- Principiile, procedeele și mijloacele managementului integrat al "mediului" sau "naturii" s-au dezvoltat și consolidat în ultimile 2-3 decenii în strânsă corelație cu evoluția bazei teoretice a ecologiei sistemice și a modelului conceptual care a permis identificarea "mediului" ca o ierarhie de unități productive și dinamice din care sistemele socio-economice fac parte. Foarte recent s-a înțeles că așa numita criză ecologică se identifică de fapt cu tendința de dezvoltare pe direcții divergente a componentelor mediului natural și sistemelor socio-economice și că obiectivul major al tuturor politicilor și planurilor de management trebuie să-l reprezinte înlăturarea acestei dihotomii.

- În acest sens a fost proiectat și este într-o fază avansată de aplicare și perfecționare, un sistem de analiză a relațiilor dintre sistemele ierarhiei care constituie suportul sau fundația și sistemele socio-economice, cu scopul de a regla relațiile spațiale și de schimb material și energetic dintre ele, prin promovarea unui management adaptativ, și de a realiza în fond condițiile de co-dezvoltare.

- Un rol crucial în sistemul de analiză și evaluare a relațiilor CN→SSE îl are pachetul de metode destinate identificării: funcțiilor componentelor CN; a resurselor și serviciilor produse și; categoriilor de valori asociate respectiv, estimării în termeni monetari a beneficiilor generate în economie. Deși, sunt încă destule limite de ordin conceptual și procedural în procesul de aplicare a sistemului de analiză economică, considerăm că dispunem în momentul de față, de un pachet de metode și tehnici a căror aplicare consecventă și corectă ar putea susține fundamentarea planurilor de dezvoltare durabilă și de management adaptativ.

Sistemul de estimare a valorii economice a funcțiilor și valorilor ecologice, sociale și economice ale CN, are în structura sa două compartimente complementare: i) pachetul de metode și tehnici care folosesc principiile abordării utilitariste; ii) pachetul de tehnici ce s-au dezvoltat și aplicat pe baza unor indicatori independenți de piață și de preferințele membrilor societății umane.

- Performanțele în estimarea valorilor economice ale CN sunt strict dependente de:

- i) existența și calitatea bazelor de date și cunoștințe cu privire la structura, capacitatea productivă și de suport ale componentelor CN; ii) utilizarea atentă a metodelor și tehnicilor existente de către specialiști și echipe cu o pregătire multidisciplinară și; iii) de preocuparea continuă de a perfecționa și dezvolta sistemul de evaluare.

- Managementul ecosistemic și adaptativ utilizează analiza economică a CN (identificarea și evaluarea funcțiilor, a tipurilor și fluxurilor de resurse și servicii generate și estimarea beneficiilor în termeni monetari) ca un procedeu strict necesar în procesul decizional. Procedeu permite evaluarea diferențelor în ceea ce privește consecințele pe care le-ar avea scenariile alternative de utilizare și management a CN asupra sistemului economic și nivelului de viață al oamenilor și vice versa, scenariile de dezvoltare economică și socială asupra structurii și funcționării componentelor CN.

- Subliniem că analiza economică a CN este un procedeu complementar celui aplicat sistemului socio-economic și împreună fundamentează procesul decizional. Totuși, nu trebuie neglijat faptul că viabilitatea pe termen lung și performanța deciziilor promovate, vor depinde în mare măsură de modul și măsura în care se i-au în considerare pe lângă beneficiile directe și indirecte și valorile intrinseci ale CN, respectiv se asigură accesul echitabil al grupurilor și generațiilor diferite pentru utilizarea acestora.

2.3.8. IDENTIFICAREA, CARACTERIZAREA ȘI EVALUAREA IMPACTULUI ȘI RISCULUI ECOLOGIC

Angheluță Vădineanu

În prima parte a acestei lucrări a fost subliniată opțiunea noastră pentru abordarea holistă sau ecosistemică a relațiilor dintre "dezvoltare și mediu". În acest sens au fost selectate o serie de argumente teoretice din domeniul ecologiei sistemice, care fundamentează acest nou mod de abordare și s-a arătat că principalele rezultate ale aplicării acestuia sunt: a) complexe socio-ecologice ierarhizate la scară de spațiu și timp, constituie obiectul procesului de dezvoltare; b) recunoașterea faptului că relațiile dintre "dezvoltare și mediu" trebuie să fie identificate ca relații directe și indirecte între componentele complexelor socio-ecologice (structura biofizică a CN; sistemul social; sistemul economic), și între complexe de același rang sau ranguri ierarhice diferite; c) influențele pozitive sau negative reciproce, între componentele dinamice ale aceluiași complex socio-ecologic sau între complexe diferite, definesc în sens larg **conceptul de impact** (impactul ecologic cumulat reflectă efectele directe și indirecte ale relațiilor din cadrul și dintre complexe socio-ecologice, marea lor majoritate proiectate, determinate și controlate de către oameni); d) complexitatea și nelinearitatea complexelor socio-ecologice explică faptul că în mod obiectiv, procesul de dezvoltare este însoțit de hazarde și riscuri, și; e) managementul ecosistemic și adaptativ se concentrează asupra complexelor socio-ecologice, respectiv asupra impactului ecologic, hazardelor și riscurilor care însoțesc dezvoltarea acestora.

În această fază a procesului de fundamentare teoretică a managementului ecosistemic și adaptativ al dezvoltării complexelor socio-ecologice se poate evidenția cu destulă acuratețe faptul că, atât analiza riguroasă a sistemului social cât și cuantificarea bilanțului ecologic (în termeni fizici și monetari) al relațiilor multiple, directe și indirecte, dintre componentele complexelor socio-ecologice permit identificarea:

- Forțelor motrice ("**drivers**"-D) naturale (ex. climă, regim hidrologic) și mai ales a celor socio-economice ale dezvoltării și a surselor de origine (ex. activități economice în curs de derulare; proiecte pentru noi obiective economice sau noi produse și tehnologii; strategii și programe de dezvoltare socio-economică);

- Canalelor sau căilor prin care acestea acționează respectiv, a **presiunii (P)** care se exercită reciproc și se propagă în, din sau în afara complexelor socio-ecologice precum și a receptorilor direcți (ex. troposferă);

componentele UHGM; biocenoze; populații sau specii, grupurilor funcționale sau modulele trofodinamice) și indirecte (ex. structura capitalului social; calitatea vieții; structura și metabolismul sistemului economic) ai presiunii exercitate;

- A stării (S) de referință sau a condițiilor de bază din complexele socio-ecologice;
- A modificărilor structurale și funcționale (a tranzițiilor de stare) respectiv, cuantificarea efectelor ("impact"-I) în plan social (ex. mărirea populației; structura pe vârste; starea de sănătate; structura și calitatea instituțiilor; structura și calitatea profesională a resursei umane), economic (ex. natura și structura ciclurilor de producție; eficiența "ecologică" a lanțurilor de producție) și la nivelul infrastructurii biofizice (ex. diversitatea componentelor CN, raporturile spațiale; capacitatea productivă, reziliența);
- A cadrului de analiză, elaborare și corecție a politicilor, deciziilor (R) și planurilor de management ale dezvoltării. În acest context, credem că se poate înțelege corect care este semnificația și importanța modelului cadru de analiză a relației "dezvoltare↔mediu" propus inițial într-o formă simplă (PSR - presiune, stare, răspuns) de către OECD și completat (DPSIR: forțe motrice → presiune → stare → impact → răspuns) de către Agenția Europeană pentru Protecția Mediului (2001) (Figura 19).

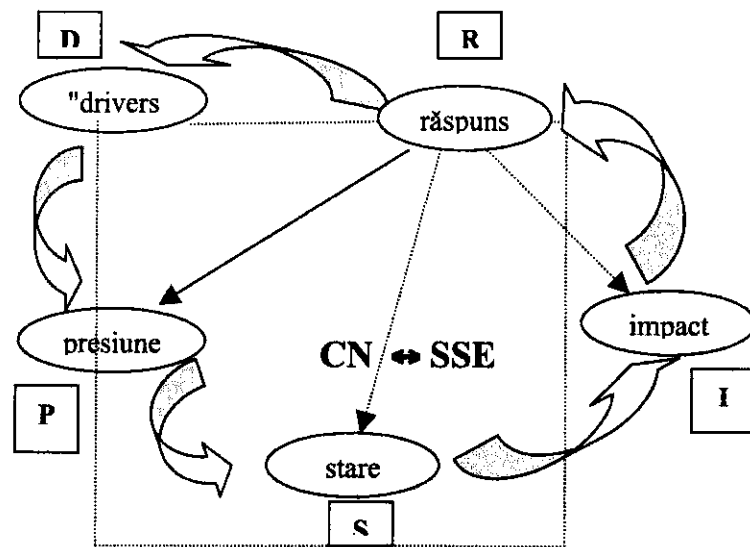


Figura 19 - Structura modelului cadru pentru organizarea informațiilor privind conexiunile, dependențele și dezvoltarea complexelor socio-ecologice (CN↔SSE) (adaptat după EEA/R20/2001)

Se poate constata că, infrastructura SSMEA propusă de către noi poate asigura într-o formă coerentă și riguroasă informațiile solicitate de către punerea în practică a modelului teoretic privind gestionarea relațiilor "dezvoltare↔mediu". Mai mult, fundamentarea teoretică și infrastructura SSMEA recomandate în acest volum, adaugă noi dimensiuni, consolidează eficiența și extinde aplicabilitatea modelului cadru DPSIR pentru fundamentarea managementului ecosistemic și adaptativ al dezvoltării complexelor socio-ecologice (dezvoltării durabile). Subliniem încă o dată, că fundamentarea și operaționalizarea dezvoltării durabile a complexelor socio-ecologice constituie principala "provocare", pentru guvernele, organismele interguvernamentale și societatea civilă, în primele decenii ale secolului XXI. De asemenea, considerăm că precizărilor de mai sus trebuie să le adăugăm câteva comentarii succinte, prin care dorim să nuanțăm și să clarificăm semnificația și relațiile dintre o serie de concepte cheie ce au marcat mai bine de două decenii, activitățile de planificare și executare a managementului convențional al "problemelor de mediu" și care în forma consolidată sunt introduse în modelul operațional pentru managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării complexelor CN↔SSE. Aceste comentarii vizează în particular conceptele care reflectă fenomenele ce însoțesc dinamica complexelor socio-ecologice și anume cele de impact, hazard și risc.

- În termeni generali sau ecosistemici, impactul caracterizează efectele directe și indirecte, locale și la distanță, pozitive sau adverse ale unor activități economice distincte, planificate la scară de timp și spațiu (proiecte punctiforme); pachete de activități economice la nivelul unei întreprinderi, companii sau sector economic și în ultimă instanță efectele cumulate ale activităților incluse într-un plan de dezvoltare al unui sistem socio-economic dat, ancorat, și alimentat de o temelie sau fundație bine conturată. Subliniem că interpretarea convențională a conceptului, care din păcate încă prevalează în analiza relațiilor "dezvoltare↔mediu", se rezumă numai la efectele locale și de moment, al unei activități umane singulare. Odată cu tranziția de la abordarea convențională sau sectorială a impactului activităților umane asupra mediului către abordarea ecosistemică a relațiilor complexe și dinamice dintre componentele complexelor CN↔SSE și dintre complexele socio-ecologice de același sau de rang ierarhic diferit, se realizează tranziția de la caracterizarea restrictivă și sectorială (ex. evaluarea impactului de mediu (EIA) interpretat ca impact asupra mediului abiotic; evaluarea impactului asupra speciilor și comunităților de plante și animale, echivalată uneori în termenii "ecologiei biologice" (Vădineanu 1998) și într-o manieră sectorială, cu evaluarea impactului ecologic, văzut la rândul sau ca o formă

de impact asupra "mediului"; evaluarea impactului social (SIA); evaluarea impactului asupra sănătății umane (HIA); evaluarea impactului tehnologic (TIA)), către interpretarea ecosistemică a impactului cumulat, la distanță și multidimensional (asupra structurii biofizice a CN dar și în plan social și economic), ca expresie a dezvoltării complexelor socio-ecologice. Se realizează astfel integrarea multiplelor forme de impact, identificate și caracterizate ca urmare a abordării sectoriale, într-o singură formă, multidimensională și coerentă pe care am definit-o ca "impact ecologic" (partea a-II-a, Figura 10). Precizăm că în interpretarea noastră, impactul ecologic nu este o formă suplimentară de impact asupra mediului, ci este rezultanta integrării într-un spațiu multidimensional a tuturor efectelor care însoțesc procesul de dezvoltare în sens larg, așa cum este descris în acest volum.

- Hazardul este interpretat în mod curent ca potențial, proprietate sau stare a unui fenomen natural, acțiune umană, activitate industrială sau substanțe chimice care în condiții particulare produc efecte adverse, constând în daune uneori catastrofale, atât la nivelul componentelor CN, infrastructurii SSE^{ec} cât și al oamenilor (Fairman și colab., 1998, Vădineanu, 1989).
- Riscul reprezintă probabilitatea sau frecvența de exprimare efectivă a unui hazard împreună cu amploarea și gravitatea efectelor acestuia. Clarificările conceptuale privind hazardul și riscul explică tendința actuală de a focaliza politicile, reglementările și planurilor de management ale relațiilor dintre dezvoltare și "mediu" asupra conținutului, minimizării și managementului riscurilor. Totuși, datorită dificultăților cu care ne confruntăm în mod obișnuit atunci când încercăm să operaționalizăm cele trei concepte și relațiile dintre ele, considerăm că este necesar să adăugăm o serie de comentarii și sugestii utile.
- Identificarea și caracterizarea impactului ecologic în forma care l-ar determina: punerea în practică a strategiilor și programelor de extindere și diversificare a infrastructurii economice și re tehnologizarea unităților și lanțurilor de producție; reabilitarea sau dezvoltarea infrastructurii de transport și a ecosistemelor urbane și rurale; programele de restructurare și reabilitare a infrastructurii biofizice a CN și; fiecare plan de management sau proiect punctiform prin care strategiile și programele de dezvoltare, restructurare și reabilitare s-ar concretiza. Evaluarea impactului ecologic potențial (EIEc) este sau trebuie să devină unul dintre procedeele cheie ale cărui rezultate alimentează sau trebuie să alimenteze procesul complex de elaborare a deciziilor (formularea soluțiilor și scenariilor alternative; analiza comparată a acestora; selecția printr-un proces democratic, participativ a soluțiilor și scenariilor care garantează securitatea ecologică și socială). Altfel spus, rezultatele EIEc potențial servesc pentru selecția căilor de

exercitare a presiunii (P) de către factorii de comandă (D) și pentru dimensionarea magnitudinii acestora, asupra și în interiorul complexelor socio-ecologice. Concomitent cu identificarea și caracterizarea impactului ecologic potențial trebuie să se asigure identificarea și caracterizarea hazardelor astfel încât, rezultatele obținute să permită aprecierea pericolelor potențiale asociate riscurilor care însoțesc fiecare soluție sau scenariu.

- În procesul de aplicare a soluțiilor sau de implementare a proiectelor acceptate, efortul managerial este deplasat către evaluarea și managementul riscurilor astfel încât, efectele adverse să fie minimize. Desigur, în procesul de aplicare a deciziilor identificăm și evaluăm impactul ecologic exprimat (componenta I din formula modelului operațional DPSIR), folosind datele sistemului de monitoring integrat al dezvoltării complexelor socio-ecologice (sau datele auditului în cazul proiectelor punctiforme). La rândul lor, rezultatele evaluării impactului ecologic exprimat sunt folosite pentru a înlocui, a corecta și redimensiona (R) politicile și strategiile de dezvoltare și în ultimă instanță scenariile respectiv spectrul și intensitatea factorilor de comandă (D). Poziționarea și rolul procedeele de evaluare a impactului, a hazardelor și riscului ecologic, în cadrul ciclului pentru formularea și analiza strategiilor, politicilor și deciziilor care privesc managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării complexelor socio-ecologice sunt indicate în Figura 23.

- Pentru a identifica impactul potențial asociat unui proiect de dezvoltare, este necesar ca inițiatorul proiectului să asigure o gamă largă de informații de calitate privind: poziția geografică; suprafața de teren sau luciul de apă efectiv necesară; organizarea spațială a obiectivului sau obiectivelor; planificarea fazelor de construcție a infrastructurii, duratei de viață și modalităților de dezafectare a acesteia; natura și calitatea materiei prime; gama și volumul produșilor secundari respectiv modalitățile de gestionare a acestora; gama și volumul produselor de durată scurtă și lungă de folosință precum și posibilitățile de reutilizare și reciclare a acestora; condițiile optime și critice de operare; probabilitatea, durata și magnitudinea unor disfuncții sau accidente; posibilitatea unor proiecte alternative; variantele de amplasare a obiectivului sau obiectivelor proiectate; existența unor obiective sau propuneri pentru alte obiective în zonă și; în ce măsură activitatea proiectată va genera alte activități economice. Descrierea în acești termeni a proiectului de dezvoltare, crează premisele pentru identificarea factorilor de comandă potențiali (se adaugă la cei deja operaționali) și a căilor de implementare. Dacă în plus sunt informații cu privire la: a) modul cum sunt structurate și funcționează componentele CN situate în zona de influență directă și indirectă (ex. nivelul de încărcare cu diferiți agenți poluanți și

calitatea troposferei sau a compartimentelor UHGM; diversitatea și starea habitatelor; diversitatea taxonomică, a rețelei trofodinamice și a fiecărui modul trofodinamic sau grupări funcționale-gilde; dinamica efectivului, structurii genetice și rolului populațiilor sau speciilor cu valoare economică, rare sau în pericol de extincție respectiv, a celor "cheie" sau indicatoare); b) starea de sănătate, efectivul, organizarea socială și calitatea vieții în cazul populației umane din zona de influență directă și indirectă; c) starea economiei locale și nu în ultimul rând; d) informații despre consistența temeliei, pe de o parte și structura și metabolismul sistemului economic local, pe de altă parte și dacă avem de asemenea la dispoziție; e) informații cu privire la factorii de comandă existenți, se stabilește starea complexului socio-ecologic premergătoare analizei proiectului de dezvoltare (condiții inițiale) și se identifică formele de impact ecologic potențial.

Subliniem încă o dată faptul că, starea sau condițiile inițiale reflectă **impactul exprimat** în urma aplicării deciziilor anterioare privind dezvoltarea complexului socio-ecologic dat sau a complexelor de același sau de rang ierarhic diferit. Efectele adverse cumulate constituie datoria acumulată în dezvoltarea istorică a complexelor socio-ecologice, datorie care se concretizează în erodarea CN, deteriorarea sănătății oamenilor, a capitalului social și a infrastructurii sistemului socio-economic. Aprecierea foarte aproximativă a condițiilor inițiale asociată cu subestimarea sau chiar neglijarea "datoriei acumulate" sau "datoriei de mediu", așa cum s-a întâmplat în cazul industriei românești, nu poate conduce la soluții care să garanteze asanarea sistemului economic și deci să prevină creșterea datoriei în viitor. În aceste condiții, se pot formula soluții alternative în funcție de modalitățile și gradul în care elementele proiectului de dezvoltare vor fi modulate și pot fi indicate costurile și beneficiile și respectiv potențialele conflicte de interese în cazul fiecărei soluții. Informarea și comunicarea soluțiilor alternative (opțiunilor) împreună cu consecințele pe termen scurt, mediu și lung în plan social și economic și asupra CN, tuturor grupurilor interesate crează condițiile (conștientizare, capacitate de înțelegere și participare a publicului) (Figura 20) pentru negocierea și rezolvarea conflictelor de interese (Figura 21) respectiv adoptarea soluțiilor viabile pe termen lung.

Având în vedere că soluțiile adoptate în urma analizei multicriteriale a impactului ecologic potențial sunt în prezent și probabil vor mai fi încă un timp îndelungat marcate de un grad înalt de incertitudine, rezultatele aplicării acestora depind sau vor depinde de capacitatea de a identifica, caracteriza și gestiona riscurile. Într-adevăr complexitatea relațiilor directe din interiorul și dintre complexe socio-ecologice, lipsurile și inconsistența

sistemelor informaționale, timpul de latență îndelungat în exprimarea efectelor, constrângerile de ordin tehnologic, diversitatea participanților și intereselor și capacitatea încă foarte limitată a factorilor politici și de decizie de a susține tranziția de la managementul tradițional la cel ecosistemic și adaptativ, mențin un nivel ridicat al incertitudinii și corespunzător un grad ridicat de risc în atingerea obiectivelor programelor de dezvoltare.

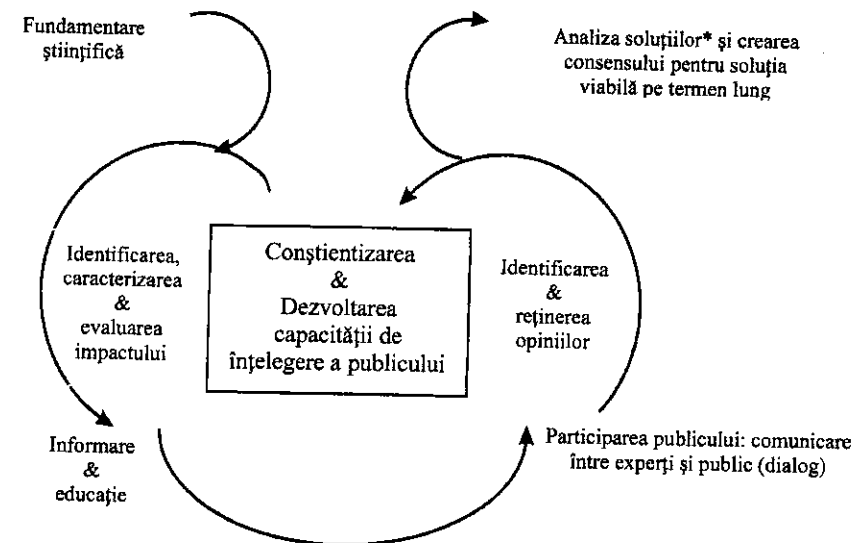


Figura 20 - Diagrama procesului de conștientizare și dezvoltare a capacității de înțelegere și participare a publicului la actul decizional privind dezvoltarea complexelor socio-ecologice.

* poate fi o soluție punctiformă, o strategie sau program de dezvoltare

• Rezultatele caracterizării și evaluării impactului ecologic sunt strict dependente de: a) calitatea datelor, informațiilor și cunoașterii privind structura și funcționarea complexelor socio-ecologice; b) expertiza și profesionalismul persoanelor și echipelor abilitate pentru efectuarea analizei precum și de logistica de care acestea dispun pentru investigațiile de teren și; c) calitatea modelului conceptual care trebuie să asigure analiza simultană în multiple planuri complementare. Apreciam că majoritatea condițiilor precizate mai sus, sunt într-o foarte mică măsură îndeplinite în procesul de analiză și evaluare a impactului ecologic, fapt care determină formularea unor soluții incomplete, cu grad mare de incertitudine și respectiv angajarea unor investiții cu risc foarte ridicat pe termen lung. Această apreciere atrage atenția asupra necesității de a dezvolta și alimenta sistemele informaționale pentru toate categoriile ierarhice de complexe socio-ecologice, respectiv pentru a planifica și aplica programele de

cercetare și monitoring integrat pe termen lung, precum și dezvoltarea sau perfecționarea programelor universitare de formare și perfecționare a resursei umane. Credem că pe măsură ce se vor consolida aceste condiții fundamentale, se va putea face un pas semnificativ înainte pentru aplicarea procedurilor de analiză și evaluare a impactului ecologic în cazul pachetelor de strategii, programe și proiecte de dezvoltare pe termen mediu și lung.

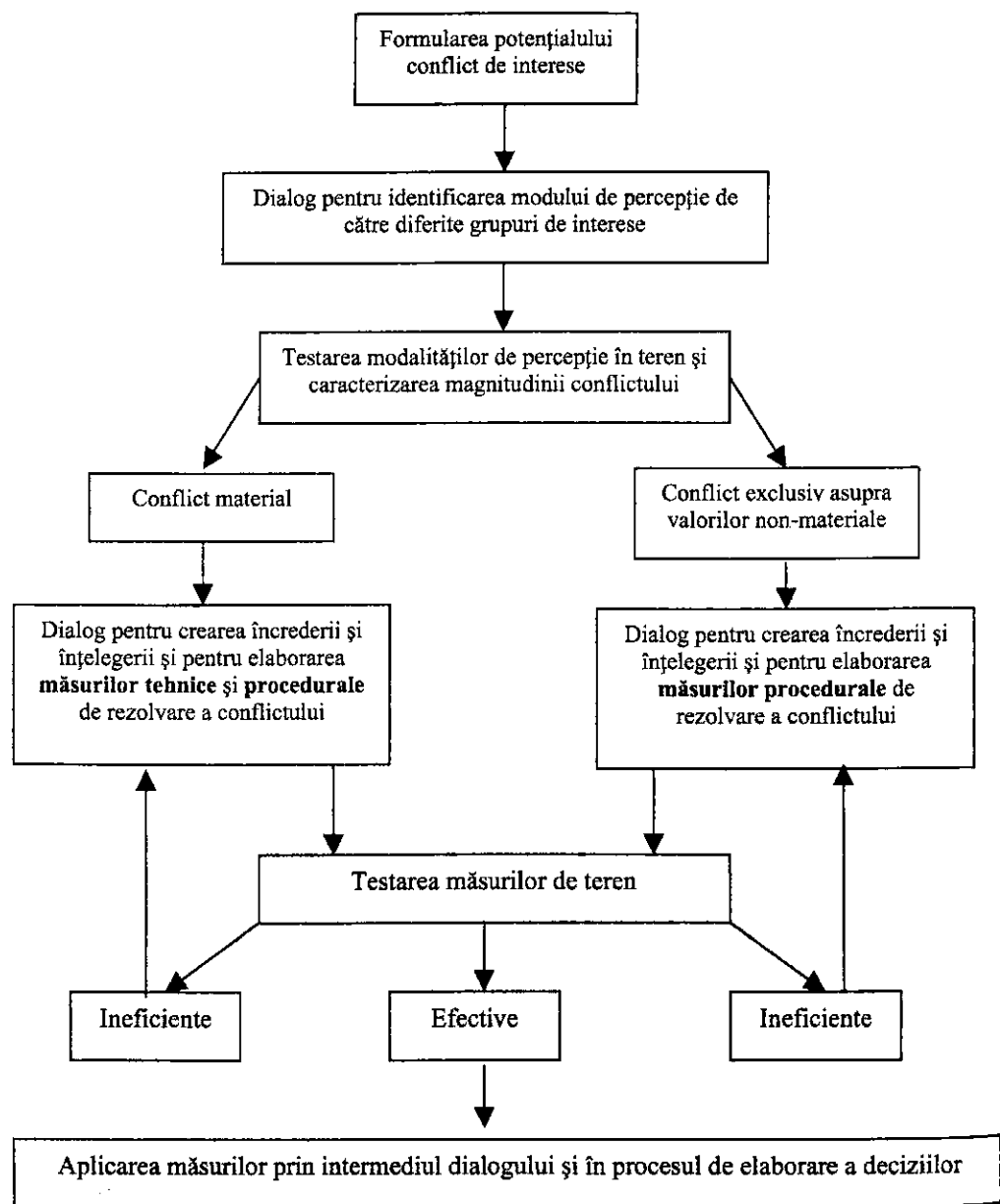


Figura 21 - Diagrama procesului de rezolvare a conflictelor de interese

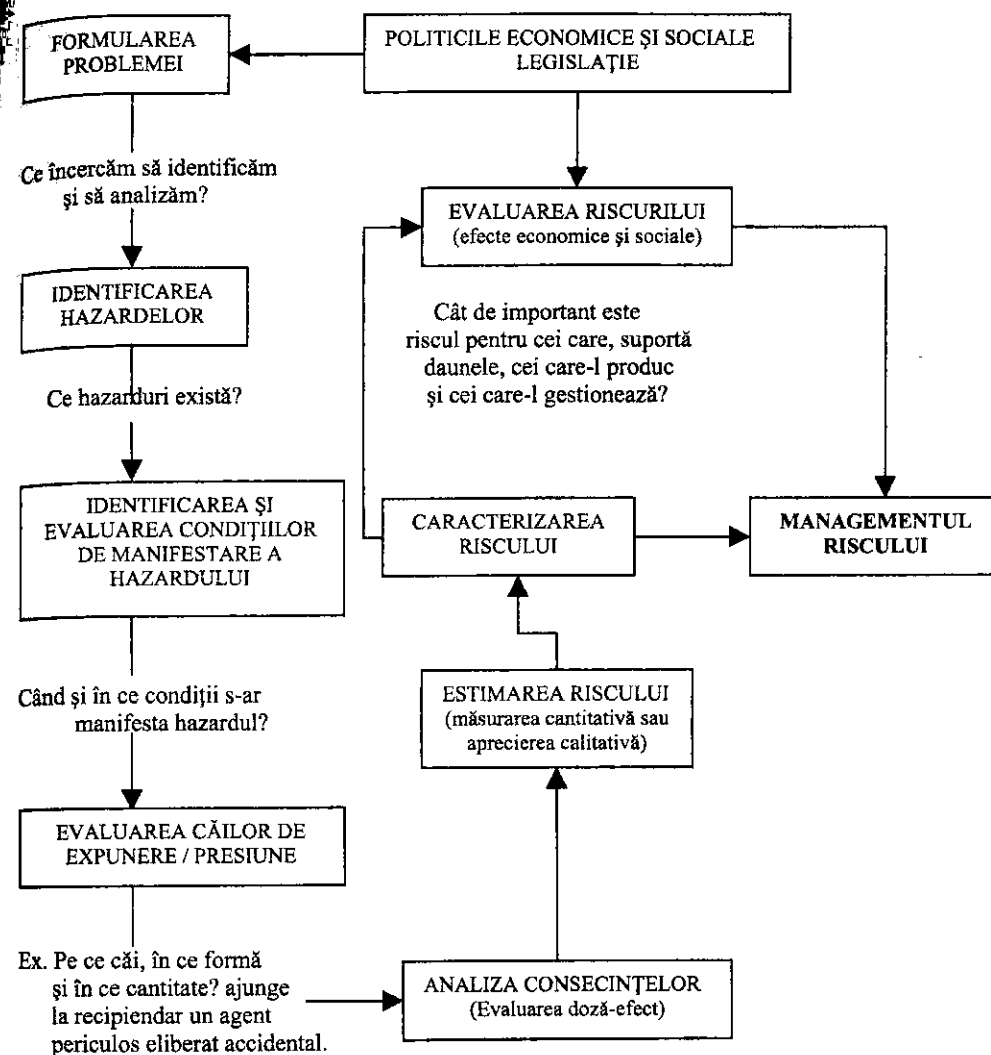


Figura 22 - Relația dintre identificarea hazardelor și riscurilor respectiv evaluarea și managementul riscurilor (adaptată după Fairman și colab. 1998)

Este normal, ca pe baza recunoașterii faptului că hazardul este o proprietate sau o stare intrinsecă a fenomenelor și proceselor prin care se realizează atât dinamica sistemelor naturale și seminaturale cât și a celor socio-economice dar, care se concretizează (se exprimă) numai atunci când sunt îndeplinite anumite condiții speciale, ca în practică să ne concentrăm eforturile asupra caracterizării, evaluării consecințelor economice (inclusiv efectele asupra economiei fizice a complexelor socio-ecologice) și sociale și asupra managementului riscului. Astfel, după identificarea hazardelor potențiale asociate unui fenomen sau proces (ex. procesului de producție, distribuție, depozitare și utilizare a unui compus chimic particular) și a

condițiilor respectiv probabilității de exprimare a acestora (identificarea riscurilor), este strict necesar să se analizeze căile de propagare (ex. căile de expunere a populației umane în urma unui accident nuclear, inclusiv lanțurile tofice), să se caracterizeze din punct de vedere calitativ și cantitativ riscurile (ex. analiza cauză-efect, fenomene de concentrare sau acumulare) și să se evalueze cât mai riguros posibil consecințele economice și sociale ale efectelor directe și indirecte, pe termen lung în toate compartimentele complexelor socio-ecologice. Numai în acest caz putem vorbi de evaluarea integrată a riscului modificărilor climatice, așa cum prevăd pentru viitor politicile UE și organismelor ONU responsabile cu aplicarea convențiilor internaționale (ex. CBD-Convenția privind Diversitatea Biologică; CFCC-Convenția Cadru privind Modificările Climatice).

▪ Obiectivele care trebuie să fie formulate pentru activitatea de gestionare a riscurilor, vizează nu eliminarea acestora ci controlul riguros al condițiilor care le determină pentru a reduce frecvența sau probabilitatea de manifestare a hazardelor, limitarea magnitudinii și minimizarea efectelor sau daunelor produse.

▪ Managementul riscului sau mai bine spus performanțele sale sunt strict dependente de calitatea informațiilor privind caracteristicile și efectele acestuia, de modalitatea și eficiența comunicării (unidirecțională de la expert la public sau dezbateri) informațiilor către public și nu în ultimul rând, de modul în care este perceput riscul de către public și de nivelul sau gradul în care se implică diferitele grupuri de interese.

▪ Evaluarea hazardului și a riscului s-au dezvoltat ca două procedee distincte care folosesc propriile pachete de metode și tehnici și care alături de procedeele folosite pentru evaluarea impactului și a resurselor naturale au fost considerate ca instrumente complementare pentru "evaluarea mediului" (Johnston și colab. 1998).

Deși, s-a manifestat și se manifestă încă, tendința de a diferenția evaluarea hazardului și riscului ca domenii distincte de analiză a efectelor activităților industriale și în particular ale industriei chimice asupra oamenilor, se poate totuși decela o nouă tendință care a prins contur și se dezvoltă rapid. Aceasta se concretizează în integrarea și armonizarea pachetelor specifice de tehnici și metode, care s-au dezvoltat până în prezent în domeniul analizei hazardelor și riscurilor ca parte a pachetelor de tehnici și metode prin care se identifică și se analizează acestea, după un procedeu unitar în cadrul complexelor socio-ecologice (Figura 22). Rezultanta procesului de integrare a procedeelelor sectoriale de evaluare a riscului (exemplu ERI-evaluarea riscului industrial; ERDB-evaluarea riscurilor pentru diversitatea biologică asociate modificărilor climatice, poluării, supraexploatării resurselor, conversiei și fragmentării habitatelor și speciilor

invazive sau "invaziile biologice"; ERS-evaluarea riscului social; ERH-evaluarea riscului pentru sănătatea oamenilor; ERF-evaluarea riscului financiar) o reprezintă procedura de evaluare a riscului ecologic (EREc).

▪ Evaluarea riscului ecologic se conturează astfel, ca un procedeu complementar celui de evaluare a impactului ecologic, împreună asigurând identificarea și caracterizarea efectelor pozitive și adverse pe termen lung, respectiv a riscurilor care însoțesc dinamica relațiilor dintre componentele complexelor CN \leftrightarrow SSE^{cc} și dintre acestea și diferiți factori de comandă externi (ex. cutremure, alunecări de teren, incendii, inundații, modificări ale climei). Reamintim că eficiența și performanța acestor procedee complementare în procesul de identificare și caracterizare a impactelor și riscurilor "ecologice" sunt strict dependente, pe de o parte, de rezultatele identificării modelelor structurale și analizei economice (a economiei fizice) a complexelor socio-ecologice, iar pe de altă parte, de perfecționarea procedeelelor înseși. Managementul impactelor și riscurilor ecologice este la rândul său strict dependent de: a) calitatea caracterizării acestora; b) de rezultatele analizei sociale și economice (economia monetară); c) de structura și eficiența sistemelor cadru pentru elaborarea și analiza deciziilor; d) de o nouă concepție și practică de fundamentare a managementului sistemelor transformate sau create și de mijloacele tehnice disponibile. Întrucât o parte dintre condițiile menționate mai sus au fost tratate deja în acest capitol sau în capitole dedicate, considerăm necesar să adăugăm o serie de comentarii care vizează condițiile c și d.

c) **Sisteme analitice pentru elaborarea deciziilor (DAF-decision analysis frameworks)**. Complexitatea interacțiunilor din și între complexe socio-ecologice face ca managementul ecosistemic al acestora să necesite o gamă foarte largă de decizii. Această situație necesită la rândul său dezvoltarea unor sisteme cadru și a unor instrumente pentru analiză și elaborarea deciziilor.

Un astfel de sistem cadru se constituie într-un set coerent de concepte și proceduri care facilitează selectarea și sinteza informațiilor disponibile și relevante pentru o problemă dată de management și care permite astfel decidenților să evalueze consecințele diferitelor decizii alternative. Deci, informația relevantă pentru o problemă particulară de management este organizată într-o formă accesibilă decidenților, se aplică unul sau mai multe criterii (obiective) pentru elaborarea unor decizii potențiale alternative și se identifică cea mai bună soluție în funcție de condițiile și presupunerile pe care se bazează sistemul de analiză și de particularitățile situației care trebuie să fie gestionată. Nici unul dintre sistemele cadru diferențiate până în prezent pentru analiza și elaborarea deciziilor privind relațiile

"dezvoltare→mediu" nu poate acoperi complexitatea procesului decizional. Fiecare sistem analitic cadru asigură abordarea eficientă numai a unor aspecte sau probleme cărora se adresează managementul ecosistemic. De multe ori un sistem analitic folosește ca date de intrare rezultatele altui sistem analitic. Totuși, trebuie să subliniem faptul că procesul de analiză și elaborare a deciziilor are o serie de caracteristici (ex. elaborarea secvențială a deciziei), metode specifice (ex. analiza multicriterială) și aplicații particulare (ex. evaluarea riscului), care au ca suport același fundament teoretic și aceeași infrastructură operațională reprezentată prin SSMEA.

Este de asemenea necesar, ca procesul decizional de la nivelul complexelor socio-ecologice locale, regionale și a celui global (limitarea cauzelor care determină modificarea climei; adaptarea sistemelor socio-economice la noile condiții climatice; conservarea biodiversității) să se bazeze pe: i) utilizarea celor mai bune date, informații și cunoștințe; ii) transparența și participarea - implicând în procesul decizional pe cei direct sau indirect interesați și recunoscând limitele și capacitatea diferitelor grupuri de interese de a prelucra și utiliza informații (Dietz 1994., Renn și colab. 1995., Beierle și Cayford 2002, Kahneman și colab. 1982); iii) echitate și protecția celor mai vulnerabile grupuri sociale sau populații (Agrawal 2002); iv) integrarea experienței acumulate (Gunderson și colab. 1995), a cunoștințelor și practicilor tradiționale și; v) alegerea corectă a scării spațio-temporale pentru analiza efectelor cumulate și la distanță, limitarea riscurilor (efectelor adverse), luarea în considerare a incertitudinilor, adaptarea sau ajustarea treptată a soluțiilor (management adaptativ) și nu în ultimul rând pe promovarea eficienței și responsabilității participanților la actul decizional. Există la ora actuală o gamă largă de sisteme analitice care pot fi selectate după criteriul complementarității și grupate în pachete ce pot fi folosite pentru elaborarea și analiza soluțiilor alternative respectiv, pentru formularea și corectarea treptată a deciziilor în cadrul managementului ecosistemic și adaptativ. În funcție de compatibilitatea cu principalele principii (obiective) care orientează actul decizional (optimizarea eficienței; precauție și echitate), de nivelul și forma (ex. structura modelului, analiza sensibilității, scenariu), în care tratează incertitudinea, de nivelul ierarhic (ex. local, regional, național și global) și de forma (ex. directă, indirectă sau mixtă) în care sunt aplicate, Toth (2000) a selectat un grup de 10 sisteme analitice cu largă utilizare (Tabel 4). Se observă că fiecare dintre sistemele analitice folosite în procesul decizional permite focalizarea pe unul sau pe o combinație de obiective dar, de obicei fiecare asigură într-o măsură mai mare atingerea unuia sau altuia dintre

Tabelul 4 - Sisteme analitice utilizate în elaborarea deciziilor (după Toth 2000)

Sisteme analitice	Principii / obiective ale deciziei			Tratarea incertitudinii		Nivelul ierarhic unde se aplică	Domeniul de aplicare
	Optimizare / eficiență	Principiul precauției	Echitate	Nivel	Formă		
Analiza deciziei	*	+	+	*	St	X	B
Analiza cost-beneficiu	*	-	+	+	SA Sc	X	D
Analiza cost - eficacitate	*	+	+	+	SA Sc	X	D
Teoria portofoliului (Portfolio theory)	*	+	-	*	St	X	D
Teoria jocului (Game theory)	+	-	+	+	SA St	X	I
Teoria finanțelor publice	*	-	+	-	SA	N-R	D
Teoria comportamentului decizional (Behavioral decision theory)	-	+	+	-	Sc	N-L	B
Aplicații politice (Policy exercises)	+	+	+	+	Sc	X	B
Grupuri ținută	-	+	+	-	Sc	R-L	B
Reguli prescriptive etice și culturale	-	+	+	-	Sc	N-L	D

Compatibilitatea cu obiectivul principal: - slab dar nu imposibil; + posibil; * esențială.

Tratarea incertitudinii: Nivel de tratare: * ridicat; + bun; - moderat/ redus

Forma: St = inerentă structurii modelului; SA = analiza sensibilității (parametrică sau Monte Carlo); Sc = scenariu

Nivelul ierarhic: X-toate (de la local la global); N-național; R-regional; Domeniul de aplicare: D-intervenție directă; I-influență indirectă; B-ambe.

acestea (ex. analiza deciziei, analiza cost-beneficiu și cost-eficacitate sunt cele mai potrivite pentru optimizarea eficienței economice; aplicarea unei serii de reguli prescriptive etice și culturale este cea care asigură echitatea). De fapt, aceste sisteme analitice cadru sunt instrumentele de evaluare a impactului economic, social și natural al unor măsuri de limitare a cauzelor deteriorării sistemului climatic (ex. reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră), a CN (ex. conservarea biodiversității), a unor proiecte și programe economice și sociale. Deși, se recunoaște că este dificil să se realizeze o clasificare a sistemelor analitice existente, sunt totuși încercări în acest sens care propun diferențierea a 4 categorii principale (Watson și colab. 2003):

i) **Sisteme analitice normative** prin care se realizează valorizarea și comensurarea deciziilor (ex. analiza deciziei, care este un rezultat al teoriei utilitariste, probabilității și optimizării matematice; analiza cost-beneficiu, care implică evaluarea costurilor și beneficiilor unui proiect, unei politici etc; analiza eficacității costului care ia în considerare un obiectiv predeterminat și caută mijloace pentru minimizarea costului de realizare a acestuia; teoria portofoliului (portofolio theory), care vizează crearea unei compoziții optime de bunuri în condițiile unei constrângeri bugetare).

ii) **Sisteme descriptive**-consideră efectele care ar putea rezulta în urma aplicării unei decizii sau soluții (ex. teoria jocului-"game theory") care investighează relațiile dintre grupurile de interese și prognozează efectele deciziei; teoria comportamentului în elaborarea deciziei (Behavioral decision theory)-combină elementele din economie și psihologie pentru a descrie elaborarea deciziei.

iii) **Sisteme analitice deliberative** prin care se asigură alimentarea cu informații obținute de la public sau grupurile de interese și care sunt utile procesului de elaborare a deciziilor (ex. exersarea unei politici: sisteme care implică folosirea unui proces structurat și flexibil ca interfață între experți și politicieni).

iv) **Sisteme analitice fundamentate etic și cultural**, aplicabile în societățile tradiționale sau cele în tranziție (ex. teoria culturală care pune accentul pe organizarea socială, sistemul de valori etice, morale și culturale și pe importanța acestora în procesul de elaborare a deciziilor). Această clasificare a multiplelor sisteme analitice cadru, folosite pentru elaborarea deciziilor, exprimă de fapt recunoașterea necesității stringente de a clarifica, redefini și identifica "obiectul dezvoltării" astfel încât să încorporeze deopotrivă componentele sociale, economice și ale capitalului natural (mediului). Mai mult se recunoaște nevoia de redimensionare a contextului în care trebuie să se deruleze: a) identificarea, analiza și fundamentarea

problemelor care vizează atingerea obiectivelor specifice ale strategiilor, politicilor și programelor de dezvoltare; b) analiza soluțiilor alternative (opțiunilor) și elaborarea deciziilor; c) analiza și selecția mijloacelor, instrumentelor și planurilor de acțiune; d) punerea în practică a deciziei / a soluției adoptate; e) evaluarea rezultatelor prin prisma obiectivelor urmărite și a modificărilor care se produc, atât la nivelul sistemului gestionat cât și la nivelul contextului mai larg din care acesta face parte și; f) adaptarea strategiilor, politicilor și programelor de dezvoltare, astfel încât aceste etape ale procesului decizional să se desfășoare simultan în mai multe planuri, acoperind complexitatea și diversitatea conexiunilor complexului socio-ecologic a cărui dezvoltare trebuie să fie gestionată. Din această perspectivă se explică tendința de a dezvolta o gamă largă de sisteme analitice. Trebuie însă să recunoaștem că ele s-au dezvoltat în lipsa unui model conceptual adecvat, care să permită identificarea la scară spațio-temporală a contextului în care trebuie să fie elaborate și aplicate strategiile și politicile de dezvoltare, fapt care explică suprapunerea parțială a unora dintre ele, dar și existența unor zone neacoperite sau insuficient acoperite, de către sistemele analitice disponibile. Credem că pentru perioada următoare, eforturile pentru creșterea performanței în formularea politicilor și programelor de dezvoltare ale complexelor socio-ecologice (în special a celor pe termen lung), respectiv în aplicarea acestora, trebuie orientate pe trei direcții complementare: una care să vizeze analiza comparată a potențialului și eficienței sistemelor analitice existente și alcătuirea unor pachete care să permită abordarea procesului decizional prin prisma exigențelor pe care le reclamă managementul ecosistemic și adaptativ; a doua care să vizeze completarea pachetului cu noi sisteme analitice și creșterea puterii de rezoluție a celor existente și; a treia focalizată asupra dezvoltării și consolidării modelului cadru pentru ciclul decizional. Pentru a facilita orientarea eforturilor pe direcția perfecționării ciclului decizional, în cazul managementului ecosistemic și adaptativ al dezvoltării, a fost adaptat și completat modelul cadru folosit în prezent pentru fundamentarea științifică a conexiunilor dintre "modificarea ecosistemului global și bunăstarea oamenilor" (Alcamo și colab. 2003). Acesta este obiectivul programului internațional intitulat "Millennium Ecosystem Assessment/ (2001/2005)", promovat de către UNEP în colaborare cu toate agențiile ONU și principalele organizații științifice internaționale.

Modelul completat de către noi (Figura 23) sugerează dependența strictă a etapelor ciclului decizional, pe de o parte, de fluxul de informații și cunoștințe iar, pe de altă parte, de eficiența procedeelelor și metodelor de analiză economică, a celor de evaluare a impactului și riscului ecologic, de calitatea scenariilor și nu în ultimul rând, indică complementaritatea dintre

acest model cadru și modelul DPSIR discutat anterior, privind conceptualizarea relațiilor dintre "mediu/natură și dezvoltarea SSE^{com}". Modelul ciclului decizional, sugerează în plus faptul că scenariile sunt instrumente fundamentale în procesul de evaluare a strategiilor și programelor de dezvoltare pe termen lung. Scenariile constituie o metodă complementară altor metode de proiecție și prognoză folosite în elaborarea strategiilor de dezvoltare. Această metodă este folosită pentru a asigura o caracterizare mai completă a modificărilor potențiale pe termen lung în structura și funcționarea complexelor socio-ecologice. Caracterizarea este făcută pentru anumite condiții plauzibile și cu scopul de a furniza factorilor implicați în elaborarea strategiilor, informații și cunoștințe într-o formă utilizabilă. Scenariile trebuie să evidențieze procesele dinamice și legăturile cauzale dintre acestea și principalii factori de comandă. Din această perspectivă, ele pot fi folosite ca o metodă sistematică pentru a gândi în mod creator despre viitorul sistemelor complexe și cu grad ridicat de incertitudine (Rotmans și colab. 2000). În general, scenariile conțin o descriere plauzibilă a schimbărilor treptate, a anului de referință, a orizontului de timp, și a consecințelor potențiale pe termen lung, pe baza unui set coerent de ipoteze privind dinamica unor factori de comandă cheie (ex. modificarea tehnologiilor, a prețurilor sau modificări în regimul precipitațiilor) și a raporturilor și relațiilor dintre componentele complexelor socio-ecologice (Alcamo 2001, Alcamo și colab. 2003).

Scenariile pot fi clasificate după metoda folosită pentru dezvoltarea lor și după scopul și obiectivele finale urmărite. Una dintre clasificările frecvent utilizate este cea care împarte scenariile în exploratorii și anticipative. Scenariile exploratorii sunt descriptive, folosesc prezentul ca punct de plecare și explorează tendințele în viitor. Scenariile anticipative propun un model sau o viziune de perspectivă asupra sistemului socio-ecologic analizat, viziune care poate fi optimistă, pesimistă sau neutră. Se imaginează de asemenea modalitatea, căile și condițiile prin care sistemul ar putea ajunge în starea anticipată. De asemenea scenariile pot fi clasificate după tipul de informații folosit, în scenarii calitative și cantitative. Recomandabile, pentru complexele socio-ecologice sunt scenariile mixte (Alcamo, 2001).

Modelul ciclului decizional adaptat de către noi, conservă nucleul central, al variantei inițiale pentru a sublinia importanța deosebită pe care o au componentele capitalului social în procesul de elaborare și aplicare a politicilor și deciziilor.

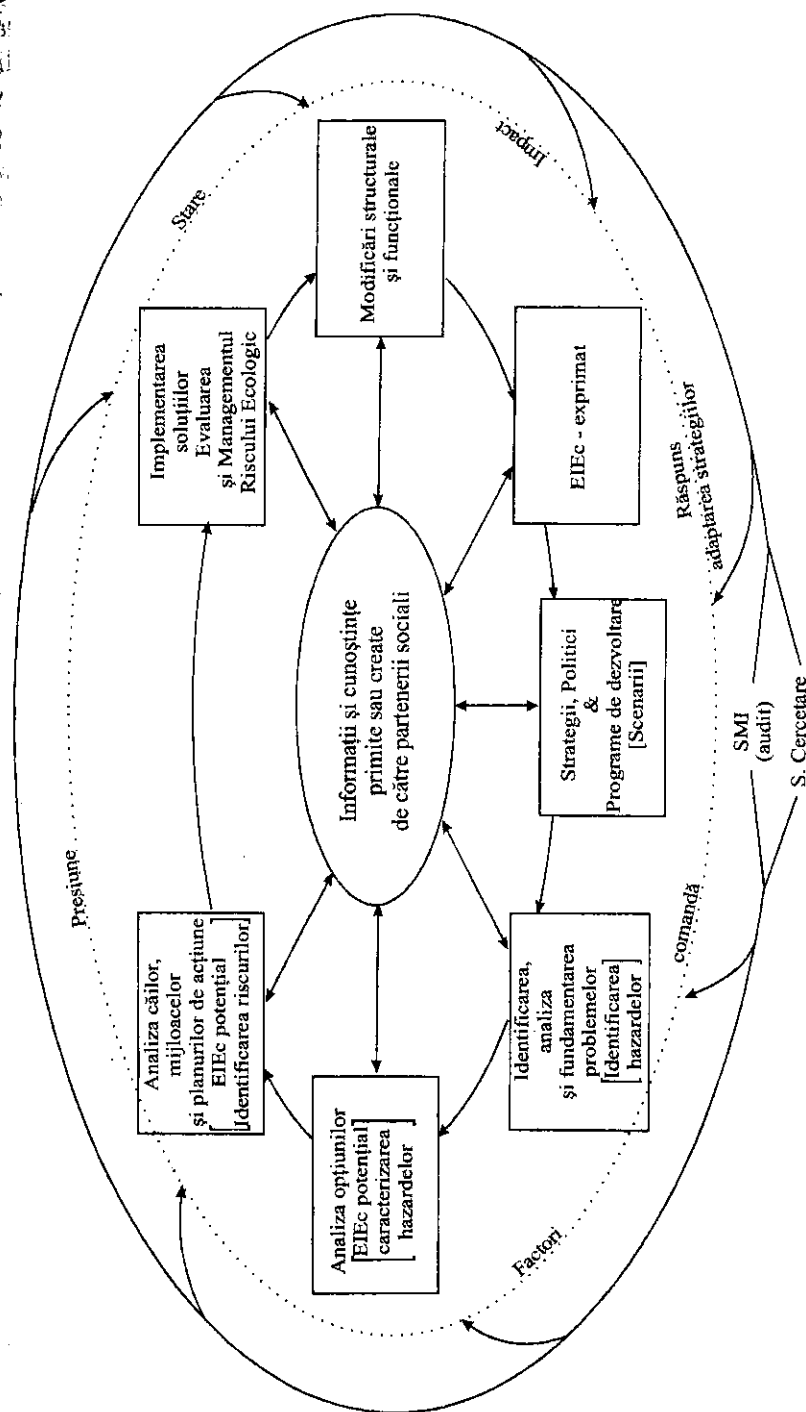


Figura 23 - Modelul cadru pentru ciclul de elaborare și aplicare a deciziilor privind dezvoltarea complexelor socio-ecologice. Linia continuă reprezintă fluxul de informații și cunoștințe. EIEc - evaluarea impactului ecologic; SMI - sistemul de monitoring integrat

Într-adevăr, ciclul decizional privind dezvoltarea complexelor socio-ecologice trebuie să fie bine integrat în contextul socio-politic în care sunt generate conflictele de interese și la nivelul cărui acestea trebuie să fie rezolvate cu participarea tuturor partenerilor sociali. Sunt de asemenea indicate schimburile de informații și cunoștințe dintre partenerii sociali și factorii de decizie, subliniindu-se astfel importanța comunicării și în mod particular a informațiilor și cunoștințelor acumulate și stocate în timp de către partenerii sociali.

d) **Organizarea și gestionarea sistemelor ecologice transformate și create**, sunt regândite și proiectate pentru a se realiza în practică tranziția de la managementul convențional la managementul ecosistemic și adaptativ. Deși, acest proces de tranziție este încă în faza inițială, se pot totuși identifica o serie de inițiative și reușite care prefigurează noile particularități ale acestor categorii de sisteme ecologice, ce reprezintă și vor continua să reprezinte peste 50 % din totalitatea componentelor majorității complexelor socio-ecologice naționale. Credem că este util să subliniem câteva dintre rezultatele și orientările practice din acest domeniu, care deși parțiale pot fi interpretate ca probe consistente în sprijinul noului tip de management. În primul rând semnalăm aplicarea conceptului de **simbioză industrială** în procesul de restructurare sau de proiectare și construcție a complexelor industriale. Conceptul, constituie o extindere a celui care caracterizează un anumit tip de relații interspecifice, foarte răspândit în sistemele ecologice naturale și seminaturale. Fenomenul constă în schimburi materiale, energetice și informaționale între indivizi aparținând la două specii care interacționează astfel încât ambii parteneri profită. Simbioza industrială desemnează un anumit tip de relații ce se stabilesc între unitățile industriale din structura unui complex industrial sau parc eco-industrial (Chertow 2000, Desrochers 2002). Dezvoltarea unor complexe sau parcuri "eco-industriale" în care unitățile sunt interconectate pe baza complementarității lanțurilor de producție și a schimburilor de masă, este calea prin care se poate efectiv și eficient asigura reutilizarea și reciclarea deșeurilor. Experiența daneză în cazul parcului eco-industrial Kalundborg, arată că reușita acestui demers depinde de practicarea unor politici și sisteme de reglementare (Desrochers 2002) flexibile, completate de un cadru instituțional care încurajează și stimulează firmele să-și internalizeze externalitățile și lăsându-le acestora libertatea de a dezvolta și promova linii de producție care utilizează profitabil deșeurile solide. Aceeași experiență indică faptul că sistemele de reglementare trebuie să fie focalizate în principal asupra standardelor de performanță și nu ca până de curând, exclusiv asupra celor tehnologice. Din această perspectivă, rezultă că multe categorii de deșeuri solide și în special

cele din metal, constituie sursă de materii prime prin care se realimentează metabolismul complexelor industriale și se reduce astfel considerabil sau chiar este eliminat efectul limitant al resurselor neregenerabile. Conservarea resurselor și respectiv garantarea inputurilor sau alimentării metabolismului sistemelor industriale și sociale, se poate asigura în mare parte printr-un alt mod de organizare în plan structural a acestora, astfel încât să se asigure reciclarea "materiei prime". Desigur, acest lucru este posibil atunci când un complex industrial este organizat astfel încât deșeurile rezultate din activitatea de producție a unei unități componente constituie materie primă pentru activitatea de producție a altei componente ș.a.m.d. Subliniem, că din categoria deșeurilor solide fac parte de asemenea toate "bunurile de utilizare îndelungată" după expirarea ciclului de viață.

Conservarea resurselor de materii prime și energie se asigură în plus prin: reducerea inputurilor în SSE^{cc}; creșterea randamentului transformărilor în procesele de producție din complexele industriale și a eficienței metabolismului așezărilor umane; minimizarea emisiilor în fază lichidă și gazoasă; și nu în ultimul rând, prin aplicarea unui alt mod de proiectare și management a componentelor antropizate (agrosisteme) ale infrastructurii biofizice a capitalului natural. În ceea ce privește noile orientări din domeniul proiectării și managementului fermelor și complexelor ecologice din zona rurală, subliniem câteva dintre cele pe care le considerăm ca având un impact semnificativ pe termen lung, asupra structurii și capacității de suport a fundației construcției socio-economice.

- Organizarea spațială a fermelor și complexelor ecologice rurale pentru a îndeplini, cu minim de inputuri materiale (ex. îngrășăminte chimice, pesticide) și de energie concentrată, toate cele patru categorii de funcții îndeplinite pe "cont propriu" de către sistemele ecologice naturale și seminaturale. În acest scop fermele, cu suprafața de câteva zeci până la câteva sute de hectare și complexele ecologice rurale, cu suprafața variind între câteva mii și zeci de mii de hectare, trebuie să fie proiectate și organizate la scară spațială, ca structuri complexe și dinamice, formate din terenuri destinate producției de resurse alimentare de origine vegetală și furaje, pășuni, perdele și plantații forestiere; bazine piscicole; zone umede pentru epurarea apelor uzate. La scară spațială de sute de mii de hectare este recomandabil ca, complexele ecologice rurale să includă în structura lor sisteme seminaturale, reprezentând între 25 % și 50 % din suprafața totală a acestora.
- Rotația plantelor de cultură și alternanța perioadelor de cultivare cu perioade de "abandon sau odihnă", sunt practici recomandabile pentru

managementul fermelor multifuncționale. Asemenea practici asigură regenerarea solurilor, conservarea diversității structurale și funcționale a faunei edafice, menținerea fertilității naturale a terenurilor arabile și în mod implicit contribuie la reducerea considerabilă a nevoilor de fertilizare artificială a acestora. De asemenea, cultivarea unui set de soiuri de plante într-o succesiune bine stabilită, este considerată un mijloc important pentru managementul populațiilor de buruieni. Mecanismele prin care rotația culturilor influențează dinamica populațiilor de buruieni nu sunt încă elucidate. Se presupune că diversitatea condițiilor de habitat, generată de diferite culturi, ar putea explica fenomenul. Într-o serie de studii recente, s-a evidențiat că dinamica populațiilor de buruieni este dependentă de numărul plantelor de cultură incluse în sistemul de rotație și într-o foarte mare măsură (până la 75 %) de modul de organizare a succesiunii culturilor (Mertens și colab. 2002).

Problema care se ridică pentru viitor, vizează stabilirea măsurii în care sistemul ar putea fi aplicat cu rezultate pozitive și în cadrul altor categorii de sisteme ecologice în care s-ar opta pentru un sistem de management bazat pe alternanța fazelor de intervenție și control cu cele de evoluție în regim seminatural. Credem că problema este reală și i se poate găsi o soluție profitabilă. În acest sens, credem de exemplu că putem interveni periodic asupra unor sisteme aflate în faza de creștere a ciclului de dezvoltare și care produc un anumit tip de resurse regenerabile, pentru a le aduce direct în faza de restructurare după care sunt lăsate să reintre în faza de creștere. Ar fi vorba de un management focalizat asupra provocării periodice a tranziției sistemului în faza de restructurare și scurtarea ciclului de dezvoltare.

- Fermele și complexele ecologice rurale, organizate și gestionate după principiul multifuncționalității, generează cu costuri minime, o gamă largă de resurse regenerabile (alimentare, materiale de construcție; resurse energetice regenerabile; resurse medicinale) și servicii (protecția solurilor, sechestrarea carbonului în sol și vegetația perenă; control al poluării difuze; reglarea circuitului apei și protecția resurselor de apă; conservarea biodiversității în zonele rurale și reconstrucția și menținerea conectivității habitatelor; menținerea sau dezvoltarea potențialului estetic, cultural și educațional);

- Diversitatea de resurse și servicii produse și îndeplinite de către fermele și complexele rurale multifuncționale reprezintă expresia bogăției primare, amplificată prin muncă și creativitate. Fermele și complexele ecologice rurale asigură în aceste condiții, o gamă largă de surse de venit în strânsă corelație cu diversitatea valorilor utilizabile și non-utilizabile asociate

resurselor și serviciilor generate. Crearea posibilităților pentru valorificarea pe piață a gamei de valori generate în fermele și complexele rurale multifuncționale, combinate cu reducerea semnificativă a costurilor pentru managementul acestora, poate transforma activitatea din agricultură într-o activitate profitabilă.

Prețul serviciilor ar putea depăși sau cel puțin echivala nivelul subvențiilor acordate pentru practicarea managementului convențional (sisteme intensive, mono-funcționale). Eliminarea subvențiilor pentru susținerea managementului convențional al fermelor ar conduce în mod firesc la anularea "efectelor perverse" (ex. eroziunea solurilor, eutrofizarea, consum exagerat de resurse energetice fosile). Această analiză succintă, evidențiază faptul că tendința procesului de restructurare a sistemelor economice și a părții antropizate a CN din zonele rurale, este dată de preocuparea de a proiecta, construi și gestiona organizarea și funcționarea acestora, după modele și principii similare organizării și funcționării sistemelor ecologice naturale și seminaturale (Vădineanu 1998).

Preocuparea de a ancora fiecare sistem socio-economic la o temelie solidă sau de a-l reintegra în natură (mediu), stabilind și menținând "relații simbiotice", este recunoscută și stimulată de către strategia de dezvoltare durabilă, de al șaselea program de acțiune pentru mediu și de noua politică agrară ale UE (EEA/Rep. 96/2003). Din analiza strategiilor, politicilor sectoriale și ale planurilor de acțiune ale agențiilor ONU și ale UE se poate constata că obiectivele prioritare strategice pe termen lung, cele operaționale pe termen scurt și mediu precum și obiectivele politicilor sectoriale reflectă direct sau indirect hotărârea de a urma această tendință. Ingineria ecologică s-a diferențiat în ultimii ani ca un domeniu aplicativ a cărui obiective sunt de a dezvolta mijloacele practice și tehnologiile (ecotehnologii) pentru concretizarea acestei tendințe (Odum și Odum 2003) sau altfel spus pentru realizarea obiectivelor managementului ecosistemic și adaptativ ale dezvoltării (Vădineanu 2001).

2.3.9. MONITORINGUL INTEGRAT AL DEZVOLTĂRII COMPLEXELOR SOCIO-ECOLOGICE

Angheluță Vădineanu și Radu Ștefan Vădineanu

Este unanim recunoscut faptul că civilizația umană va fi confruntată pe tot parcursul secolului XXI cu două provocări complementare și majore: i) globalizarea și ii) tranziția globală către un model de dezvoltare care integrează externalitățile sociale și ecologice ale creșterii economice și demografice. În plan politic, acestor provocări li s-a răspuns prin dezvoltarea în două trepte (1992/Rio și 2002/Johanesburg) a proiectului politic global, care vizează dezvoltarea economică cu asigurarea securității sociale și ecologice sau altfel spus proiectul politic pentru asigurarea sustenabilității dezvoltării. În acest sens, dezvoltarea trebuie să fie înțeleasă și gestionată ca un proces complex și multidimensional al complexelor socio-ecologice, orientat către acest obiectiv politic major. Ca urmare, s-a recunoscut că punerea în practică a unui asemenea proiect politic este strict dependentă de capacitatea de a crea cunoștințe și de nivelul și accesibilitatea acestora. Ca rezultat al recunoșterii acestei necesități a fost formulat un obiectiv particular al strategiilor și programelor destinate punerii în practică a proiectului politic pentru dezvoltare durabilă și cunoscut fie în versiunea de "societate sau economie bazată pe cunoaștere" fie mai corect ca "dezvoltare bazată pe cunoaștere".

În acest context se solicită ca știința, cu întregul său spectru de domenii, să joace un rol cheie. Acest rol trebuie să garanteze:

a) producerea cunoștințelor trans și interdisciplinare; b) completarea și consolidarea continuă a cunoașterii modului de organizare și funcționare a sistemelor suport ale dezvoltării; c) integrarea informației și cunoștințelor specifice în spații largi heterogene pentru a fundamenta politici, strategii și programe de dezvoltare cu distribuție spațială care acoperă întreg spectrul de complexe socio-ecologice locale, regionale, naționale și cel global; d) perfecționarea comunicării și gestionării riscurilor și incertitudinii asociate sistemelor mari, cu dinamică neliniară. Rolul pe care știința și comunitatea academică sunt chemate să-l îndeplinească, în contextul generat de către provocările menționate mai sus, trebuie să ia în considerare faptul că sistemele analitice și decizionale (prognoze, scenarii, strategii și programe de dezvoltare pe termen lung, decizii punctiforme, etc) operează în condiții bazate pe contradicții sociale, incertitudine și pluralitatea criteriilor care fundamentează deciziile.

Din această perspectivă, exercitarea rolului care revine științei și comunității științifice, necesită efectuarea unui salt important de la "știința

normală" la "știința post-normală" (Funtowicz și Ravetz, 1991), ceea ce ar însemna de fapt completarea capacității actuale de a produce informații și cunoștințe specifice disciplinelor sau domeniilor sale și utilizabile pentru rezolvarea problemelor specifice sau sectoriale (probleme mici și medii) identificabile în managementul convențional, astfel încât să se asigure integrarea informațiilor și cunoștințelor specifice în produse ale cunoașterii, utilizabile pentru rezolvarea problemelor mari caracteristice managementului ecosistemic și adaptativ al dezvoltării complexelor socio-ecologice. Fără adăugarea acestei noi dimensiuni, știința nu-și poate îndeplini rolul excepțional care-i revine în noua conjunctură ce s-a prefigurat pentru secolul XXI iar, comunitatea academică riscă să se compromită sau cel puțin să-și diminueze credibilitatea și suportul material.

Se poate vorbi de necesitatea de a construi o interfață între sectoarele de cercetare și monitoring integrat, pe de o parte și sectoarele în care se proiectează, dezvoltă și se aplică politicile și programele de dezvoltare, pe de altă parte. La nivelul acestei interfețe se asigură condițiile pentru integrarea nu numai a informațiilor științifice produse în toate domeniile științei, ci și a celor acumulate și stocate în timp de către partenerii sociali și în ultima instanță producerea cunoștințelor care trebuie să alimenteze sectoarele decizionale. Această constatare întărește afirmația formulată anterior (Cap. 2.1., Vădineanu 1998) conform căreia sistemele informaționale constituie coloana vertebrală a SSMEA al dezvoltării.

Complexitatea ciclului decizional, reflectată în modelul cadru prezentat în figura 23, este determinată de către modul de organizare și caracterul dinamic al complexelor socio-ecologice și de către relațiile directe și indirecte dintre complexe de același rang sau de rang ierarhic diferit (aspecte reflectate la rândul lor în modelul cadru DPSIR) iar, în ultimă instanță de către scopul general urmărit în procesul de management al acestora, reprezentat de necesitatea asigurării condițiilor de co-dezvoltare pe termen lung sau de adaptare reciprocă a ciclurilor de dezvoltare (sustenabilitate).

S-a arătat de asemenea, că toate etapele ciclului decizional sunt strict dependente de calitate, diversitatea fluxurilor de informații și cunoștințe privind factorii de comandă naturali și umani și componența, structura și metabolismul complexelor socio-ecologice. Sunt câteva surse principale de informații și cunoștințe pentru procesul decizional: i) programele de cercetare axate asupra unor probleme particulare și specifice anumitor discipline sau domenii ale științelor naturii, economice, sociale și ingineresti/tehnice; ii) infrastructura și programele de cercetare trans și interdisciplinare pe termen lung a complexelor socio-ecologice; iii) sistemele și programele de monitoring ale dinamicii "factorilor de mediu"

care au fost sau sunt încă proiectate, dezvoltate și aplicate după principiile abordării sectoriale și pentru a servi managementului convențional al mediului; iv) infrastructura și programele de monitoring integrat; v) experiența, tradițiile și cunoștințele acumulate de către toate componentele capitalului social.

Subliniem cu această ocazie, faptul că în ultimii ani se manifestă o preocupare serioasă din partea comunității academice și a strategilor din domeniul politicii științei, de a stimula tranziția către programe de cercetare trans și interdisciplinare organizate la scară largă de timp și spațiu, respectiv către programe de monitoring integrat. Este evident faptul că procesul decizional în toată complexitatea sa, se diferențiază ca mijloc fundamental pentru proiectarea și aplicarea programelor de management ecosistemic și adaptativ al dezvoltării complexelor socio-ecologice, diferențiate la rândul lor la diferite scări de timp și spațiu.

Elaborarea, aplicarea și corectarea deciziilor presupune desigur, atât înțelegerea modului de organizare și funcționare a complexelor socio-ecologice și a principalelor componente (CN, SE, SS), cât și evaluarea în timp a stării, a traseului parcurs și a tendințelor acestora, respectiv a factorilor de comandă (naturali și umani), interni și externi. Dacă prima condiție poate fi îndeplinită prin organizarea și derularea programelor și proiectelor de cercetare, cea de a doua condiție poate și trebuie să fie îndeplinită numai prin organizarea sistemelor de monitoring și folosirea lor ca sursă de date și informații privind: a) dinamica factorilor de comandă și a căilor de exercitare a presiunii; b) dinamica în plan structural și funcțional a componentelor infrastructurii biofizice ale CN (temeliei) și a componentelor construcție socio-economice, respectiv; c) dinamica raporturilor CN ↔ SSE sau a condițiilor de co-dezvoltare în cadrul complexelor socio-ecologice.

Pentru a evita orice neînțelegere legată de raporturile dintre sistemele și programele de cercetare, pe de o parte și cele de monitoring, pe de altă parte, considerăm necesar să se sublinieze odată în plus faptul că din punctul nostru de vedere, cele două infrastructuri și tipuri de activități sunt complementare și interdependente. Ele nu trebuie să se suprapună, așa cum din păcate se întâmplă în multe cazuri și nici nu trebuie să se excludă reciproc. Cu speranța că afirmațiile introductive la acest capitol ajută la identificarea corectă a contextului din care face parte și a semnificației pe care o are problema monitoringului integrat al dezvoltării complexelor socio-ecologice, ne vom concentra în cele ce urmează asupra aspectelor critice pe care le implică abordarea acestei probleme.

Monitoringul integrat al dezvoltării complexelor socio-ecologice se bazează pe recunoașterea organizării ierarhice a "naturii" sau "mediului fizic, biologic și a celui transformat sau creat de oameni" și măsoară

caracteristicile structurale și funcționale definitorii ale sistemelor ierarhizate la scară spațio-temporală în contextul presiunii exercitate de către factorii de comandă (cauze) și a efectelor acestora, sau după modelul cadru DPSIR.

Ceea ce este fundamental diferit în cazul monitoringului integrat față de monitoringul sectorial, focalizat asupra principalilor factori de mediu și de monitoringul calității apelor de suprafață cu folosirea exclusivă sau predominantă a unor descriptori de natură fizică sau chimică; monitoringul calității aerului), constă în faptul că obiectul activității de monitoring este prezentat, nu de către anumiți "factori de mediu abiotici" luați independent unul de altul, ci de către sistemele ecologice naturale, seminaturale, artificiale, formate și create, integrate la rândul lor în complexe socio-ecologice și comandate de factorii de comandă exogeni.

Scopul este de a produce date de calitate care să reflecte dinamica și evoluția sistemelor de stare (structurale și funcționale) și factorilor de comandă și care să servească:

la determinării setului de indicatori privind structura, compoziția și funcționarea componentelor CN și ale construcției socio-economice precum și la determinării setului de indicatori prin care se apreciază raporturile dintre CN și SSE sau raporturile de co-dezvoltare;

la evaluării impactului și riscului ecologic și al gradului de sustenabilitate în procesul dezvoltării;

la identificării timpurii a tendințelor de modificare a principalilor factori de comandă sau a modificărilor din cadrul unuia sau altuia dintre departamentele majore ale complexelor socio-ecologice;

la diagnosticarea cauzelor care stau la originea modificărilor structurale, funcționale și a raporturilor dintre CN și SSE^{ec} sau dintre complexe socio-ecologice.

Complexitatea scopului urmărit în activitatea de monitoring integrat impune să răspundă exigențelor și complexității ciclului decizional de care este condus managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării. Interpretând în acest mod rolul monitoringului integrat, rezultă că este foarte important să se trateze cu multă atenție două aspecte care în aparență sunt contradictorii. Un aspect ar evidenția necesitatea de a utiliza un set larg de indicatori și variabile de stare și deci de a produce o diversitate mare de date, în timp ce scopul de a reflecta complexitatea sistemelor a căror dezvoltare trebuie să o gestionăm și al doilea aspect ar răspunde cerinței de a formula și utiliza un set restrâns de indicatori reprezentativi (acoperă trăsăturile structurale și funcționale definitorii ale sistemelor ecologice), cu solidă fundamentare științifică și ușor de calculat, interpretat și înțeles, pentru a monitoriza efectiv dinamica componentelor complexelor socio-ecologice și raporturilor spațiale și funcționale dintre ele.

Credem că problema costurilor pe care le implică dezvoltarea și întreținerea infrastructurii de monitoring integrat precum și a funcționării sale efective, trebuie să fie soluționată prin prisma implicațiilor multiple pe termen lung pe care prezența sau absența acestuia, respectiv prezența într-o structură simplă și neadecvată scopului urmărit, ar putea să le determine în sfera managementului dezvoltării.

În ultimul deceniu, au fost multe inițiative de a proiecta infrastructura și activitățile de monitoring integrat și s-au purtat multe discuții asupra costurilor foarte mari pe care le-ar putea implica acest gen de activitate, comparativ cu eficiența utilizării datelor în elaborarea deciziilor și în activitatea propriu-zisă de management a mediului. Desigur, atât timp cât s-ar construi o infrastructură de monitoring care să corespundă exigențelor precizate mai sus dar, al cărui produs să fie subutilizat și care să conducă la efecte limitate, așa cum se întâmplă de fapt în cadrul managementului convențional, ar justifica reacția de respingere sau de reducere drastică a costurilor.

Am arătat însă, că are sens să formulăm și să susținem problema monitoringului integrat, numai în măsura în care există înțelegerea și voința de a face saltul la un nou mod de a elabora politici și decizii și de a gestiona problemele dezvoltării. În aceste condiții, investițiile pentru dezvoltarea și utilizarea infrastructurii de monitoring integrat, ca de altfel și a celei de cercetare pe termen lung, sunt justificabile și profitabile.

Dar, pentru a garanta că sistemul și activitatea de monitoring integrat răspund cerințelor procesului decizional fundamentat pe principiile abordării ecosistemice și a celor specifice managementului adaptativ, trebuie să fie satisfăcute în prealabil câteva criterii de adecvare și robustețe:

- i) Organizarea la scară spațială a sistemului de monitoring integrat (SMI), trebuie să acopere heterogenitatea din interiorul și între complexele socio-ecologice (ex. rețele de zone pilot reprezentative pentru diversitatea CN și a SSE^{ce}; rețele de stații și transecte);
- ii) Stabilirea setului de variabile de stare ce trebuie să fie măsurate, a mărimii și frecvenței probelor, astfel încât să se asigure estimări și informații relevante privind: a) compoziția, structura și funcționarea complexelor socio-ecologice și a principalelor categorii de componente; b) factorii de comandă cheie și c) principalele căi de exercitare a presiunii de către factorii de comandă (ex. variabilele ce caracterizează unitățile hidrogeomorfologice, clima; variabilele de stare ce caracterizează compoziția sau diversitatea biologică în sens strict, structura, funcțiile, resursele și serviciile componentelor CN; variabile de stare privind compoziția, structura și instituțiile sistemului social; variabilele care reflectă structura

sistemului economic, inputurile și ieșirile exprimate în termeni fizici și monetari etc);

iii) Selectarea metodelor și echipamentelor standard de măsurare, analiză și de evaluare a calității datelor;

iv) Proiectarea și dezvoltarea bazelor de date și meta-date, ca părți componente ale sistemelor informaționale.

Datele obținute, ca urmare a utilizării pe timp nedeterminat a infrastructurii SMI, evaluate din punctul de vedere al calității și structurate într-o formă accesibilă diferitelor categorii de utilizatori, intră în fluxul de date care alimentează: modelele matematice ce descriu procesele ecologice; pachetele de metode și tehnici pentru analiza socială, analiza economică (economia fizică și monetară), evaluarea impactului și riscului ecologic; procedeele pentru evaluarea traseelor parcurse, a stărilor și a tendințelor de modificare ale compartimentelor majore din componența complexelor socio-ecologice și a acestora din urmă în ansamblul lor, precum și tendințele divergente din interiorul sau dintre complexelor socio-ecologice de rang ierarhic diferit (ex. între tendința de erodare structurală și funcțională a CN și cea de creștere a inputurilor în sistemele socio-economice; între complexele regionale și cele naționale).

Se poate spune că după proiectarea și construcția infrastructurii SMI, activitatea propriu-zisă de monitoring integrat se organizează și se desfășoară în două planuri complementare, unul în care se obțin și se analizează o gamă largă de date despre factorii de comandă, căile de exercitare a influențelor reciproce, compoziția, structura și funcțiile componentelor care alcătuiesc complexele socio-ecologice și al doilea în care sunt integrate datele, în forme și grade diferite pentru a reflecta drumul parcurs, starea în care se află sistemele monitorizate și tendințele care se manifestă în dinamica acestora.

Activitatea de monitoring din planul al doilea, bazată pe integrarea rezultatelor obținute în primul plan, se desfășoară în principal în trei forme diferite, care implică și grade diferite de integrare a datelor.

- i) Reprezentarea spațială a unui set de date privind un parametru structural sau funcțional și factorii de comandă cheie, folosind tehnica GIS (Sistemul Geografic Informațional) pentru a arăta poziția geografică, mărimea, starea și traiectoria urmată de către tipurile de sisteme ecologice componente sau de un complex socio-ecologic dat. Aceste seturi de date spațiale pot constitui la rândul lor, sursa sau suportul pentru calcularea unor indicatori cu un conținut informațional ridicat (ex. diversitatea infrastructurii biofizice a CN; raporturile spațiale dintre fundația (CN) și construcția socio-

economică; conectivitatea dintre componentele infrastructurii CN sau gradul de fragmentare a habitatelor; ponderea și distribuția spațială a componentelor CN în regim natural și seminatural, pe de o parte și cele transformate și controlate, pe de altă parte);

ii) Seturi de indicatori, reprezentând variabile de stare cu sensibilitate ridicată față de presiunea factorilor de comandă sau trăsături structurale și funcționale, estimați pe baza datelor primare. Este vorba în acest caz de selecția indicatorilor și indicilor care presupun un nivel moderat de integrare și un număr relativ redus de tipuri de date primare (ex. specii indicatoare; compoziția și diversitatea faunei bentonice - indice bentonic; compoziția și diversitatea ihtiiofaunei - indice ihtiologic/Kurtz și colab. 2001; indice de calitate a apei dependent de: materia organică particulată, turbiditate, plancton - Popp și colab. 2001) dar, care sunt: sensibili față de presiunea exercitată asupra sistemului; răspund la stres într-o manieră predictibilă (semnalul dat de indicator trebuie să fie clar și predictibil, chiar dacă modificările sunt graduale); anticipează modificările profunde ale integrității sistemului (detectează modificările profunde înainte ca acestea să se producă); indică un anumit tip de modificări pe termen lung față de presiunea exercitată de către factorii de comandă naturali și antropici (ex. specii indicatoare pentru un modul trofodinamic sau gildă; specii cu rol cheie în transferul de masă și energie; specii de interes special-rare, în pericol sau pe cale de extincție). În totalitatea sa, setul de indicatori trebuie să evidențieze gradientii principali din cadrul sistemului (ex. termic, tipuri de vegetație, tipuri de sol) și să aibă un nivel redus de variabilitate a răspunsurilor (ex. domeniu restrâns de variabilitate față de o anumită intensitate a presiunii fapt care permite o detectare mai clară a răspunsurilor) (Dale și Beyeler, 2001). În această categorie pot fi integrați indicatorii ecologici, folosiți pe scară tot mai largă pentru a evidenția schimbările (dinamica) în compoziția, structura și funcțiile componentelor CN. Aceștia credem că vor fi larg folosiți, după o riguroasă selectare a lor, pentru a evalua starea ecologică a ecosistemelor acvatice, în conformitate cu Directiva Cadru Apă (WFD) a UE. Pentru a diferenția seturile de indicatori ecologici care să servească obiectivelor stabilite în cadrul monitoringului integrat, efortul se concentrează asupra celor mai relevante trăsături structurale și funcționale ale sistemelor ecologice ierarhizate, componente ale CN (Figura 24). De asemenea, în această categorie ar intra seturile de indicatori care sunt în curs de elaborare pentru a monitoriza efectele politicilor și planurilor de măsuri privind conservarea biodiversității. O analiză atentă arată foarte clar, că indicatorii pentru monitorizarea biodiversității se suprapun de fapt cu indicatorii ecologici. Afirmatia este consistentă, dacă avem în vedere modul de interpretare a conceptului

privind diversitatea biologică și ecologică promovat în acest volum. Recunoaștem însă, că procesul de elaborare a seturilor de indicatori ecologici sau a celor care privesc biodiversitatea în sens larg, este în plină desfășurare și în consecință sunt încă multe discuții contradictorii, multe inițiative și investigații pentru a testa indicatorii propuși.

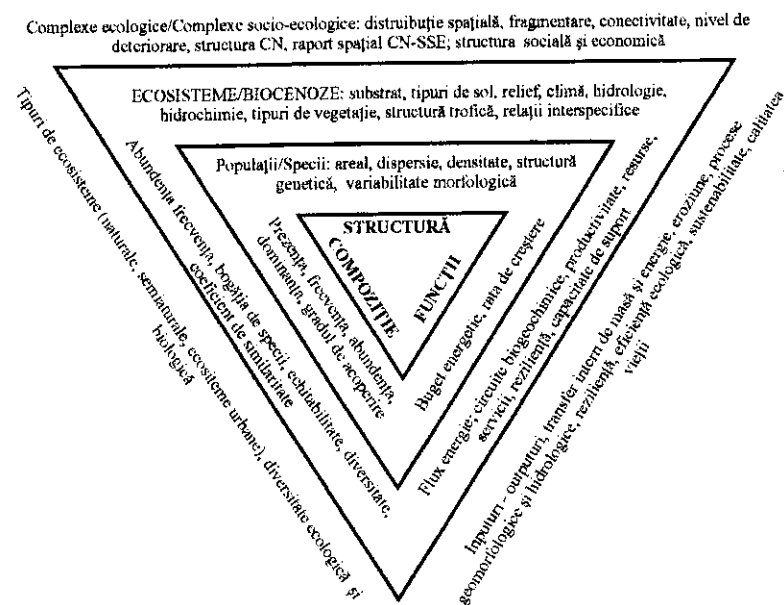


Figura 24 - O reprezentare ierarhică a principalelor caracteristici privind componența, structura și funcționarea complexelor ecologice și socio-ecologice, care pot fi folosite ca indicatori în activitatea de monitoring integrat (adaptată și completată după Noss 1990 și Dale & Beyeler 2001)

De aceea, nu considerăm necesar să discutăm unele sau altele dintre rezultatele parțiale obținute în cadrul acestui efort, pentru a evita confuziile și a da posibilitatea cititorului să se concentreze asupra aprecierilor de fond pe care le-am inclus în acest capitol. Dacă seturile de indicatori ecologici se elaborează pentru a monitoriza: a) tranzițiile de stare ale componentelor CN; b) dinamica factorilor de comandă și presiunii exercitate asupra CN (ex. demografia, tehnologia, consumurile de resurse și emisiile de poluanți, valorile culturale, eficiența guvernării, modificările climatice, specii străine invazive etc.); c) măsurile (răspunsurile) pentru a schimba și controla factorii de comandă și presiunea, atunci putem accepta că acest pachet de seturi de indicatori ar putea monitoriza de fapt, dinamica complexelor socio-ecologice la nivelul celor trei compartimente majore ale sale-CN, sistem social, sistem economic.

iii) Indici sintetici care se obțin prin agregarea și integrarea indicatorilor și indicilor specifici componentelor de rang ierarhic inferior. Se încearcă de mai bine de un deceniu, ca pe această cale să se diferențieze un număr redus de indici sintetici, relevanți pentru manageri și politicieni, ușor de interpretați și care reflectă efectiv consecințele modificărilor care se produc la nivelul componentelor CN și SSE^{oc}, asupra condițiilor de co-dezvoltare (sustenabilitate) și calității vieții. Dată fiind importanța deosebită a problemei și a diversității modalităților prin care s-a încercat și se încearcă soluționarea sa, am considerat necesar să analizăm mai în detaliu încercările de soluționare, rezultatele promițătoare obținute, dificultățile întâmpinate și să scoatem în evidență, pe de o parte, faptul că se poate diferenția un pachet de metode complementare și un set de indici sintetici, care pot fi folosiți în prezent pentru evaluarea și monitorizarea în diferite planuri a complexelor socio-ecologice iar, pe de altă parte, nevoia de a completa fundamentarea științifică, de a testa în continuare și de a perfecționa indicii existenți.

Va fi un nou prilej de a sublinia urgența în promovarea programelor de cercetare de lungă durată asupra tuturor categoriilor de sisteme din structura complexelor socio-ecologice, precum și nevoia stringentă de a dezvolta infrastructura și mecanismele pentru producerea cunoștințelor (semnificația precizată în acest capitol), transferul, respectiv folosirea acestora în procesul de elaborare și aplicare a politicilor și deciziilor de dezvoltare. Sperăm ca rezultatele acestei analize să clarifice cele mai controversate aspecte legate de aplicarea Directivei Cadru Apă a UE (ex. cele legate de condițiile de referință care ar caracteriza "starea ecologică bună"/"good ecological status"; indici care să asigure monitorizarea integrată a "corpurilor de apă"/"water bodies").

Mai mult, în cazul în care se consideră că a sosit cu adevărat timpul să se orienteze procesul tranziției către modelul de dezvoltare sustenabilă (durabilă), se arată că sunt instrumente și metode cu rezoluție acceptabilă, care pot fi folosite pentru evaluarea și monitorizarea sustenabilității dezvoltării la nivel local, regional și național. Perfecționarea sau completarea acestor instrumente trebuie să se facă în paralel cu folosirea celor mai performante și eficiente instrumente existente la un moment dat. În acest sens, împărtășim integral afirmația lui Andreasen și colaboratorii (2001) care spun că "analiza și evaluarea atentă a riscurilor asociate fiecărei probleme specifice poate feri societatea umană de a face pași giganți spre iad dar, totuși intrarea pe nesimțite în infern nu va putea fi evitată dacă vom continua să neglijăm monitorizarea dinamică integrității sistemelor și complexelor de sisteme și să pierdem din vedere astfel, cumularea efectelor de dimensiuni mici determinate de către riscurile acceptate în procesul decizional".

• Pentru a aplica și monitoriza programul de conservare a agrosistemelor și zonelor rurale pe o suprafață reprezentând aproximativ 10 % din suprafața arabilă a SUA, cu scopul de a preveni eroziunea solurilor, degradarea calității apelor și pentru a menține sau reabilita zonele umede, diversitatea habitatelor și diversitatea biologică, s-a dezvoltat și aplicat un indice sintetic destinat evaluării și monitorizării programului (Osborn, 1997) cunoscut ca indice pentru evaluarea beneficiilor în domeniul mediului (EBI-"Environmental benefit index"). Programul a fost adoptat de către Congresul SUA/1996, ca parte a programului de reformă și perfecționare a agriculturii. Pentru a defini indicele (EBI) au fost luate în considerare beneficiile în cazul a șase tipuri de componente ale CN la care s-a adăugat un factor care reflectă costurile guvernamentale. Trebuie subliniat aici faptul că aceste costuri pentru aplicarea programului, sunt de fapt investiții pe termen lung care sunt recuperate, prin intermediul beneficiilor care se obțin ca efect al reabilitării tuturor funcțiilor pe care ecosistemele le pot îndeplini. Acest program este de fapt echivalentul programului de reformă proiectat de către autoritățile UE (EU-CAP₆) în cadrul politicii comune din domeniul agriculturii, pentru a înlocui subvențiile destinate producției agricole cu investițiile publice în fermele multifuncționale.

Valoarea maximă a EBI a fost stabilită la nivelul de 600 puncte, atribuite diferențiat pentru a reflecta beneficiile ce s-ar regăsi în cele 6 tipuri de componente ale CN și respectiv costurile publice: 100 puncte pentru beneficiile aduse menținerii și reabilitării habitatelor (importanța pentru speciile endemice, în pericol sau ca zone tampon pentru arii protejate); 100 puncte pentru beneficiile ce se regăsesc în calitatea resurselor de apă de suprafață și subterane; 100 puncte pentru beneficiile directe la nivelul fermelor datorită reducerii eroziunii eoliene și a celei determinate de șiroirea apelor de precipitații; 50 puncte pentru beneficii pe termen lung aduse de o serie de noi practici agricole (ex. sechestrarea carbonului, retenția nutrienților); 25 puncte pentru efectele pozitive asupra calității aerului (ex. consecința reducerii eroziunii eoliene); 25 puncte pentru efectele pozitive asupra ariilor prioritare de protecție (ex. dacă noile practici sunt aplicate în ferme situate în astfel de zone) și 200 puncte pentru costurile guvernamentale pe care le implică aplicarea contractelor încheiate pentru intervale de 10 -15 ani cu fermierii. Este de subliniat de asemenea, faptul că EBI a fost dezvoltat în urma colaborării dintre experți în ecologie, sociologie, economie, manageri de programe, fermieri și politicieni, cu scopul de a integra interesele fermierilor, grupurilor de consumatori și obiectivele programului. Indicele este dinamic, flexibil, putând răspunde la modificarea obiectivelor și a informațiilor privind diferitele componente pe care le ia în considerare (Ribauldo și colab. 2001). Se apreciază totuși, că

sunt necesare o serie de detalieri privind beneficiile la nivelul structurii biofizice a CN și a celor economice, pentru a determina ponderea acordată fiecărei componente folosite pentru calculul EBI. Această pondere se consideră că ar trebui să reflecte preferințele publicului.

- La începutul anilor 1980, Karr (1981) a insistat asupra legăturii strânse dintre calitatea mediului acvatic și integritatea biocenozelor. Pe baza acestei interdependențe dezvoltă și utilizează primul indice privind integritatea comunităților din ecosistemele acvatice lotice, ca o măsură a "stării de sănătate" sau a nivelului de deteriorare a ecosistemelor acvatice din această categorie și respectiv a calității resurselor de apă. Pentru prima dată Karr a aplicat indicele în cazul asociației de specii de pești și a folosit 12 variabile împărțite pe două categorii. O primă categorie include 6 variabile care reflectă compoziția și bogăția (ex. numărul total de specii, numărul de specii de salmonide) și a doua categorie tot din 6 variabile care reflectă aspecte caracteristice ale structurii biocenozei (ex. ponderea speciilor tolerante; ponderea speciilor omnivore; ponderea speciilor insectivore; ponderea speciilor piscivore; ponderea peștilor afectați de diferite boli și ponderea speciilor cu structură bine definită pe clase de vârstă).

Pornindu-se de la principiul conform căruia, integritatea structurală și funcțională a biocenozelor și respectiv abaterile de la această stare de referință sunt o expresie a calității mediului fizic (abiotic) și în mod indirect expresie a presiunii antropice, în ultimul deceniu au fost încercări de a dezvolta un indice de integritate biotică pentru a monitoriza "starea de sănătate" a ecosistemelor, componente ale CN și respectiv impactul presiunii antropice.

În acest context, se poate remarca rezultatul Direcției pentru Managementul Mediului din Carolina de Nord/SUA, care constă într-un produs format dintr-un pachet de procedee operaționale pentru monitoringul variabilelor de stare ale biocenozelor și de calcul al "indicelui de integritate biocenotică"/ IIB (Popp și colab. 2001).

- Pe linia aplicării și perfecționării abordării ecosistemice sau holiste în domeniul managementului "resurselor naturale și protecției mediului" s-a înscris și efortul din ultimii ani concentrat asupra fundamentării științifice a conceptului de "integritate ecologică" și de formulare a unor indici de integritate ecologică, respectiv de dezvoltare a metodologiei de calcul a acestora cu scopul de a evalua și monitoriza starea și dinamica componentelor infrastructurii biofizice a CN. Aceste preocupări reprezintă un pas înainte față de cele care au condus în anii 1980, la formularea conceptului de integritate biocenotică/"biotică" și a II B. S-a considerat că deși II B (Karr 1981, Karr și Che, 1999) a fost testat și validat, acesta a fost

aplicat numai în cazul ecosistemelor acvatice și în particular a râurilor. De asemenea el a fost și este calculat numai pe baza unor variabile de stare ale unor compartimente sau module trofodinamice ale biocenozelor (ex. ihtiofauna; comunitatea bentonică) și foarte rar pe baza variabilelor de stare care reflectă structura, compoziția și funcțiile întregii biocenoze.

O serie de analize și studii recente, efectuate în țările dezvoltate și care se preocupă serios de problemele perfecționării actului decizional și sustenabilității dezvoltării, au arătat că politicienii și managerii sunt confrunțați adesea, fie cu sărăcia sau inconsistența informațiilor și cunoștințelor, fie cu cantitatea mare de informații și cunoștințe specifice anumitor domenii și discipline, inutilizabile în procesul decizional (NAS 2000). În acest context se încearcă să se utilizeze eficient, realizările în plan teoretic ale ecologiei sistemice (știință transdisciplinară al cărui obiect de studiu îl reprezintă complexitatea ecologică) (Vădineanu 1998, Holling 1992) și să se fundamenteze conceptul de integritate ecologică, care este după părerea noastră echivalent cu conceptul de "sănătate a sistemelor ecologice" ("ecosystem health"). Conceptul în forma în care este descris de către cei care l-au introdus s-ar aplica numai infrastructurii ecologice pe care noi am descris-o în acest volum, ca reprezentând fundația sau temelia sistemelor socio-ecologice și ar reflecta integritatea structurală și funcțională a sistemelor ecologice în totalitatea lor (integritatea biocenozelor și a unităților hidrogeomorfologice).

Coordonatele definitorii ale acestui concept au fost asociate în grade diferite cu alte trei concepte, formulate și folosite destul de mult în aceeași perioadă. Acestea sunt: i) conceptul de sistem natural și seminatural care se bazează pe caracteristica sistemelor de a se autodezvolta și autoîntreține, pe caracterul lor multifuncțional și pe recunoașterea faptului că acestora le sunt proprii, într-o măsură semnificativă, valorile intrinseci și culturale (vezi 2.2.7, Vădineanu 1998); ii) conceptul de sustenabilitate (vezi partea I-a) cu una dintre dimensiunile sale majore care în cazul componentelor în regim natural (multifuncțional) de funcționare ale CN, ar evidenția capacitatea lor de a susține pe cont propriu metabolismul SSE^{cc} și iii) conceptul de reziliență (vezi partea I, De Angelis și colab. 1989).

Într-adevăr sistemele ecologice naturale și seminaturale, au integritatea ecologică mult mai pronunțată decât sistemele transformate și controlate de către oameni, au capacitatea de a furniza și de a îndeplini pe cont propriu o gamă largă de resurse și servicii pentru SSE^{cc} și au o rezistență mai mare la stres, respectiv au capacitatea mai pronunțată de a reveni la traiectoria originală, după o perturbare. Din punctul de vedere al politicilor și planurilor de management care trebuie să se adreseze evaluării,

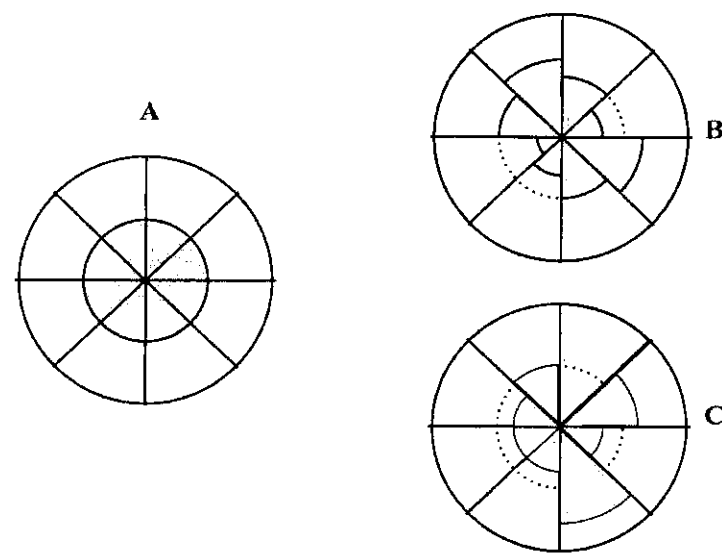
monitoringului și controlului relațiilor complexe dintre sistemele socio-economice și componentele CN și în contextul acestor clarificări conceptuale, s-a presupus că integritatea ecologică ar putea fi un indice adecvat pentru a evalua și monitoriza infrastructura ecologică care susține un sistem socio-economic local, regional sau național, așa cum rata inflației sau rata șomajului descriu starea subsistemelor economice (Andreasen și colab. 2001). Așa cum s-a arătat anterior, o serie de indicatori au fost și sunt folosiți pentru a măsura diferite aspecte ale integrității ecologice.

În acest context însă, analizăm tentativele de a diferenția un indice multi-dimensional prin care să se măsoare integritatea structurală și funcțională la diferite nivele de organizare și scări spațio-temporale. Dintre încercările care au fost făcute în ultimii ani în sensul diferențierii unui indice multidimensional, am reținut-o pe cea a "Centrului Național pentru Evaluarea Mediului/Agencia de Protecție a Mediului a SUA" (Andreasen și colab. 2001). În acest caz s-a propus un indice care să măsoare integritatea sistemelor ecologice terestre (TIEI-"Terrestrial Index of Ecological Integrity"). Scopul urmărit este cel de a găsi o cale potrivită prin care să se poată estima capacitatea ecosistemelor sau complexelor de ecosisteme terestre de a furniza resurse și a îndeplini diferite servicii. Acest indice ar putea arăta un grad avansat de deteriorare și ar atrage atenția asupra necesității unor măsuri urgente de reabilitare sau reconstrucție, după cum ar putea să indice existența unor sisteme ecologice într-o stare foarte bună din punct de vedere structural și funcțional, cărora ar trebui să li se aplice măsuri speciale de conservare. Se consideră că TIEI ar putea fi folosit atât în activitatea de evaluare a stării și impactului ecologic, cât și în cea de monitorizare a modificărilor care se produc la nivelul infrastructurii biofizice a CN.

După fundamentarea teoretică și stabilirea scopului, indicele a fost definit ca un set flexibil de coordonate sau variabile indicatoare, aplicabil la diferite scări spațio-temporale (ex. la scara unităților elementare, a complexelor regionale; scara anuală, multianuală). Variabilele indicatoare, caracterizează deopotrivă compartimentele biotice și abiotice și informează asupra compoziției, structurii și funcționării (vezi Figura 25) sistemelor ecologice a căror integritate este evaluată sau monitorizată. Flexibilitatea se referă la faptul că numărul de variabile indicatoare se poate modifica în funcție de disponibilitatea, tipul, cantitatea și calitatea informațiilor existente. Flexibilitatea poate fi de asemenea condiționată de nivelul și eficiența costurilor, de posibilitatea de a distinge între efectele presiunii antropice și a factorilor naturali, de posibilitatea de a surprinde modificarea integrității ecologice în fazele incipiente sau de a face măsurători repetate pe arii

extinse și nu în ultimul rând, de capacitatea de a face evaluarea efectelor în cazul unui domeniu larg de fluctuație a presiunii antropice.

În ceea ce privește relevanța și utilitatea indicelui de integritate ecologică, s-a considerat că acesta trebuie să reflecte tendințele în dinamica infrastructurii ecologice care interesează publicul și managerii. Aceștia nu trebuie să înțeleagă modificările care se produc în cazul fiecăreia dintre coordonatele luate în considerare, ci acestea trebuie să fie integrate și interpretate într-o formă accesibilă și folositoare utilizatorilor. Pentru a atinge acest obiectiv, era necesar să se încerce dezvoltarea unui anumit mod de definire a condițiilor de referință și a metodologiei de a integra valorile tuturor variabilelor indicatoare într-o singură valoare a indicelui de integritate ecologică.



A - indică modificări echilibrate în toate componentele care definesc TIEI

B & C - indică modificări diferite în componentele ce definesc TIEI

Figura 25 - Utilizarea ciclogramelor pentru a integra valorile variabilelor de stare cu evitarea mascării unor informații esențiale

Desigur, după stabilirea setului de variabile indicatoare care vor constitui dimensiunile indicelui de integritate ecologică, este necesar să se stabilească condițiile de referință pentru fiecare variabilă ce se va măsura. Condițiile de referință definesc domeniul de măsurători și starea sau valoarea integrității ecologice către care ar trebui orientată dinamica unor categorii particulare de componente ale CN sau întreaga infrastructură biofizică a CN, dintr-o zonă anume. Domeniul de măsurare a indicelui, este delimitat, pe de o parte,

de către starea naturală (liberă de orice fel de presiune antropică) sau seminaturală (factorii de comandă antropici sunt prezenți și activi, dar impactul lor asupra structurii compoziției și funcțiilor sistemului este minim) iar, pe de altă parte, de către starea de totală degradare. În aceste cazuri starea de referință naturală sau seminaturală constituie atractorul sau scopul politicilor și programelor de management ecositemic și adaptativ iar starea de degradare totală reprezintă condițiile de referință inacceptabile din punct de vedere social și economic. Trebuie să subliniem părerea aproape unanimă a experților, conform căreia nu mai există zone pe glob care să nu fie cel puțin indirect supuse presiunii factorilor de comandă antropici și deci practic este foarte puțin probabil să se identifice sisteme ecologice care să funcționeze în regim natural pur. În consecință este recomandabil ca starea de referință ce ar trebui să constituie atractorul sau ținta programelor de management adaptativ, să fie reprezentată de către acele sisteme ecologice care deși, supuse presiunii combinate a factorilor naturali și antropici, își păstrează timp nedefinit compoziția, structura, caracterul multifuncțional și capacitatea de a produce pe cont propriu o gamă largă de resurse naturale și de a îndeplini un spectru larg de servicii dar, cu condiția de a nu depăși nivelul presiunii antropice de la momentul analizei sau mai bine spus de a nu depăși capacitatea productivă și de suport a acestora. Atragem atenția asupra faptului că starea de referință recomandabilă ca țintă a politicilor și programelor de management, diferă de la o categorie la alta de componente ale CN, precum și de la o fază la alta a ciclului de dezvoltare, în cazul componentelor CN din aceeași categorie.

Definirea stării de referință care se recomandă ca atractor pentru politicile și programele de management ecositemic și adaptativ, aplicabile componentelor CN, se poate realiza pe două căi: a) se măsoară variabilele de stare selectate în setul de variabile indicatoare care definesc integritatea ecologică, în cazul sistemelor de același tip din componența ariilor protejate sau al unor sisteme ecologice izolate și greu accesibile unor activități umane extensive și intensive și b) reconstituirea condițiilor de referință pe baza datelor și informațiilor acumulate în zone pilot din componența rețelelor naționale și internaționale de cercetare și monitoring pe termen lung.

Încercările de a defini condițiile de referință pe baza informațiilor istorice sau pe baza reconstituirii vegetației potențiale, nu au condus decât la rezultate parțiale. Într-adevăr, în marea majoritate a cazurilor, informațiile istorice nu sunt informații cantitative iar, cele ce se pot obține prin reconstituirea covorului vegetal potențial sunt limitate doar la anumite aspecte ale integrității ecologice (Andreasen și colab. 2001).

În ceea ce privește definirea condițiilor de referință pentru starea de degradare, inacceptabilă din punct de vedere social și economic, se poate pune ca acest obiectiv este la fel de important pentru că permite în final stabilirea domeniului în care se pot situa valorile indicelui de integritate ecologică și se poate asigura o evidențiere mai clară a potențialelor consecințe în cazul apropierei de aceste condiții de referință. Se apreciază că definirea propriu-zisă a condițiilor de referință specifice stării de degradare, s-ar putea realiza prin combinarea expertizei profesionale cu experiența istorică privind unele modificări drastice cu consecințe catastrofale.

Ultimul pas în tentativa de a măsura integritatea ecologică a unui ecosistem sau complex de ecosisteme terestre constă în integrarea valorilor variabilelor indicatoare selectate și obținerea unei singure valori, cea a indicelui de integritate ecologică (TIEI). Acesta este pasul care crează dificultățile cele mai mari pentru că în această fază trebuie să se găsească calea de mijloc prin care se asigură în primul rând satisfacerea cerințelor procesului decizional (evaluarea stării și impactului, monitorizarea implementării politicilor și deciziilor) și în al doilea rând evitarea arbitrariului, îndepărtarea excesivă de la complexitatea fenomenelor, proceselor și sistemelor care trebuie să fie gestionate. Metodologia integrării informațiilor cantitative asigurate de întreg setul de variabile indicatoare, constituie încă un subiect prioritar al cercetărilor aplicative. În urma analizei rezultatelor parțiale obținute în această direcție, Andreasen și colaboratorii săi (2001) au reținut câteva metode care pot fi deja folosite pentru a calcula și folosi TIEI în activități de evaluare și monitorizare.

a) Cea mai simplă metodă de integrare constă în atribuirea unui scor de la 1 la 3 fiecărei variabile indicatoare, în funcție de raportul dintre valoarea măsurată și valoarea de referință. Scorurile obținute pentru întreg setul de variabile indicatoare sunt sumate și rezultatul este comparat cu cel corespunzător stării de referință. Metoda este directă și rezultatul este ușor accesibil utilizatorilor. Aceste avantaje, sunt totuși asociate cu două limite esențiale, una reprezentată de presupunerea că fiecare variabilă indicatoare ar avea aceeași contribuție la integritatea ecosistemului și a doua legată de presupunerea că variabilele indicatoare folosite ar fi independente statistic. În realitate contribuția egală la definirea integrității și independența statistică a variabilelor de stare sunt puțin probabile.

b) Pentru depășirea limitelor asociate primei metode s-a propus ponderarea valorilor fiecărei variabile indicatoare înainte de a face suma sau a calcula media. În cazul utilizării mediilor ponderate, vectorul de stare va fi înmulțit cu matricea pătrată care are ca termeni varianțele și covarianțele variabilelor

indicatoare și astfel rezultatul integrează codependența acestora. Deși, este dificil să se asigure obiectivitatea, se propune de asemenea ponderarea valorilor variabilelor indicatoare pentru a evidenția importanța lor relativă la definirea integrității ecologice. Având în vedere că se lucrează cu un număr mare de variabile de stare, este posibil ca managerii să acorde importanță diferită acestora în funcție de obiectivele pe care le urmăresc prin programul de management. Pe această cale indicele integrității ecologice se transformă dintr-un instrument care dicta ce trebuie făcut, într-un instrument care facilitează explorarea și identificarea acelor soluții pe care managerii le-ar putea aplica.

c) Integrarea valorilor variabilelor de stare, care concură la caracterizarea integrității structurale și funcționale a sistemelor ecologice din componența CN, într-o singură valoare a TIEI poate să mascheze adeseori semnalele foarte importante cu privire la modificări semnificative, pe care anumite variabile de stare le indică (ex. efectivul foarte mic al unei specii periclitată ar indica necesitatea unor măsuri urgente, dar acest semnal poate fi mascat de creșterea ușoară a indicelui de integritate, fapt care ar duce la concluzia că situația se îmbunătățește). În acest caz se recomandă ca valoarea TIEI să fie însoțită de o diagramă circulară (Figura 25), la care circumferința exterioară reprezintă condițiile de referință pentru starea de degradare și sectoarele reprezintă variabilele de stare. Raza porțiunii înegrite a fiecărui sector reprezintă valoarea măsurată a fiecărei variabile de stare și indică foarte sugestiv măsura în care se apropie de valoarea de referință caracteristică stării de degradare.

Pe această cale managerii și participanții la actul decizional pot primi informații foarte utile asupra tipurilor de modificări care s-au produs și a categoriilor de componente afectate. Se poate face astfel distincția între modificarea TIEI, ca urmare a modificării ușoare a tuturor variabilelor de stare și modificarea TIEI determinată de modificarea radicală a unei singure variabile de stare.

d) O altă modalitate de integrare a valorilor variabilelor de stare se bazează pe recomandarea făcută de către Costanza (1992). Această modalitate de integrare presupune dezvoltarea și parametizarea unui model ecologic pentru sistemul sau starea de referință. Valorile măsurate ale variabilelor de stare, în cazul unui sistem ecologic evaluat și monitorizat, sunt inserate în model. Unele valori sunt atribuite parametrilor modelului, iar altele ca valori pentru starea inițială sau finală. Modelul este folosit pentru a explora implicațiile valorilor măsurate asupra diferitor aspecte ale integrității ecologice (ex. productivitatea, circuitele biogeochimice ale nutrienților). Avantajele principale ale acestei metode constau în faptul că: valorile

măsurate sunt integrate pe baza unor considerente explicite asupra modului în care variabilele interacționează la nivelul sistemului ecologic; modelul poate asigura extrapolarea valorilor măsurate pentru a evalua implicațiile acestora asupra altor aspecte nemăsurabile ale integrității ecologice și; datorită faptului că modelul descrie procese și mecanisme ale integrității ecologice se pot identifica cauzele modificărilor înregistrate și sugera modalități de reabilitare sau reconstrucție. Între limitele atribuite acestei metode, sunt reținute cu precădere cele care reflectă dependența procesului de integrare de multiplele presupuneri care au stat la baza construcției modelului ecologic, pentru a depăși lacunele și incertitudinile existente și diferențele uneori semnificative între variabilele indicatoare selectate pentru măsurarea TIEI și structura modelului. Dacă s-ar selecta variabilele indicatoare în funcție de cei mai sensibili parametri ai modelului, s-ar obține importante avantaje dar, în același timp am deveni total dependenți de presupunerile pe care se bazează modelul. S-ar reduce astfel potențialul de a caracteriza cu mai multă acuratețe starea sistemului, datorită presupunerilor care au stat la baza construcției modelului dar, s-ar putea folosi modelul pentru a identifica cauzele modificărilor și pentru prognoză.

Analiza la care ne-am referit pe scurt, a scos în evidență câteva modalități de abordare a problemei critice care își propune concentrarea informației privind complexitatea sistemelor ecologice, într-o singură sau un număr redus de unități de măsură (indici de integritate biotică și ecologică). Ele acoperă un domeniu larg, de la metode simple și ușor de înțeles dar, asociate cu pierderea unei părți semnificative de informații, la metode mai sofisticate și care conservă cea mai mare parte a informațiilor dar, care sunt mai greu de înțeles și folosit în procesul decizional.

Rezultă de asemenea că metodele existente, constituie în momentul de față mai mult subiecte ale unor studii și cercetări pentru perfecționarea și testarea lor și mai puțin instrumente efective de evaluare și monitorizare. Într-adevăr, în cazul unor indici de tipul TIEI care presupun un foarte mare grad de integrare a informațiilor despre compoziția, structura și funcțiile sistemelor ecologice, este necesară o testare sistematică pentru a înțelege proprietățile statistice ale acestora. În acest sens testarea ar trebui să înceapă cu o etapă laborioasă de măsurători ale unui număr cât mai mare de variabile de stare, desfășurate în sisteme ecologice afectate în grade diferite de impact și degradare și de calcul a indicelui de integritate (TIEI) pentru fiecare caz în parte. Apoi se testează dacă indicele se modifică monoton pe întreg domeniul de fluctuație al variabilelor de stare. S-ar putea însă constata, că indicele rămâne relativ constant pentru o bună parte din domeniul de fluctuație al condițiilor și se modifică brusc după aceea. În

primul caz, indicele ar putea fi folosit pe întregul domeniu de testare iar, în al doilea caz numai în jurul modificării constatate. Mai mult cel de-al doilea caz ar arăta că indicele ar putea detecta cu adevărat modificarea integrității ecologice mult prea târziu ca să se mai poată face ceva. Acest tip de rezultate arată care este sensibilitatea indicelui față de schimbările care se produc în cadrul sistemelor ecologice.

Este extrem de important de asemenea, să se testeze răspunsul indicelui în cazul "variabilității naturale". S-ar putea ca la nivelul unei structuri ecologice foarte heterogene care constituie capitalul natural al unei țări, să se constate că indicele de integritate ecologică în cazul sistemelor seminaturale, ia valori într-un domeniu larg. Această variabilitate a indicelui nu ar arăta o deteriorare a integrității ecologice, ci doar variabilitatea naturală care prin ea însăși se constituie într-un mecanism al integrității ecologice. Asemenea situații care apar în activitatea de monitoring integrat, ar constitui "falsuri pozitive" (Andreasen și colab. 2001).

În astfel de cazuri se poate constata că variabilitatea indicelui este dată de sensibilitatea foarte pronunțată a unor variabile de stare față de variabilitatea neobișnuită a condițiilor naturale, fapt care ar sugera că variabilele de stare cele mai sensibile nu pot reflecta modificările determinate de presiunea antropică și ca urmare ele nu ar trebui să fie selectate în setul de indicatori pentru calcularea indicelui de integritate ecologică.

În sfârșit, programul de testare trebuie să includă și verificarea gradului de independență statistică a variabilelor de stare selectate pentru definirea TIEI. Se pot astfel identifica eventuale situații în care măsurătorile a două variabile de stare se corelează perfect, ceea ce înseamnă că ambele furnizează aceleași informații sau dimpotrivă variabilele de stare să fie total independente. În acest ultim caz este posibil că în timp ce una dintre variabile se modifică într-un sens crescător iar cea de-a doua se modifică în aceeași măsură, dar în sens descrescător, atunci aceste modificări deși, foarte semnificative, nu ar fi evidențiate în valoarea indicelui de integritate ecologică. Aceasta, ar fi o situație clară în care se maschează modificări importante ce se produc în anumite planuri care definesc integritatea ecologică sau o situație de "fals negativ". Pot fi multe alte cazuri de fals negativ care trebuie să fie identificate și asociate valorii TIEI pentru a orienta corect și la timp activitatea de management (ex. dispariția unor specii din componența unor biocenoză se constată cu întârziere în cazul în care pierderea unor habitate specifice este un proces insidios/Tilman et. al. 1994; cercetările de paleoecologie au arătat că modificările climatice pot

apare cu 100 până la 250 de ani, înainte de modificarea compoziției speciilor/Delcourt și Delcourt 1987).

Din punctul nostru de vedere, credem că cei trei indici sintetici selectați pentru a servi scopului pe care-l urmărim, permit analiza și monitorizarea în trei planuri ierarhice diferite: a) al unor programe specifice de conservare a CN (EBI), b) a dinamicii integrității biotice (biocenotice), IIB și c) a integrității ecologice (TIEI) sub presiunea activităților antropice sau în sens mai larg, monitorizarea efectelor aplicării politicilor și programelor de dezvoltare asupra integrității temeliei sistemelor socio-economice. Subliniem de asemenea, că deși indicii analizați au fost aplicați în cazul unor categorii de ecosisteme particulare (agricole, acvatice și terestre), conceptele, fundamentarea științifică și metodologia de calcul sunt aplicabile tuturor categoriilor și tipurilor de sisteme ecologice.

- În conformitate cu proiectul politic asupra dezvoltării pe termen lung, adoptat inițial de către o serie de state și macroregiuni (ex. EU/ 2001, 2002), apoi adoptat la nivel global (Johannesburg/2002), scopul principal al planificării dezvoltării este de a îmbunătăți calitatea vieții în populațiile umane prin evaluarea sistematică, selecția și aplicarea unor alternative de dezvoltare sustenabilă, care reflectă oportunitățile și limitele infrastructurii biofizice a CN. Aceasta, înseamnă promovarea planurilor și politicilor de dezvoltare pentru care s-au stabilit cu multă atenție o serie de obiective ce vizează asigurarea pe termen lung a fluxurilor de bunuri și servicii și care în ultimă instanță conduc la creșterea calității vieții. După anul 2000, majoritatea documentelor naționale și ale agențiilor internaționale includ obiective ce presupun ca politicile publice de dezvoltare să se concentreze asupra alternativelor de dezvoltare care sunt: "ecologic sustenabile, economic viabile și din punct de vedere social acceptabile" (Schultink 2000, Nicollier și colab. 2003). Aceste obiective ale dezvoltării durabile sunt echivalente cu cele formulate în acest volum.

Într-adevăr, asigurarea sustenabilității ecologice, a securității sociale și a viabilității economiei poate fi concretizată numai în condiții de co-dezvoltare în interiorul și între complexele socio-ecologice. Aceste condiții pot fi create numai dacă, aplicăm planuri de management adaptativ a căror implementare se bazează pe adaptarea reciprocă a ciclurilor de dezvoltare ale componentelor fundației (CN) și ale construcției socio-economice (SEE). În fond, ar fi necesar ca în procesul de formulare și aplicare a politicilor publice să se prevadă și să se realizeze: a) menținerea (conservarea) sau consolidarea (reabilitare, reconstrucție) compoziției, structurii și capacității productive (tipuri de resurse, rata de regenerare, categorii de servicii) și de suport ale componentelor CN; b) dimensionarea

și adaptarea compoziției, structurii și metabolismului sistemelor economice în funcție de structura, capacitatea productivă și de suport ale CN accesibile și; c) corelarea nivelului și calității vieții, respectiv a nevoilor primare (ex. resurse alimentare), secundare (ex. educație, asistență medicală) și terțiare (ex. calitatea aerului, ecoturism) ale membrilor populațiilor umane, cu diversitatea și calitatea resurselor și serviciilor naturale și a bunurilor și serviciilor generate în sistemele economice, pe baza principiilor de etică și de utilizare sustenabilă. Realizarea obiectivelor dezvoltării sustenabile a complexelor socio-ecologice, diferențiate la scară spațio-temporală, se poate îndeplini numai dacă se aplică instrumente eficiente de evaluare și monitorizare în diferite planuri complementare care reflectă complexitatea acestora.

Pentru satisfacerea acestei cerințe, am văzut că s-au făcut în ultimii ani foarte multe eforturi și s-au obținut rezultate parțiale valoroase. Indicatorii și indicii pe care i-am selectat și caracterizat în prima parte a acestei analize, permit evaluarea și monitorizarea efectelor politicilor și programelor de dezvoltare la nivele de organizare inferioare complexelor socio-ecologice, în particular la nivelul fundației acestora. În ultima parte a acestui capitol, considerăm că ar fi util să integrăm câteva dintre cele mai bine fundamentate instrumente de evaluare și monitorizare a performanțelor sistemelor socio-economice. Rezultatele care se obțin în cazul în care aceste instrumente sunt aplicate, informează asupra complementarității sau dihotomiei în raporturile dintre SSE^{ce} și fundația acestora și deci asupra gradului de sustenabilitate al complexelor socio-ecologice.

În sistemul standard de cuantificare a venitului național, rezultatul total al activității economice este reflectat de către valoarea produsului intern brut (PIB). PIB, este astfel un indice sintetic care integrează contribuția mai multor componente ale activității economice.

$$\text{PIB} = \text{CON} + \text{INV} + \text{NET} + \text{GOV} \quad (1)$$

unde: CON-consumul privat; INV-investiții private; NET-exporturi/importuri și GOV-cheltuieli publice.

Dacă NET este integrat în CON iar, GOV se distribuie între CON și INV atunci relația (1) se transformă astfel:

$$\text{PIB} = \text{CON} + \text{INV} \quad (2)$$

În acest caz CON și INV include atât consumul privat cât și cel public și în plus CON include exporturile / importurile nete.

Al doilea indice utilizat larg pentru a caracteriza bunăstarea și performanța unui sistem economic este produsul intern net (PIN). Valoarea

acestui indice se calculează prin extragerea din PIB a consumului de capital sau deprecierea acestuia.

$$\text{PIN} = \text{PIB} - \text{DEP} \quad (3)$$

În acest caz DEP este folosit pentru a aproxima valoarea serviciilor asigurate de către capitalul construit sau cantitatea de capital consumat. Pornind de la modul de definire și calcul al produsului intern brut și net au fost puse la punct două modalități de calcul a venitului național.

Prima metodă de calcul a venitului național este metoda Hicks, care se bazează pe eliminarea din PIB a consumului de capital (DEP).

$$V_h = \text{CON} + \text{INV} - \text{DEP} \quad (4)$$

Se observă că V_h este identic cu PIN.

A doua metodă de calcul a venitului național este metoda Fisher și ea are la bază adăugarea la PIB a consumului de capital.

$$V_f = \text{CON} + \text{INV} + \text{DEP} \quad (5)$$

Argumentele folosite de către Hicks și Fisher pentru a trata atât de diferit consumul și investițiile de capital au fost explicate de Lawn (2003).

Utilizarea extensivă a indicilor PIB și PIN pentru a evalua și monitoriza bunăstarea și performanța sistemelor socio-economice naționale a început să fie criticată încă din anii 1960, când problema deteriorării mediului a fost recunoscută ca o problemă globală.

Critica s-a axat asupra faptului că acești indici maschează impactul dezvoltării economice asupra structurii și calității "mediului".

Nordhaus și Tobin (1972) - au făcut primele încercări de a corecta indicele convențional reprezentat de către PIN cu scopul de a măsura cu mai multă corectitudine bunăstarea sau performanța economică (MEW-" Measure of Economic Welfare"). În acest scop au propus ajustarea venitului, luând în calcul costurile pe care le implică deteriorarea mediului și în mod particular efectele negative ale urbanizării.

Autorii citați au calculat și analizat dinamica MEW per cap de locuitor în perioada 1929/1965 și au constatat o creștere anuală de 1,1%, cu 0,6% mai mică decât PIN per cap de locuitor. Datorită faptului că în ansamblu corecțiile pe care le-au aplicat au fost mult limitate de maniera sectorială și restrânsă de aplicare, la care s-au adăugat constrângerile legate de lipsa datelor necesare, autorii au ajuns la o concluzie eronată după care PIN ar fi un indice prin intermediul căruia s-ar asigura o evaluare acceptabilă a performanței economice. Daly și Cobb (1989) au dezvoltat acest concept pentru a lua în calcul într-o măsură mai mare, diferite aspecte care definesc deoparte efectele deteriorării mediului și inechității sociale. Rezultatul a fost un nou indice ce măsoară sustenabilitatea performanței economice (ISEW-"index of sustainable economic welfare"). Aplicând această primă

versiune a ISEW pentru perioada 1951-1986, au constatat o creștere anuală a indicelui cu 0,53 % în comparație cu creșterea anuală de 1,9 % pentru PIB. Mai mult s-a constatat că după 1980, indicii de sustenabilitate a performanței economice (ISEW) a scăzut, în timp ce valoarea PIB a continuat să crească. Acestea au constituit primele argumente cantitative pentru a susține că indicii PIB și PIN maschează o serie de efecte negative semnificative ale creșterii economice. Utilizarea lor pe scară largă ca singure sau principale căi de evaluare a performanțelor economiilor naționale, a condus în mod firesc la extinderea și intensificarea alarmantă a deteriorării CN și la creșterea cu o rată exponențială a "datoriei de mediu". În aceste condiții, în care conservatorismul sistemelor de evaluare și monitorizare ale performanțelor sistemelor economice a blocat sau a limitat foarte sever aplicarea pe scară largă a noilor metode, s-a manifestat totuși o preocupare crescândă de a perfecționa și completa metodologia de evaluare și monitorizare pe direcția deschisă de către Nordhaus și Tobin, respectiv Daly și Cobb (Repetto și colab. 1989, Castaneda 1999, Liu 1998).

Lawn (2003, 2004) a demonstrat într-o manieră logică și simplă originea indicilor de evaluare și monitorizare a sustenabilității sistemelor economice. El a arătat că dacă se corectează formulele de calcul ale venitului după metodele Hicks și Fisher, cu costurile impactului activităților economice asupra capitalului natural sau altfel spus cu costurile pe care le implică anularea serviciilor (are sensul de resurse și servicii) pe care le asigură componentele CN (LNCS - "lost natural capital services") se obțin formulele de bază pentru calculul celor mai larg folosiți indici de evaluare și monitorizare ai performanțelor și sustenabilității sistemelor economice. Astfel dacă se scade din relația (4) termenul LNCS se obține formula de calcul a indicelui care reflectă sustenabilitatea produsului intern brut (SNDP - "sustainable net domestic product").

$$\text{SNDP} = \text{CON} + \text{INV} - \text{DEP} - \text{LNCS} \quad (6)$$

și respectiv din relația (5) același termen, se obține formula de bază pentru calculul indicilor de sustenabilitate a unei economii performante (ISEW) și de progres autentic (GPI - "genuine progress indicator")

$$\text{ISEW (GPI)} = \text{CON} + \text{DEP} - \text{LNCS} \quad (7)$$

Este important să se sublinieze faptul că relația (7) spre deosebire de relația (6), poate fi folosită ca un instrument pentru a determina dacă un sistem economic național s-a apropiat sau a depășit limitele sale optime (ex. scara care maximalizează diferența dintre beneficiile și costurile activității economice) (Lawn și Sanders, 1999). Din nefericire, indicii calculați după această formulă de bază, nu informează dacă și în ce măsură

un sistem socio-economic național a depășit limitele maxime ale temeliei pe care infrastructura și capacitatea productivă și de suport ale CN circumscrie granițelor administrative, o poate asigura. Într-adevăr dacă eliminăm din venitul calculat după Fisher, costurile asociate erodării CN nu înseamnă că venitul astfel corectat indică faptul că sistemul economic este sustenabil din punct de vedere ecologic. Datorită complementarității dintre capitalul fizic construit și capitalul natural, sustenabilitatea sistemului economic necesită conservarea capitalului natural și menținerea integrității complexului socio-ecologic național și în mod implicit a celor regionale și locale. Pentru a determina dacă venitul calculat după relația (7) poate fi sustenabil în viitor, este strict necesar să se evalueze capitalul natural de care dispune țara și deci fundația pe care acesta o poate asigura sistemului socio-economic și să se calculeze fundația efectivă a acestuia. Venitul va fi sustenabil în termeni reali numai dacă, fundația efectivă a sistemului nu va depăși fundația garantată de către CN autohton.

O contribuție extrem de interesantă din perspectiva problemei analizate în acest capitol, este adusă de către Lawn (2004) și Mates (2004) în ceea ce privește diferențierea unui sistem de condiții de referință care ar putea servi pentru evaluarea și monitorizarea ratei de creștere pe durata procesului de dezvoltare economică și pentru selecția strategiilor de investiții. În acest sens, autorii au propus următorul pachet format din 4 condiții de referință:

1. $\text{INV} > 2 \text{ DEP}$ ($\text{NCI} > \text{DEP}$)
2. $\text{INV} = 2 \text{ DEP}$ ($\text{NCI} = \text{DEP}$)
3. $\text{DEP} < \text{INV} < 2 \text{ DEP}$ ($0 < \text{NCI} < \text{DEP}$)
4. $\text{INV} = \text{DEP}$ ($\text{NCI} = 0$)

INV, DEP cu semnificația subliniată anterior; NCI-capital net investit.

Prima condiție caracterizează o strategie de investiții care să susțină o creștere rapidă. Într-adevăr în acest caz producția curentă de capital asigură pentru mai mult de 2 ani valoarea consumului anual de capital curent. Pentru a susține un asemenea nivel ridicat al investițiilor și respectiv o rată foarte ridicată a creșterii economice este necesar să se renunțe la o parte din beneficiile care ar rezulta din consumul capitalului creat. În acest caz particular venitul calculat după metoda Fisher (V_f) este mai mic decât cel calculat după metoda Hicks (V_h).

A doua condiție ($\text{INV} = 2 \text{ DEP}$ sau $\text{NCI} = \text{DEP}$) este caracteristică sistemelor economice aflate deja într-o fază de dezvoltare avansată și strategiilor de investiții prin care se continuă creșterea producției de capital. Desigur, rata de creștere a producției de capital este mai mică decât în primul caz, iar $V_f = V_h$. Egalitatea între valorile venitului calculat prin cele două metode, rezultă din faptul că deficitul de bunăstare determinat de către

reducerea consumului și care este adăugat în formula de calcul a Vf și scăzut în cazul Vh, este egal cu beneficiile curente asigurate de către capitalul produs anterior și acumulat dar, care se scade din Vf și se adaugă la Vh.

A treia condiție este specifică strategiilor de dezvoltare și investiții în care se urmărește ca valoarea producției de capital să depășească ușor valoarea consumului anual curent, iar ultima condiție caracterizează o strategie de dezvoltare staționară. În ultimele două cazuri $V_f > V_h$. Strategia de investiții care să susțină o rată de creștere mare ar fi recomandabilă țărilor cu nivel de dezvoltare economică redus sau foarte redus dar, care dispun de o fundație potențială considerabilă dată de structura și capacitatea productivă și de suport a CN autohton. Reamintim cu această ocazie, că în asemenea situații este extrem de important de a se proiecta cu multă atenție structura și metabolismul SSE^{ce} , pentru a se asigura complementaritatea dintre CN și SSE în cadrul complexelor socio-ecologice naționale. În această situație este de așteptat ca beneficiile creșterii economice să fie mari iar costurile marginale mai mici, fenomene care ar fi reflectate de creșterea ISEW sau GPI. Restructurarea și tranziția sistemelor economice est-europene a scos în evidență dificultățile majore determinate de neglijarea condiției de mai sus.

Desigur, o strategie de creștere rapidă nu este recomandabilă țărilor dezvoltate și bogate pentru că în aceste cazuri este foarte probabil ca fundația necesară să depășească cu mult fundația potențială dată de CN autohton, fenomen care ar determina reducerea semnificativă a ISEW sau GPI. Deși nerecomandabilă, acest tip de strategie a fost și încă este aplicat de către majoritatea țărilor dezvoltate. De remarcat este faptul că, o asemenea practică a țărilor dezvoltate a fost însoțită de o erodare a CN autohton mult sub nivelul la care ar fi trebuit să se producă și aceasta numai datorită faptului că și-au extins fundația pentru propriile SSE^{ce} în afara teritoriului național. În această situație, țările dezvoltate au fost și sunt în mare parte răspunzătoare de deteriorarea capitalului natural al întregii ecosfere.

Tranziția de la strategia de investiții care susține o rată ridicată de creștere către strategiile de investiții care reduc în trepte rata de creștere trebuie să fie decisă de către fiecare țară, în funcție de momentul în care fundația efectivă a propriilor SSE^{ce} se apropie sau tinde să depășească fundația potențială asigurată de către CN autohton. În această fază a dezvoltării, care este echivalentă fazei de acumulare (K) sau de maturitate a ciclului de dezvoltare (vezi Cap.1.3), este de așteptat să se producă modificări semnificative simultane sau separate, în structura și potențialul

productiv al CN (ex. ca efect al modificărilor climatice; ca efect al unor politici de reabilitare și reconstrucție a CN), în domeniile în care se dezvoltă și se aplică cunoștințele (ex. cunoștințe transdisciplinare; eco-tehnologii, noi materiale și surse de energie neconvențională) și în plan social (ex. noi atitudini și comportamente; un alt sistem de valori și de criterii privind calitatea vieții), care să deschidă o nouă perspectivă și deci să declanșeze restructurarea și reorganizarea profundă a complexelor socio-ecologice și în particular a sistemelor socio-economice, iar, în ultimă instanță intrarea într-un nou ciclu de dezvoltare.

Diferite analize efectuate asupra eforturilor de a fundamenta din punct de vedere teoretic și de a aplica indici de sustenabilitate, (Wackernagel și colab. 2001, Cobb și colab. 2001, Lawn, 2004, Mates, 2004) au arătat că:

- a) Veniturile calculate după metoda Hicks și metoda Fisher, pot constitui baza de plecare importantă în cuantificarea cerințelor pentru o economie sustenabilă și deci pentru dezvoltarea durabilă a complexelor socio-ecologice;
- b) Deși fundamentarea teoretică și formularea modalităților de calcul sunt aproape complete, lipsa datelor și informațiilor specifice limitează în grade diferite posibilitatea de a reflecta rolul esențial pe care-l au capitalul natural, uman și social în asigurarea sustenabilității și performanțelor sistemului economic. Consecințele în acest caz sunt similare cu cele care se așteaptă să se obțină în cazul aplicării conceptului de sustenabilitate redusă (parțială) care la rândul său presupune că o creștere a capitalului fizic ar compensa reducerea celorlalte forme de capital, în special al celui natural. Această situație este echivalentă celei în care s-au aflat și din păcate încă continuă să rămână majoritatea statelor lumii și care se caracterizează prin faptul că dezvoltarea și "performanțele economice" se obțin prin erodarea și reducerea capacității de susținere a fundațiilor acestora. O asemenea formă de sustenabilitate este parțială (redușă) datorită faptului că se încearcă a se obține numai în cazul sistemelor economice (deci în cazul uneia dintre componentele majore ale complexelor socio-ecologice) și că aceasta s-ar putea obține temporar (decenii) și numai în cazul unor țări (ex. grupul țărilor dezvoltate). Din acest punct de vedere, sustenabilitatea parțială poate fi considerată un paleativ temporar pentru un număr redus de țări și de oameni (10-15 % din totalul de peste 6 miliarde de oameni care reprezintă specia umană în prezent) și nu un obiectiv pe termen lung la scară planetară;
- c) Dezvoltarea complexelor socio-ecologice și în particular, dezvoltarea economică sunt sustenabile în termeni reali (sustenabilitate totală/completă) numai dacă se evaluează și monitorizează toate formele de capital (Figura

9), respectiv, prin activități de management adaptativ se asigură stabilitatea raporturilor dintre ele;

d) Indicii de sustenabilitate sau performanță macro-economică derivați din formulele de calcul ale venitului după metoda Hicks (ex. sustenabilitatea venitului național (SNI) sau sustenabilitatea produsului intern net (SNDP) /Lawn 2003, Hueting 1995, Gerlaph și colab. 2002) sau metoda Fisher (ex. ISEW, GPI/Lawn 2003, Cobb și colab. 2001), nu pot informa complet analiștii și factorii de decizie asupra sustenabilității complexelor socio-ecologice și în consecință aceștia trebuie să fie secondări de indici prin care se evaluează și monitorizează capitalul natural sau indicii care măsoară temelia (EF) sistemelor socio-economice. Un rol deosebit pentru acest demers îl are rezultatul evaluării raporturilor dintre temelia folosită de către acestea și temelia potențială (capacitatea productivă și de suport/"biocapacitate") care ar putea fi constituită de către CN circumscris perimetrului administrativ specific fiecărui complex socio-ecologic (Lawn 2003, 2004);

e) Venitul calculat după metoda Fisher și indicii de sustenabilitate derivați permit diferențierea unor etaloane de performanță extrem de utile pentru a determina rata de creștere pe parcursul dezvoltării unui SSE național și pentru a orienta politicile și strategiile de investiții (a stabili momentul tranziției de la o strategie de investiții la alta) (Mates 2004, Lawn 2003, 2004).

Se poate afirma că problema practică de cuantificare a tuturor formelor de capital și a fluxurilor investiționale și de consum, rămâne încă o problemă deschisă. Din punct de vedere teoretic însă, există la ora actuală un cadru larg și bine structurat în care se poate concentra efortul pentru a perfecționa și dezvolta soluțiile practice de evaluare și monitorizare a sustenabilității complexelor socio-ecologice.

PARTEA III

APLICAȚII ALE CADRULUI CONCEPTUAL ȘI INFRASTRUCTURII SSMEA

3.1. CONSERVAREA BIODIVERSITĂȚII: INIȚIATIVE, LIMITE ȘI PRIORITĂȚI ÎN DOMENIUL EDUCAȚIEI ȘI CONȘTIENȚIZĂRII

Angheluță Vădineanu

Conștientizarea și aplicarea prevederilor "Convenției asupra Diversității Biologice" (CBD) de către fiecare parte contractantă, grupuri regionale de țări sau de către întreaga comunitate de state partenere la convenție depinde, pe de o parte, de calitatea și eficiența infrastructurii operaționale (ex. sistem de monitoring specializat sau de preferat sistem de monitoring integrat; structura, calitatea și accesibilitatea bazelor de date și cunoștințe privind diversitatea biologică; pachete de metode și procedee pentru analiza economică și socială care să faciliteze elaborarea soluțiilor alternative, negocierea și participarea publicului în procesul decizional; instituții flexibile și eficiente) și a strategiilor și planurilor de acțiune (ex. strategiile și planurile de acțiune naționale și regionale), iar pe de altă parte, de capacitatea de a înțelege, interpreta și comunica prevederile acestei convenții, respectiv de a educa și conștientiza publicul astfel încât, participarea acestuia la elaborarea și aplicarea deciziilor să fie efectivă și eficientă (vezi Cap. 2.2.).

3.1.1. Biodiversitatea: conservarea și utilizarea durabilă

Îndeplinirea cerințelor prezentate mai sus s-a dovedit a fi strâns dependentă de modul de interpretare a conceptului de biodiversitate iar, de acesta din urmă a depins gradul de înțelegere al relației dintre conservarea biodiversității și dezvoltarea durabilă. Aceste clarificări vor avea de asemenea, un rol esențial în orientarea și eficientizarea procesului amplu care s-a declanșat după Johannesburg/2002 și care vizează stabilirea modului și măsurii în care conservarea biodiversității condiționează îndeplinirea obiectivelor generale (MDG) ale "declarației mileniului" ONU/2000 (vezi partea I/Cap. 1.4.). Nu este intenția noastră de a analiza pe larg diferite interpretări și definiții date biodiversității. Acestea reflectă în marea lor majoritate limitele modului de abordare și înțelegere reduționist (sectorial) al complexității naturii. Bazându-ne pe elementele și

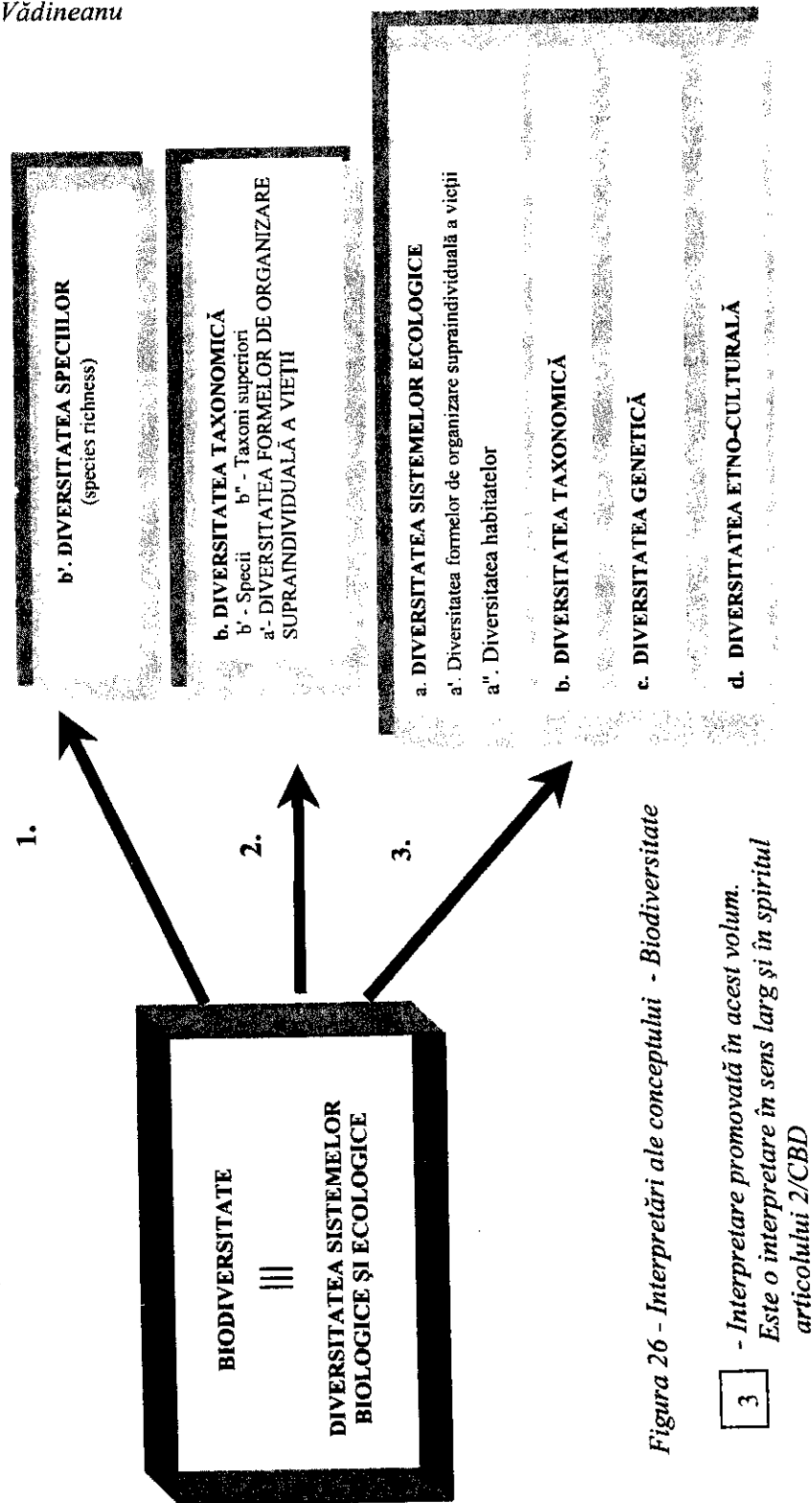


Figura 26 - Interpretări ale conceptului - Biodiversitate

clarificări teoretice rezultate din analiza critică efectuată de către noi și prezentate în primele trei capitole ale acestui volum, am diferențiat trei categorii principale de interpretări (Figura 26) și am optat pentru cea care acoperă complexitatea și organizarea spațio-temporală a "mediului fizic, biologic și a celui creat de către oameni" sau pe scurt a naturii (Vădineanu 1998, 2001, 2003). Propunem astfel, o interpretare largă, holistă și exprimată în patru planuri complementare: i) diversitatea sistemelor ecologice organizate la diferite scări de spațiu și timp și care integrează componentele fizice și biologice ale naturii; ii) diversitatea speciilor (taxonomică); iii) diversitatea genetică în cadrul populației/speciei și cea interspecifică; iv) diversitatea organizării sociale a populațiilor umane precum și diversitatea etnică, lingvistică și culturală.

Un asemenea mod de abordare a biodiversității crează condiții pentru eliminarea confuziilor de interpretare a prevederilor din CBD și eficientizează proiectarea, dezvoltarea și aplicarea politicilor și planurilor de conservare și utilizare durabilă a acesteia, ca politici și planuri de dezvoltare durabilă sau de adaptare a structurii și metabolismului sistemelor socio-economice la dinamica spațio-temporală a "biodiversității". Dorim să subliniem în mod deosebit faptul că interpretarea pe care noi o promovăm, se adresează în aceeași măsură diversității structurale și funcționale a naturii.

Astfel, nu este suficient a se lua în considerare numai tipurile și categoriile de structuri (elemente componente și relațiile dintre ele) care intră în componența naturii ci, este absolut necesar să se ia în considerare diversitatea funcțională a acestor structuri. Din această perspectivă se recunoaște că fiecare populație, specie și grup de specii (ghilde sau module trofodinamice) are rolul său în asigurarea capacității productive și de suport a sistemelor ecologice. Diversitatea genetică a populațiilor și speciilor constituie potențialul adaptativ și suportul pentru diferențierea de noi specii (speciație). Bogăția de specii și diversitatea genetică a acestora asigură potențialul adaptativ și evoluția sistemelor ecologice din componența capitalului natural. De asemenea, diversitatea genetică a populațiilor umane și diversitatea capitalului social asigură potențialul adaptativ, dezvoltarea și evoluția sistemelor socio-economice. În ultimă instanță diversitatea structurală și funcțională a fiecărui complex socio-ecologic determină reziliența și capacitatea acestuia de a se comporta în raport cu evenimentele surpriză. În termenii pragmatici de care sunt interesați politicienii, factorii de decizie și grupurile de interese, biodiversitatea sau "diversitatea biologică și ecologică" reflectă deopotrivă diversitatea structurală și funcțională a capitalului natural, social și cultural și în ultimă instanță particularitățile

complexelor socio-ecologice, atât în ceea ce privește temelia acestora cât și construcția socio-economică.

Interpretarea în termenii de mai sus a biodiversității corespunde definiției dată în CBD—*“variabilitatea organismelor din cadrul ecosistemelor terestre, marine, acvatice continentale și complexelor ecologice; aceasta include diversitatea în cadrul speciilor, dintre specii și diversitatea ecosistemelor”*— și obiectivelor care trebuie să fie îndeplinite prin aplicarea eficientă a acesteia, și anume: a) conservarea; b) utilizarea durabilă și c) accesul echitabil la beneficiile rezultate din utilizarea resurselor și serviciilor generate de către componentele sale. În același timp interpretarea promovată de către noi constituie o extindere și clarificare a conceptului care poate ajuta foarte mult în procesul de aplicare a prevederilor CBD.

Mai mult, aceasta explică de ce una dintre problemele fundamentale și cu impact multiplu la scară de timp și spațiu, care ocupă un loc prioritar pe agenda de lucru a Consiliului European și agențiilor și programelor ONU, UNEP, UNDP, UNESCO-MAB, precum și a tuturor guvernelor din țările care au devenit părți contractante la o serie de convenții internaționale: CBD, FCCC, CITES, BERNA, BON, Ramsar, WHC este cea care vizează *“conservarea și utilizarea durabilă a biodiversității”*. Conservarea *“diversității biologice și ecologice”* sau *“biodiversității”*, din perspectiva interpretării noastre, nu mai apare ca o problemă periferică așa cum a fost și din păcate încă este percepută, ci ca o condiție fundamentală și forță motrice a dezvoltării durabile, la rândul său percepută ca un proces adaptativ din și între complexe socio-ecologice. Astfel, conservarea biodiversității și a potențialului său adaptativ prin armonizarea relațiilor spațio-temporale dintre componentele capitalului natural și sistemele socio-economice, constituie cheia dezvoltării durabile și calea prin care se poate efectua preveni pierderea de componente din structura biodiversității.

În ceea ce privește cele trei obiective majore ale CBD este necesar să se sublinieze intercondiționarea dintre acestea. Ele nu pot fi îndeplinite separat și prin consecință nu pot sau nu trebuie să fie tratate decât ca rezultate complementare ale adaptării reciproce și armonizării dinamicii componentelor din structura complexelor socio-ecologice. Astfel, conservarea biodiversității se realizează concret în cazul în care se proiectează și se aplică programe de *“utilizare durabilă”* ale componentelor sale și ale resurselor și serviciilor generate de către acestea. Utilizarea durabilă a biodiversității implică însă, stabilirea unor praguri bine fundamentate științific privind, pe de o parte, raporturile spațiale și de reprezentare dintre sistemele ecologice naturale și cele transformate și controlate de către oameni, precum și același tip de raporturi dintre

componentele temeliei și construcției socio-economice iar, pe de altă parte, privind nivelul ratelor de schimb material și energetic dintre temelia și construcția socio-economică. Conservarea și utilizarea durabilă a biodiversității necesită, la rândul lor, un sistem flexibil și eficient de norme etice și morale care trebuie să regleze accesul echitabil la resursele naturale (inclusiv cele genetice) și tehnologiile performante dar și la beneficiile financiare care rezultă din utilizarea acestora. Din nefericire aceste conexiuni strânse dintre obiectivele CBD nu sunt suficient relevate în cele șase programe tematice, deja elaborate în vederea coordonării procesului de aplicare a prevederilor convenției de către părțile contractante.

Această situație este rezultatul tratării independente a fiecărui obiectiv, a limitelor conceptuale și de interpretare care s-au manifestat la nivelul experților și factorilor de decizie și nu în ultimul rând, al competiției dintre grupurile regionale sau dintre țările în curs de dezvoltare și cele dezvoltate, pentru a promova sau apăra interese divergente.

Accesul echitabil și co-participarea la beneficiile utilizării durabile dar și la costurile conservării biodiversității este o problemă foarte delicată, care generează conflicte de interese între deținătorii dreptului de a utiliza (populațiile locale) resursele și utilizatorii (investitorii) care în marea lor majoritate nu sunt membri ai populațiilor autohtone. Rezolvarea echitabilă a acestui gen de probleme ar presupune ca utilizatorii externi ai capitalului natural, dintr-o țară sau regiune anume, să stimuleze și să compenseze efortul deținătorilor legali de a conserva și deci de a nu converti capitalul natural pe care-l dețin în alte forme de capital, cu scopul de a susține propria creștere economică. Stimularea reală și compensarea eforturilor de a conserva biodiversitatea de către deținătorii acesteia, se poate face în primul rând prin deschiderea accesului pentru deținătorii de drept la beneficiile rezultate din utilizarea componentelor biodiversității (este vorba inclusiv de beneficiile obținute prin utilizarea cunoștințelor tradiționale ale populațiilor autohtone). Subliniem că principalele țări deținătoare a peste 70 % din resursele genetice și bogăția de specii, sunt țări în curs de dezvoltare și suprapopulate.

După aceste comentarii și clarificări asupra semnificației conceptului de biodiversitate și asupra obiectivelor CBD s-a considerat că este necesar să ne concentrăm asupra modului de soluționare a problemei la nivel național, în primul rând de către autoritățile cu responsabilități în acest domeniu. În acest sens s-a realizat o analiză și evaluare succintă privind: categoriile, calitatea și accesibilitatea datelor și informațiilor care reflectă starea actuală a biodiversității pe teritoriul României; gradul de percepere și înțelegere a rolului biodiversității; nivelul de dezvoltare și performanțele infrastructurii

operaționale și direcțiile care ar trebui să orienteze programele de educație și conștientizare asupra conservării și utilizării durabile a diversității biologice și ecologice de pe teritoriul național.

3.1.2. Categoriile, calitatea și accesibilitatea informațiilor

- **Evaluarea critică** a datelor istorice existente la începutul anilor 1990 și a celor furnizate de puținele studii efectuate în ultimul deceniu au evidențiat:
 - i) O structură ecologică diversă, reflectată de către numărul ecoregiunilor de ordinul 1 și 2 identificate și de numărul mare de biotopuri descrise;
 - ii) Un inventar bogat de specii de plante și animale deși, în cazul multor grupe taxonomice, acesta este incomplet;
 - iii) Manifestarea unui proces activ de "eroziune" care se concretizează deocamdată: a) prin reducerea severă a ponderii de reprezentare a unor categorii de sisteme ecologice (ex. de stepă și de silvo-stepă; zonele umede) datorită conversiei lor în agrosisteme sau complexe industriale și așezări umane și respectiv degradării ca urmare a supraexploatării; b) prin fragmentarea habitatelor și blocarea conectivității între componentele rețelei ecologice; c) creșterea gradului de vulnerabilitate pentru o serie de categorii de sisteme ecologice și diminuarea capacității lor productive și de suport; d) reducerea și fragmentarea arealului asociat cu declinul efectivului multor specii de plante și animale (în special mamifere, păsări, amfibieni, pești) și e) respectiv creșterea numărului de specii vulnerabile și în pericol de a dispărea de pe teritoriul României;
 - iv) Restrângerea diversității resurselor genetice sau genofondului ca urmare a pierderii unor soiuri și rase autohtone bine adaptate la condițiile specifice diferitelor zone pedo-climatică și foarte potrivite pentru sistemele extensive de producție sau creșterii vulnerabilității și pericolului pentru dispariția unor resurse genetice, chiar înainte de a le cunoaște valoarea de utilizare;
 - v) Un proces activ de eroziune prin reducerea semnificației și importanței acordate tradițiilor culturale și experienței sau cunoașterii care s-au acumulat la nivelul populațiilor locale în decursul istoriei (inclusiv aici experiența și cunoștințele privind modul de utilizare și gestionare a resurselor naturale, a diversității biologice);
 - vi) Existența unui volum mare de date obținute din studii sectoriale, defectuos organizate la scară de timp și spațiu și în consecință a căror calitate trebuie riguros verificată înainte de includerea lor într-o bază de date bine structurată, și;

vii) Existența totuși, a unor lacune foarte mari și a unui grad mare de incertitudine, atât în ceea ce privește organizarea spațio-temporală a majorității componentelor structurii ecologice, a capacității lor productive și de suport, cât și în ceea ce privește bogăția de specii, starea multor specii, precum și diversitatea și calitatea resurselor genetice.

Cu precauția de rigoare, se poate afirma că pe teritoriul României se mențin încă toate componentele constitutive ale biodiversității și că există posibilitatea de a stopa procesul de eroziune structurală și funcțională și mai mult, de a reabilita și reconstrui, respectiv de a consolida fundația sistemului socio-economic, la rândul său antrenat într-un proces de reformare și reconstrucție. Se impune deci, ca procesul de restructurare și redimensionare a sistemului socio-economic să se facă luând în considerare conservarea, consolidarea și utilizarea durabilă (fără eroziune) a biodiversității. Strategia de dezvoltare susținută a României elaborată în anul 2000 și aprobată de către toate partidele politice, sindicate, ONG-uri și societatea civilă în general sau cea care se dezvoltă pentru intervalul 2005/2025, trebuia sau ar trebui să se concentreze asupra acestui scop.

- **Structurarea datelor** existente este inproprie și accesibilitatea acestora dificilă. Astfel, există mulți deținători de date și informații privind bogăția de specii sau statutul unor specii, date care au un grad mare de incertitudine și care determină un risc ridicat pentru soluțiile ce se adoptă. Evaluarea calității datelor și informațiilor existente privind diversitatea biologică și ecologică și integrarea lor într-un sistem informațional bine structurat și accesibil tuturor categoriilor de utilizatori, se diferențiază ca una dintre prioritățile majore pentru următorii 3-5 ani.

3.1.3. Nivelul de percepere și înțelegere a rolului biodiversității

Aprecierile vizează în mod particular factorii politici și de decizie de la nivel central și local, principalii utilizatori din sectorul privat și public, organizațiile neguvernamentale și nu în ultimul rând comunitatea științifică și academică.

În acest sens subliniem următoarele: a) înțelegerea și interpretarea biodiversității corespunde versiunii reduționiste, iar perceperea și abordarea activităților de conservare, este numai marginală față de procesul de dezvoltare socio-economică; b) educația formală abordează numai tangențial, în cadrul disciplinelor de biologie, geografie și mai recent de ecologie, și într-o formă ne-adecvată, reduționistă această problemă fundamentală iar, educația informală și programele de perfecționare se bazează pe o interpretare a biodiversității și a conservării sale, trunchiată și

adesea eronată; c) programele de educație și conștientizare care s-au derulat până în prezent au avut un impact pozitiv nesemnificativ sau de multe ori au alimentat reacția negativă a multor utilizatori sau a populațiilor locale și au întreținut sau provocat conflictele de interese; d) conservarea biodiversității a fost și încă este concepută numai ca o activitate de identificare a speciilor periclitate, a zonelor vulnerabile și a celor valoroase din punct de vedere al unicității "cadruului natural" și de scoatere a lor de sub influența umană directă, prin acordarea statutului de "arie protejată". Este în fond abordarea care se bazează pe recunoașterea efectelor erozionale asupra biodiversității, ale dezvoltării economice și pe procesul de "punere la păstrare" sau scoatere pe timp nedefinit a unor eșantioane ale biodiversității din structura temeliei economiilor locale. Acest mod de abordare, a generat peste tot în lume și generează și la noi, antagonismul dintre activitatea de conservare a biodiversității și activitățile economice respectiv, conflictul dintre autoritățile sau administrațiile ariilor protejate și populațiile locale sau alți utilizatori. Această situație în mod paradoxal evidențiază, pe de o parte, marginalizarea sau limitarea activității de conservare a biodiversității numai la o rețea de eșantioane (în anumite cazuri nu și cele mai reprezentative) iar, pe de altă parte, marginalizarea populațiilor locale prin blocarea accesului lor la resursele naturale care se produc în ariile protejate.

3.1.4. Dezvoltarea și performanțele infrastructurii operaționale

Dezvoltarea și performanțele infrastructurii operaționale, responsabilă cu elaborarea planurilor de acțiune și a planurilor de management, privind conservarea și utilizarea durabilă a biodiversității și respectiv cu punerea în aplicare a acestora.

Câteva constatări credem că s-ar impune a fi analizate și promovate în programele de conștientizare, cu precădere a politicienilor, a membrilor autorităților guvernamentale și managerilor.

- **Dezvoltarea instituțională** capabilă să organizeze și să coordoneze la nivel național abordarea corectă și soluționarea problemelor complexe ale conservării și utilizării durabile a biodiversității, a întârziat foarte mult (mai mult de 10 ani) iar, atunci când totuși am fost obligați să acționăm în acest sens (în conformitate cu obligațiile care decurg din statutul de parte contractantă la CBD și alte convenții internaționale) am făcut-o din nefericire în maniera determinată de limitele de ordin conceptual care au fost menționate anterior. Este evident că înființarea temporară a unei "Direcții de Conservare a Biodiversității și Managementul Ariilor Protejate" la nivel central și a unor birouri județene în cadrul IPM-urilor, cu un număr foarte redus de personal (5-6 persoane în cadrul direcției și în general 1-2

experți în cadrul oficiilor), nu putea asigura îndeplinirea acestei misiuni extrem de importante, atât pentru interesele noastre interne cât și pentru cele legate de cooperarea regională, europeană și globală. În schimb se manifestă tendința de a constitui structuri paralele, cu obligații sectoriale care reduc și vor reduce șansa de abordare coerentă, integrată a problemei. Este de neînțeles faptul că în această perioadă când se reînființează și se organizează un minister de resort și infrastructura operațională în teritoriu, se manifestă aceeași indiferență sau nepricepere față de nevoia de a organiza un departament ministerial și componenta operațională corespunzătoare, capabilă să trateze cu profesionalism și eficiență această problemă majoră.

- **Cu trei excepții**, administrațiile pentru principalele categorii de arii protejate (parcuri naturale și naționale) nu sunt încă constituite. Inițiativele legislative pentru soluționarea acestei probleme se anulează reciproc și amână fără temei o decizie în acest sens. Aceste contradicții reflectă odată în plus care sunt consecințele unei înțelegeri și abordări necorespunzătoare a ceea ce trebuie să fie conservarea și utilizarea durabilă și în ultimă instanță a ceea ce trebuie să constituie coordonarea, administrarea pe principiile abordării ecosistemice, pe de o parte și managementul adaptativ, pe de altă parte, a dinamicii complexelor socio-ecologice.

Ar trebui să se înțeleagă că elaborarea politicilor și planurilor de acțiune precum și aplicarea lor coerentă trebuie să fie garantată de o **infrastructură instituțională competentă și bine structurată** care să fie capabilă să coordoneze elaborarea planurilor de management și aplicarea acestora, iar "utilizatorii" efectivi ai biodiversității să-și valorifice expertiza în activitățile de concretizare a planurilor de management.

- **Parteneriatul** dintre "actuala infrastructură instituțională" și comunitatea științifică și academică este restricționat în mod nejustificat pe criterii administrative. Fondurile necesare aplicării unui program de conservare a biodiversității sunt foarte limitate (se reflectă tendința de marginalizare a problemei) și se încearcă deschiderea accesului numai pentru anumite institute "privilegiate" dar, care nu acoperă și nici nu pot în mod firesc, să acopere complexitatea problemelor. Desigur această particularitate reflectă și limitele serioase în ceea ce privește înțelegerea și abordarea problemelor de către comunitatea științifică însăși.

- **Parteneriatul** dintre infrastructura instituțională specializată pentru conservarea și utilizarea durabilă a biodiversității și structurile guvernamentale sectoriale, care trebuie să aplice prevederile politicilor și planurilor de acțiune privind conservarea și utilizarea durabilă a biodiversității, practic nu există. Se manifestă de ani de zile o competiție neproductivă, păgubitoare, fără să se aplice de fapt, în procesul de restructurare și dezvoltare sectorială o serie de măsuri care ar garanta

blocarea procesului de erodare a fundației sistemului socio-economic și de utilizare durabilă a resurselor și serviciilor sale.

- **Există un parteneriat** în formă incipientă cu rețeaua de învățământ pre-universitar și universitar, ceea ce explică absența sau subdezvoltarea unor programe, bine structurate și fundamentate științific, de educație formală în acest domeniu. De asemenea parteneriatul cu ONG-le, mass media și alte componente ale societății civile are încă o serie de limite determinate de aceleași cauze.

- **Sistemul legislativ** și de reglementare a fost construit în mare parte dar, din nefericire el a înglobat o serie de erori și contradicții generate de același mod neadecvat de interpretare și abordare a mediului și biodiversității. Aceste contradicții și erori limitează semnificativ aplicarea eficientă a sistemului.

3.1.5. Orientări necesare ale programelor de educație și conștientizare

Recunoașterea particularităților de mai sus privind starea actuală a bazei de date și cunoștințe, a infrastructurii instituționale și a modului de înțelegere și percepere curentă a biodiversității, au ajutat la identificarea și proiectarea principalelor tendințe ce credem că ar trebui să stea la baza structurării programului național de educație și conștientizare asupra conservării și utilizării durabile a biodiversității.

- **Analiza atentă** a orientărilor și inițiativelor de la nivel european și global au arătat că la a 4-a întâlnire a reprezentanților părților contractante ale CBD s-a solicitat (decizia IV/10B) și s-a lansat "inițiativa globală privind educația, instruirea și conștientizarea publicului asupra diversității biologice". La următoarea întâlnire s-a aprobat constituirea unui grup de lucru (decizia V/17) care a inclus experți recunoscuți pe plan mondial în domeniul biodiversității, reprezentanți ai UNESCO, Banca Mondială, Institutul ONU pentru Perfecționare și Cercetare, Comisia pentru Educație și Comunicare a IUCN, WWF precum și ai părților contractante. Misiunea grupului a fost de a identifica activitățile prioritare care să garanteze atingerea obiectivelor inițiativei de educație și conștientizare, priorități care trebuie să reflecte în fond pe acelea incluse în planul strategic al Convenției și în programul de lucru al Conferinței părților. Dezbaterile au scos în evidență necesitatea elaborării unui plan de acțiune, care să se adreseze deopotrivă componentei de comunicare și celei de conștientizare (educație și perfecționare). A rezultat de asemenea, că trebuie să existe o complementaritate perfectă între activitățile formale și cele informale de educație și perfecționare. Responsabilitatea pentru promovarea activităților

formale revine UNESCO, iar pentru cele informale grupului astfel constituit.

- **După același model** sugerăm constituirea unui grup de experți din rețeaua MEC și reprezentanți ai Ministerului Mediului și Gospodării Apelor (MMGA), firme de consultanță și ONG-uri care să propună un plan național de acțiune pe termen lung privind educația și conștientizarea publicului asupra biodiversității. Credem că responsabilitatea promovării și aplicării activităților formale de educație și perfecționare trebuie să revină MEC iar, cele de educație informală să fie promovate de către grupul de experți în cooperare cu firme specializate, ONG-uri și mass-media.

- **În procesul de fundamentare** a planului de acțiune trebuie să se recunoască faptul că, atitudinile și nivelul de înțelegere privind conservarea și utilizarea durabilă a biodiversității sunt dependente de un bagaj minim de cunoștințe de ecologie. Aceste cunoștințe trebuie să reflecte organizarea ierarhică a naturii sau biodiversității: de la diversitatea genetică la bogăția de specii și diversitatea taxonomică și de aici la diversitatea sistemelor ecologice, integrând deopotrivă diversitatea etno-culturală, (Figura 26) sau de la comunitățile de specii de plante și animale (biocenoze) integrate în ecosisteme, la ansambluri de comunități integrate în complexe de ecosisteme terestre și acvatice până la biosferă integrată în ecosferă (Figura 2), integrând deopotrivă sistemele socio-economice (SSE) locale, naționale, regionale și cel global.

De asemenea, este necesar ca subiectele, indiferent de planurile cărora se adresează, să fie analizate și interpretate în ultimă instanță de pe poziția și prin prisma semnificației lor pentru sistemele ecologice. Aceasta credem că este semnificația solicitării de a aplica abordarea ecosistemică în conservarea și managementul biodiversității.

- **Percepția, înțelegerea, atitudinile și comportamentul** în raport cu diversitatea biologică și ecologică (biodiversitate) sunt atribute esențiale ale indivizilor și populațiilor umane de care depinde integrarea problemelor specifice biodiversității, ca parte în "viața umană", adică interpretarea și tratarea acestora ca elemente esențiale pentru existența și bunăstarea oamenilor, respectiv pentru stabilitatea și viabilitatea societății umane. Rezultatele aprecierii valorii economice a biodiversității este recomandabil să fie pe larg folosite pentru a argumenta importanța acesteia pentru securitatea socială.

- **Planul de acțiune** pentru educație și conștientizare asupra biodiversității, trebuie să se concentreze asupra obstacolelor (de ordin conceptual, informațional și operațional) pe care trebuie să le înfrunte oamenii și care limitează capacitatea sau abilitatea lor de a înlocui practicile care erodează biodiversitatea. Ca și în cazul elaborării planului de acțiune,

aplicarea sa, trebuie să fie un proces participativ care să implice principalii utilizatori ai resurselor și serviciilor biodiversității, forțele politice și structurile administrative, ONG-uri și publicul în general.

- **Identificarea și organizarea informației** deja existente în toate cele patru planuri pe care le integrează conceptul de biodiversitate. Din nefericire inițiativa lansată până în prezent s-a limitat numai la inventarul speciilor de plante și animale și al componentelor din rețeaua actuală de arii protejate. Produsul este util dar, va menține o serie de erori atât timp cât nu se acordă atenție evaluării calității datelor și va fi structurat după modelul reduționist de interpretare a biodiversității.

Extrem de util ar fi fost ca, Sistemul Informațional privind Biodiversitatea pe teritoriul României să fie dimensionat pentru a integra datele și informațiile complementare din toate cele patru planuri care definesc conceptul de biodiversitate, pentru a asigura astfel posibilitatea aplicării principiilor abordării ecosistemice sau holiste (reflectă complexitatea componentelor biodiversității și a relațiilor ierarhice dintre ele). Incluziunea datelor și informațiilor trebuia să se facă după o riguroasă evaluare a calității lor. În final sistemul informațional privind biodiversitatea ar fi fost corect structurat, ar fi integrat numai date și informații de calitate și ar fi arătat care sunt lacunele și incertitudinile. Ar fi rezultat o componentă cheie a sistemului suport pentru managementul adaptativ al biodiversității, însoțit și de ghidul de accesare și utilizare și s-ar fi evidențiat cu claritate nevoile și efortul necesar pentru consolidarea în timp a acestei componente, care condiționează într-o mare măsură nivelul riscului asociat soluțiilor pentru managementul biodiversității. Din nefericire această problemă rămâne deschisă și presupune clarviziune și efort concentrat al factorilor de decizie și comunității academice din România, pentru a o soluționa cu profesionalism și fără întârziere.

- **Adaptarea informației** astfel încât să răspundă nevoilor utilizatorilor. În acest scop informația trebuie prezentată sub forma unor pachete care să satisfacă nevoile și să fie accesibilă pentru diferiți utilizatori.

- **Selectarea datelor și informațiilor** potrivite pentru a elabora materialele folosite/”materialele de suport” în procesul educațional și conștientizarea publicului. Asigurarea unei interacțiuni strânse de tip cerere-ofertă în producerea pachetelor informaționale folosind eficient parteneriatul cu utilizatorii/beneficiarii.

- **Coordonarea diferitelor rețele** implicate în elaborarea, marketingul și distribuirea materialelor și informațiilor privind conservarea și utilizarea durabilă a biodiversității.

- **Conținutul activităților educaționale**, de perfecționare și cele de conștientizare ale publicului trebuie să se clădească cu scopul de a lămurii o

serie de probleme complexe, a căror rezolvare reclamă acțiune în multiple planuri (ex. conservare; utilizare durabilă; abordare ecosistemică; specii exotice/străine sau invazive; securitate ecologică; securitate socială; dezvoltare socio-economică durabilă; capital natural).

- **Mesajele** trebuie să fie formulate într-o formă simplă și să sublinieze importanța și rolul biodiversității în ceea ce privește asigurarea sau producerea resurselor regenerabile și a unei game largi de servicii (Figura 4). Resursele alimentează sistemele socio-economice (surse de hrană; materii prime pentru producția de bunuri prin procese tehnologice; resurse estetice, recreative; resurse apă, aer; resurse genetice pentru biotehnologii) iar, serviciile asigură: epurarea apelor, calitatea aerului; procesarea deșeurilor lichide, în fază gazoasă și solidă și influențează și modulează clima.

- **Trebuie să se evidențieze valoarea economică și socială a biodiversității.** Aceasta este dată de resursele naturale, care alimentează populația și activitățile economice de producție și care crează locuri de muncă și bunăstare, dar și de valoarea intrinsecă, de suport fizic sau de temelie potențială pentru construcția economică pe termen foarte lung. Este recomandabilă utilizarea unor simboluri cu mare încărcătură semantică și emoțională, ușor de descifrat și acceptat de către cei care primesc mesajul.

- **Evidențind rolul și valoarea biodiversității** trebuie să se sublinieze în mod repetat care sunt consecințele pe termen lung ale procesului de erodare a acesteia prin: reducerea reprezentării; creșterea vulnerabilității și dispariția unor categorii de sisteme ecologice, a unor categorii taxonomice și a speciilor de plante și animale; pierderea unor resurse genetice, inclusiv cele constituite de rasele și soiurile de animale și plante, care s-au format prin selecție conștientă sau inconștientă în curs de secole în diferite zone ale țării și nu în ultimul rând, prin sărăcirea lingvistică, a culturii și tradițiilor locale. **Este necesar să se sublinieze** că orice specie de plante și animale din structura florei și faunei autohtone are valoarea sa, rolul său și contribuie pe cale directă sau indirectă la producția de resurse și servicii în ecosistemele din care face parte. Din acest punct de vedere trebuie să se reformuleze semnificația conceptului de specii nefolositoare sau dăunătoare. Controlul populațiilor, a structurii comunităților trebuie să fie interpretat și promovat ca activitate managerială diferită de ceea ce s-a practicat și se practică încă sub deviza de combatere a dăunătorilor sau excludere a speciilor așa zis “nefolositoare”.

- **O abordare și tratare** cu totul diferită trebuie să se promoveze în cazul speciilor de plante și animale (inclusiv bacterii, fungi, virusuri) exotice sau străine, introduse în mod intenționat în sistemele de producție din agricultură și silvicultură: specii de pești, moluște (acvacultură), mamifere

(vânat, zootehnie), specii de arbori (producția de masă lemnoasă în silvicultura intensivă), prădătorii unor specii autohtone de mamifere și în special a unor specii de insecte care provoacă daune în culturile agricole și plantațiile forestiere; în grădini botanice și zoologice sau; specii de plante și animale ornamentale și neintenționat (mijloace de transport; ambalaje, produse alimentare importate etc.). Aceste specii străine, odată pătrunse în structura ecosistemelor de pe teritoriul unei regiuni sau țări se dezvoltă sau se pot dezvolta exploziv și provoacă sau pot provoca modificări profunde; în compoziția comunităților eliminând sau reducând drastic efectivele unor specii autohtone foarte valoroase economic; în starea de sănătate a populațiilor umane sau calitatea unor resurse și nu în ultimul rând, pot provoca degradarea unor construcții sau instalații. Evaluări recente făcute în diferite țări, evidențiază faptul că speciile străine, cu un asemenea potențial de dezvoltare în masă (de unde și numele de "specii-invazive") au produs anual imense daune economice. Astfel, Piemental și colab., au estimat la 137 miliarde USD pierderile anuale determinate de speciile străine pe teritoriul SUA. De asemenea, Wilcove și colab. 1998 au precizat că peste 46% dintre speciile autohtone deja în pericol pe teritoriul SUA, au fost sau sunt puternic afectate de către speciile străine și invazive.

- **Promovarea** unor campanii de conștientizare a necesității de a proteja anumite specii rare sau în pericol (pe cale de extincție) trebuie să scoată în evidență complexitatea și multitudinea consecințelor la diferite scări de timp și spațiu precum și diversitatea măsurilor necesare pentru atingerea obiectivului. În consecință, trebuie să se facă proiectarea riguroasă a activității de conștientizare folosind într-o manieră eficace elementele necesare care reflectă complexitatea și natura ierarhică a biodiversității.
- **De asemenea, sunt necesare** programe educaționale și de perfecționare respectiv, campanii de informare și conștientizare care trebuie să conducă la formarea convingerilor, atitudinilor și comportamentelor strict necesare pentru implicarea efectivă a publicului, a întreprinzătorilor particulari, a structurilor guvernamentale și non-guvernamentale, ale autorităților locale, a partidelor politice și nu în ultimul rând, al comunității academice în procesul de elaborare și aplicare a unui plan de acțiune destinat prevenirii introducerii de specii străine în ecosistemele de pe teritoriul țării. Acest plan de acțiune trebuie să prevadă de asemenea, identificarea speciilor străine deja existente și care provoacă daune economice sau erodarea diversității biologice autohtone precum și elaborarea respectiv, aplicarea programelor de control riguros a efectivului acestora și reabilitare a sistemelor ecologice afectate. În acest context trebuie să se înscrie și acțiunile de conștientizare a efectelor negative potențiale ce ar putea fi induse de introducerea

organismelor modificate genetic" (OMG) în sistemele de producție a resurselor alimentare sau a altor biotehnologii ce se bazează pe activitatea organismelor modificate genetic. Deși, este prea devreme pentru a documenta efecte negative similare sau mult mai ample decât cele produse de introducerea unor specii străine, se manifestă totuși îngrijorarea că pe termen lung astfel de efecte vor avea o probabilitate ridicată de apariție. În asemenea condiții o campanie de educație și conștientizare trebuie să promoveze "principiul precauției", și să atragă atenția asupra necesității de a elabora și aplica reglementări riguroase care să prevină sau măcar să minimizeze sub un prag rezonabil, riscul efectelor negative majore. Pentru a avea impactul scontat, este necesar de a proiecta natura și conținutul mesajelor, a materialelor instructive, în așa fel încât să reflecte complexitatea, interdependența și natura ierarhică a biodiversității.

- **În acest spirit cred că,** trebuie să se evidențieze de asemenea, care sunt consecințele pe termen lung și efectele potențiale economice și sociale (inclusiv starea de sănătate a populației umane), ale reducerii ponderii de reprezentare sau dispariției unor categorii de ecosisteme din structura temeliei unui sistem socio-economic.

Ca și în cazul speciilor, se va sublinia faptul că orice tip de ecosistem din structura unei "temelii" are rolul său în susținerea SSE^{ec}: unele pot avea rol predominant în alimentarea cu resurse a SSE; altele au rol predominant în asigurarea unor servicii extrem de costisitoare din punct de vedere energetic pe care nu le putem asigura pe scară largă prin sisteme tehnice create și controlate de către noi; și altele au rol predominant în a asigura conservarea unor specii rare, sau periclitare și a unor resurse genetice extrem de valoroase sau potențial valoroase pentru dezvoltarea și aplicarea biotehnologiilor.

- **Fiecare tip de sistem ecologic** are propria structură (anumite elemente abiotice în proporție și relații specifice; anumite specii de plante și animale cu propriile cicluri de dezvoltare și cu reprezentare diferită, între care se stabilesc interacțiuni multiple; relații dinamice între componentele abiotice și cele biotice), propria capacitate productivă (capacitatea de a genera resurse și servicii) și propria capacitate de a suporta presiunea exercitată de către oameni respectiv, de-aș menține integritatea structurală și funcțională.

Fiecare specie este reprezentată în structura unui ecosistem printr-o populație, care la rândul său are o anumită zestre genetică. Populațiile și speciile din structura unui ecosistem sunt dependente unele de altele astfel încât, modificarea ciclului de dezvoltare și a efectivului unei specii sau eliminarea acesteia din structura ecosistemului, poate atrage după sine modificări în lanț, structurale și funcționale. În cazul în care o specie străină

este introdusă într-un ecosistem, se pot produce de asemenea perturbări în sensul excluderii unor specii autohtone cu consecințe structurale și funcționale care reverberează la nivelul întregului ecosistem. Desigur, dacă se realizează conversia unui tip de ecosisteme (ex. ecosisteme acvatice din zona inundabilă a râurilor sau ecosisteme forestiere naturale cu agrosisteme sau plantații monospecifice forestiere) naturale sau seminaturale în ecosisteme dominate sau create de către populația umană (ex. agrosisteme, complexe industriale, așezări umane) se restrânge considerabil arealul (distribuția spațială) unor specii sau în cazul unor specii deja cu areal foarte redus, să se producă extincția acestora.

Este lesne de înțeles că acest proces de conversie și deci înlocuire a unuia sau mai multor tipuri de ecosisteme reverberează la nivelul complexelor regionale și macroregionale de sisteme ecologice și în ultimă instanță la nivelul întregii ecosfere.

În cele din urmă, aceste modificări se concretizează într-o simplificare și reducere la scară spațială a fundației SSE^{ec} precum și a capacității sale de suport.

• **Rețeaua de arii protejate** trebuie să fie reprezentativă și să reflecte întreaga gamă de structuri care compun biodiversitatea pe teritoriul României. Ariile protejate sunt deopotrivă un instrument prin care se garantează protecția împotriva eroziunii și deci menținerea sub formă de eșantioane în structura biodiversității a tuturor categoriilor de componente precum și fundamentarea științifică, proiectarea și testarea infrastructurii operaționale, a metodelor și procedurilor de management adaptativ care să garanteze conservarea, consolidarea (reabilitare și reconstrucție) și utilizarea durabilă a biodiversității la scara întregii țări. Din acest punct de vedere, trebuie ca orice arie protejată să fie concepută și percepută ca o zonă pilot în care se dezvoltă cunoașterea, expertiza și infrastructura operațională pentru conservarea, consolidarea și utilizarea durabilă a categoriilor de componente ale biodiversității care intră în structura sa și nu în ultimul rând, se pun bazele teoretice și practice ale dezvoltării durabile. Pentru atingerea acestui obiectiv de mare complexitate este necesar ca organizarea spațială a ariei protejate să includă, după modelul de organizare a rezervațiilor biosferei, deopotrivă componente ale capitalului natural și componente ale sistemului socio-economic. Se asigură astfel, integrarea dimensiunilor ecologice, sociale și economice ale dezvoltării. Deci, **conservarea și utilizarea durabilă a biodiversității din structura capitalului natural este fundamentată și instrumentată în rețeaua de arii protejate (zonele pilot și coridoarele care le conectează) și aplicată la scara întregii țări.**

3.2. MANAGEMENTUL REȚELELOR ECOLOGICE

Geta Rîșnoveanu

Identificarea și caracterizarea rețelelor ecologice la nivel local, regional și macroregional constituie o cerință esențială și primordială pentru atingerea dezideratului dezvoltării sistemelor socio-economice cu componentele capitalului natural și pentru proiectarea, dezvoltarea și implementarea unor planuri de management adaptativ al relației dintre acestea.

Problema identificării, caracterizării și managementului rețelelor ecologice a devenit de actualitate în ultimul deceniu. Conceptul a fost lansat de țările vest europene o dată cu schimbarea strategiei de conservare a mediului de la o acțiune pasivă la una de reconstrucție a capitalului natural, respectiv a temeliei (footprint-ului) sistemelor socio-economice proprii. Aceasta, în special, ca urmare a transformării avansate a habitatelor naturale și omogenizării structurii rețelelor ecologice. În țările central și est europene (CEE) heterogenitatea capitalului natural este mai bine conservată, fapt care constituie o premisă importantă a managementului adaptativ în această regiune.

În cele ce urmează, vom prezenta o scurtă caracterizare a contextului general în care conceptul de rețea ecologică europeană (ECONET: European ECOlogical NETwork) s-a dezvoltat și a căpătat suport legislativ, a aspectelor inovative pe care acesta le aduce, a modului de implementare, a priorităților precum și a oportunităților care i se deschid României în procesul de aderare la Uniunea Europeană.

3.2.1. Cadrul general

La începutul deceniului trecut era unanim recunoscut faptul că biodiversitatea este în declin. Ca principale cauze care au condus la declinul continuu al diversității biologice și ecologice au fost identificate:

- reducerea suprafeței ocupate de habitate naturale și semi-naturale;
- fragmentarea habitatelor naturale largi în "insule mici", izolate unele de altele;
- diminuarea conectivității dintre habitatele naturale.

Pentru a susține această afirmație cel mai frecvent în literatura de specialitate se folosesc următoarele argumente:

- în ultimii 40 de ani, suprafața zonelor umede s-a restrâns în unele țări la mai puțin de jumătate;

- pădurile mediteraneene mai acoperă doar aproximativ 10% din suprafața lor inițială;
- zonele de coastă și alpine din Europa sunt cele mai deteriorate sisteme ecologice de acest tip din lume;
- modificarea practicilor agricole tradiționale a amenințat suprafețe întinse de pășuni seminaturale foarte valoroase, în special în Europa Centrală, Sudică și de Est.
- cea mai profundă deteriorare a componentelor capitalului natural s-a produs în zonele unde dezvoltarea economică și industrială sunt mai intense.

În fața acestei situații unul din **obiectivele majore** diferențiate la nivel European este acela de a identifica și aplica metode și instrumente care să asigure "utilizarea durabilă a resurselor naturale". În conformitate cu documentele Uniunii Europene, aceasta înseamnă implicit menținerea și/sau refacerea proceselor ecologice majore de la nivelul sistemelor ecologice (deci conservarea sau refacerea sistemelor componente ale capitalului natural) furnizând totodată suportul adecvat pentru dezvoltarea sistemelor socio-economice.

O abordare prin care se încearcă atingerea acestui obiectiv este **constituirea rețelelor ecologice** cu scopul de a oferi populațiilor diferitelor specii "suportul fizic" care să le permită supraviețuirea în cadrul unei structuri ecologice regionale și macrorregionale care reprezintă în același timp și suport pentru o serie de activități umane.

Aceasta, deoarece rețeaua de arii protejate, singură, s-a dovedit a fi ineficientă pentru a stopa declinul diversității biologice și deteriorarea sistemelor ecologice. Principalele cauze constau în proiectarea la scara spațială neadecvată și lipsa de înțelegere și integrare a problemelor economice și sociale în stabilirea și managementul ariilor protejate. Activitățile economice din zonele învecinate acestora, dezvoltarea așezărilor urbane și creșterea infrastructurii, agricultura intensivă și poluarea industrială au continuat să aibă un impact negativ asupra zonelor protejate, au permis supraexploatarea unor resurse, fragmentarea în continuare a habitatelor și apariția unor noi bariere pentru dispersia și migrația speciilor. În plus, în marea majoritate a cazurilor rețelele de arii protejate au beneficiat de fonduri neadecvate, de suport public, suport politic și capacitate managerială limitate. La nivel european, acțiunile de conservare a biodiversității s-au confruntat cu o serie de bariere de ordin administrativ: state multe, relativ mici, fiecare având propriile idei și priorități referitoare la dezvoltarea economică și conservarea biodiversității. Aceasta în condițiile în care sistemele ecologice și procesele care le condiționează funcționarea

implică într-o măsură mai mare ca oriunde, o importantă componentă transfrontalieră care face ca eficiența măsurilor luate într-o țară să depindă de măsurile întreprinse în țările vecine. De asemenea, efectul politicilor Uniunii Europene și dezvoltarea economică globală condiționează în mare măsură succesul acțiunilor aplicate de diferite state europene pentru stoparea sau reducerea deteriorării capitalului natural. Aceasta face ca măsurile izolate, luate în context național sau regional să fie în multe cazuri neadecvate pentru soluționarea dimensiunii largi a acestor procese.

O perspectivă continentală oferă cadrul general pentru măsuri mai eficiente ca urmare a unei abordări comune a problemelor legate de conservarea biodiversității și a acordului pentru acțiuni coordonate. Totodată, o serie de sectoare socio-economice, care în ultimul timp au început să fie interesate de problemele referitoare la conservarea biodiversității, atrag atenția asupra faptului că nu pot răspunde cerințelor de conservare a acesteia dacă nu sunt formulate priorități clare pentru sectoarele pe care le reprezintă.

În era unor relații internaționale de complexitate crescândă între țări și între diferiți parteneri lipsa unei viziuni de ansamblu și a unei abordări integrate pentru conservarea biodiversității la nivel european era evidentă.

În acest context, Rețeaua Ecologică Europeană (EECONET), extinsă la nivelul Europei lărgite sub denumirea de Rețeaua Ecologică Pan Europeană (PEEN - Pan European Ecological Network), oferă perspectiva continentală și reprezintă acel cadrul unificator pentru abordarea integrată a conservării biodiversității în Europa. Important este și faptul că Rețeaua Ecologică nu reprezintă un instrument aflat în competiție cu alte instrumente ci este bazată explicit pe principiul complementarității și al eforturilor coordonate. Conceptul vizează nu numai conservarea / protejarea unor situri importante, suficient de mari pentru supraviețuirea populațiilor unor specii, dar și asigurarea coridoarelor de dispersie și migrație și, acolo unde este cazul, restaurarea / reconstrucția sistemelor ecologice care sunt esențiale pentru funcționarea rețelei ecologice a Europei lărgite. De asemenea, se subliniază că protecția valorilor naturale existente la momentul actual în Europa este o responsabilitate comună a TUTUROR statelor.

Putem afirma că Rețeaua Ecologică Pan Europeană se dorește a fi un **sistem suport al vieții la scară largă**, care își propune să conserve calitatea vieții, să asigure "balanța ecologică" dintre componentele capitalului natural și cele ale sistemelor socio-economice prin menținerea capacității productive și de suport a celor dintâi care condiționează persistența și dezvoltarea durabilă a sistemelor socio-economice. De asemenea, conceptul

trebuie să furnizeze liniile directe pentru integrarea problemelor referitoare la conservarea biodiversității în alte sectoare de activitate (agricultură și dezvoltare rurală, transporturi, industrie, utilizarea și amenajarea teritoriului etc.). Deoarece realizarea acestor deziderate implică un proces complex, de lungă durată, conceptul conferă prioritate unor arii.

3.2.2. Scurt istoric al dezvoltării și implementării conceptului

Procesul de dezvoltare a conceptului și politici de stabilire a Rețelei Ecologice Europene a fost inițiat în 1993 o dată cu Declarația EECONET a celei de-a doua conferințe de la Maastricht. Unul dintre cele mai importante aspecte ale Declarației se referă la necesitatea clară a dezvoltării unei Strategii de Conservare a Diversității Biologice și a Sistemelor Ecologice care trebuie să includă o Rețea Ecologică Europeană. Aceasta a condus la adoptarea legală în 1995, a Strategiei pentru Conservarea Diversității Biologice și Ecologice care a căpătat susținere politică la cea de-a treia Conferință Ministerială "Mediu pentru Europa" (Sofia 1995).

Scopurile strategice și obiectivele Strategiei sunt prezentate în caseta 1. Obiectivul principal constă în conservarea și / sau restaurarea ecosistemelor cheie, a habitatelor, speciilor și structurilor de graniță (ecotonilor) existente în cadrul complexelor de ecosisteme prin crearea și managementul eficient al Rețelei Ecologice Pan-Europene.

Strategia reprezintă o abordare inovativă și proactivă pentru a stopa degradarea diversității biologice și a complexelor de ecosisteme: inovativă pentru că ține cont de toate inițiativele de conservare existente și proactivă pentru că promovează integrarea considerentelor diversității biologice și a complexelor de ecosisteme în sectoarele social și economic.

Strategia își propune:

- să introducă un cadru coordonator și unificator pentru sprijinirea inițiativelor existente și se bazează pe acestea;
- să identifice lacunele și să îmbunătățească inițiativele existente acolo unde acestea nu sunt implementate la potențialul lor maxim și nu să introducă legislație și programe noi;
- să implice sectoarele socio-economice relevante și să crească participarea publicului.

Ea se bazează pe recunoașterea explicită a faptului că la nivel european:

- ✓ conservarea biodiversității este o necesitate de bază pentru realizarea dezvoltării durabile în Europa;

- ✓ conservarea biodiversității este o responsabilitate a tuturor țărilor și regiunilor europene și o sarcină ce poate avea succes doar în contextul Pan-European;
- ✓ cooperarea Pan-Europeană va spori eficacitatea acțiunilor naționale;
- ✓ mecanismele actuale care au în vedere protecția "mediului natural" nu integrează adecvat diversitatea complexelor de ecosisteme;
- ✓ atitudinea publicului, conștientizarea și înțelegerea importanței conservării biodiversității reprezintă un element important pentru eficiențarea măsurilor de menținere a diversității biologice și a complexelor de ecosisteme;
- ✓ schimbările politice și economice din ultimile decenii necesită noi răspunsuri asociate modificărilor în utilizarea terenului și a resurselor naturale;
- ✓ declinul diversității biologice și ecologice în Europa e cauzat de acțiuni economice și sociale, astfel că integrarea conservării în politicile socio-economice reprezintă o condiție pentru restaurarea și menținerea diversității biologice;
- ✓ facilitarea inițiativelor locale și implicarea utilizatorilor terenurilor este o măsură necesară.

Caseta 1. Strategia de Conservare a Diversității Biologice și Ecologice la nivel Pan-European.

Scopuri strategice:

1. Reducerea amenințărilor la adresa diversității biologice și ecologice la nivel Pan-European
2. Creșterea rezilienței structurii ecologice la nivel Pan-European
3. Întărirea coerenței structurii ecologice a Europei
4. Asigurarea implicării publicului și a societății civile și conștientizarea acestora cu privire la problematica biodiversității

Obiective specifice:

1. Conservarea, îmbunătățirea stării și restaurarea ecosistemelor cheie, a habitatelor, speciilor și a structurilor de graniță (ecotonilor) existente în cadrul complexelor de ecosisteme prin crearea Rețelei Ecologice Pan-Europene
2. Managementul și utilizarea durabilă a diversității biologice și ecologice a Europei
3. Integrarea obiectivelor de conservare a biodiversității în toate sectoarele economice și sociale relevante
4. Informarea și conștientizarea publicului larg și a societății civile cu privire la problematica biodiversității
5. Îmbunătățirea stadiului actual de cunoaștere și de percepție a stării diversității biologice și ecologice
6. Asigurarea mijloacelor financiare adecvate pentru implementarea Strategiei

Strategia trebuie implementată în 20 de ani (1996-2016), la nivelul tuturor regiunilor și țărilor europene, ținându-se cont de diversitatea culturală, de politica și economia regiunilor respective. Principiile pe care se bazează strategia (vezi Caseta 2) trebuie aplicate în toate sectoarele care au impact asupra diversității biologice și ecologice. Pentru a-și atinge scopul sunt necesare:

- utilizarea în întregime a tuturor instrumentelor și mecanismelor legislative, administrative și socio-economice existente la nivel internațional, național, regional și local;
- proiectarea acțiunilor la scară spațială adecvată (pan – europeană, regională, națională sau locală);
- practici manageriale compatibile cu menținerea și / sau creșterea diversității biologice și ecologice;
- suport științific, tehnologic și financiar adecvat;
- măsuri adecvate pentru monitorizarea corectă a implementării Strategiei;
- proiectarea și implementarea în special a măsurilor și activităților cu implicații sau rezultate la scară largă.

Mecanismul de implementare a Strategiei (stabilit de Consiliul Europei și UNEP) implică:

- două organisme cu responsabilități de supervizare a implementării Strategiei ca întreg: Consiliul și Biroul de implementare a Strategiei;
- două organisme cu responsabilități speciale pentru stabilirea Rețelei Ecologice: Comitetul de Experți pentru EECONET și Biroul Comitetului de Experți, fiecare având sarcini precise (Tabelul 5). În Comitetul de Experți pentru EECONET sunt reprezentate 54 de țări și organizații internaționale pentru conservarea naturii.

Datorită faptului că se confruntă cu o serie de probleme urgente, Strategia va fi implementată printr-o serie de Planuri de Acțiune de câte 5 ani; acestea se vor adresa celor mai presante probleme, în ordinea priorităților. În aprilie 1997 Comitetului de Experți a adoptat Programul de lucru pentru stabilirea Rețelei Ecologice Pan-Europene. Prioritățile identificate sunt prezentate în caseta 3.

Caseta 2: Principiile pe care se bazează Strategia de Conservare a Diversității Biologice și Ecologice

1. **Principiul precauției în luarea deciziilor:** deciziile referitoare la Strategie trebuie să fie luate pe baza celor mai bune (corecte și adecvate) informații. Este necesară adoptarea unor măsuri economice și sociale care să stimuleze conservarea și să împiedice deteriorarea capitalului natural;
2. **Principiul evitării sau prevenirii riscurilor ecologice și producerii daunelor:** introducerea procedurii de evaluare corectă a impactului ecologic cu scopul de a evita implementarea proiectelor care pot avea efecte negative asupra biodiversității și încurajarea participării publicului într-o astfel de procedură.
3. **Principiul precauției în management:** introducerea unor proceduri pentru evitarea / minimizarea impactului negativ potențial al anumitor activități asupra biodiversității, mai ales atunci când nu sunt cunoscute toate efectele posibile și când legătura cauză - efect nu a fost stabilită cu certitudine;
4. **Principiul translocării:** acele acțiuni care au impact negativ asupra biodiversității și a căror implementare nu poate fi evitată trebuie "mutate" în zone în care impactul lor este mai mic (capacitatea de suport a sistemelor adiacente este mai mare);
5. **Principiul compensării ecologice:** impactul negativ asupra biodiversității ca urmare a implementării unor proiecte ce nu pot fi evitate trebuie să fie compensat prin activități de conservare în alte zone;
6. **Principiul integrității ecologice:** procesele ecologice și habitatele esențiale pentru menținerea speciilor trebuie să fie protejate;
7. **Principiul poluatorul plătește:** costul măsurilor de prevenire, control și refacere a biodiversității trebuie să fie suportat de către partea responsabilă de generarea dezechilibrului ecologic;
8. **Principiul restaurării și reconstrucției:** adoptarea de măsuri adecvate pentru restaurarea / reconstrucția componentelor biodiversității ori de câte ori se poate demonstra prin studii adecvate că acest lucru este posibil;
9. **Principiul celor mai potrivite tehnologii și a celor mai bune practici:** atât accesul cât și transferul de tehnologie sunt elemente esențiale pentru atingerea obiectivelor Strategiei;
10. **Principiul participării publicului și accesului acestuia la informație:** obținerea sprijinului publicului pentru măsurile de conservare a biodiversității prin implicarea acestuia, a deținătorilor de terenuri, a comunității științifice, a societății civile în procesul decizional și includerea aspectelor de conservare a biodiversității în procesul educațional.

Tabelul 5 - Mecanismul de stabilire a PEEN (după G. Bennett, 1998)

Organismul	Reprezentanți	Sarcinile principale	Secretariatul	Frecvența întâlnirilor
Consiliul pentru implementarea Strategiei de Conservare a Diversității Biologice și Ecologie	Oficialități din Statele membre UNECE	Orientază, direcționează, susține și revizuitește implementarea Strategiei, adoptă programul de lucru	Consiliul Europei/UNEP	La 2 ani
Biroul pentru implementarea Strategiei de Conservare a Diversității Biologice și Ecologie	Oficialități din statele membre UNECE	Pregătește întâlnirile Consiliului și elaborează recomandările	Consiliul Europei/UNEP	O dată pe an
Comitetul de Experți pentru Rețeaua Ecologică Pan-Europeană	Reprezentanți ai tuturor guvernelor statelor membre ale UNECE, UE, OECD, UNESCO, FAO, UNEP, IUCN și ai altor organizații desemnate.	Realizează programul de lucru pentru stabilirea Rețelei Ecologice Pan-Europene, întocmește rapoartele referitoare la progresul implementării pe care le prezintă Biroului și Consiliului pentru implementarea Strategiei, face propuneri pentru activitatea viitoare.	Consiliul Europei/ECNC	În general, o dată pe an
Biroul Comitetului de Experți pentru Rețeaua Ecologică Pan-Europeană	Cinci reprezentanți aleși din Comitetul de Experți.	Supervizează implementarea programului de lucru pentru stabilirea rețelei, raportează Comitetului de Experți modul de derulare a implementării.	Consiliul Europei/ECNC	În general de 2 ori pe an

Caseta 3: Prioritățile programului de lucru pentru stabilirea Rețelei Ecologice Pan-Europene

Proiecte de primă prioritate în intervalul 1997 -2000:

- Evaluarea stadiului actual de dezvoltare/identificare a criteriilor și metodelor adecvate pentru stabilirea PEEN;
- Elaborarea ghidurilor pentru stabilirea PEEN și a recomandărilor referitoare la modalitățile cele mai adecvate de aplicare a acordurilor internaționale existente;
- Elaborarea unei broșuri informative.

Proiecte de prioritate secundară în intervalul 1997 -2000:

- Dezvoltarea Rețelelor Ecologice Naționale în Centrul și Estul Europei;
- Dezvoltarea unei politici integrate pentru stabilirea PEEN;
- Formularea unei strategii de informare;
- Selectarea ecosistemelor, tipurilor de habitate, speciilor și complexelor de ecosisteme de importanță europeană;
- Furnizarea / Considerarea informațiilor asupra modului de utilizare a terenurilor în procesul de identificare a siturilor și coridoarelor specifice.

Proiecte care vor fi implementate după anul 2000:

- Dezvoltarea unor proiecte pilot transfrontaliere și a unor activități demonstrative la nivel internațional;
- Dezvoltarea recomandărilor pentru implementarea în viitor a instrumentelor politice;
- Analiza cost-beneficiu a stabilirii, planificării și managementului rețelei;
- Programe de pregătire a resursei umane;
- Sinteza cercetărilor în domeniul reconstrucției ecologice;
- Evaluarea legislației, mecanismelor de planificare și a politicilor manageriale pentru stabilirea rețelelor ecologice la nivel regional.

după G. Bennett, 1998

Planul de Acțiune al Strategiei de Conservare a Diversității Biologice și Ecologice utilizează următoarele mecanisme:

- Instrumente legale și politice: (Convenția asupra Diversității Biologice, Convenția de la Berna, Directiva Păsări, Directiva Habitare etc);
- Programe și acțiuni naționale și internaționale dezvoltate în vederea protejării diversității biologice și ecologice și utilizării durabile a resurselor (Declarația EECONET, Programul CORINE, Programul UNESCO-MAB etc);
- Piața națională, internațională și politicile comerciale (acorduri comerciale bilaterale și multilaterale).

Una dintre cele mai dificile sarcini ale programului de lucru constă în definitivarea criteriilor pentru selectarea siturilor care vor fi parte a rețelei. Principiul de bază este de a exploata pe cât posibil acțiunile complementare care dispun deja de instrumente la nivel internațional. În acest sens, o serie

de alte instrumente pot contribui la dezvoltarea rețelei iar Strategia poate, la rândul ei, să contribuie la implementarea acestor instrumente. Există peste 100 de acordări internaționale, programe și inițiative care oferă potențial pentru astfel de acțiuni sinergice. O parte dintre acestea sunt prezentate în Tabelul 6. Implementarea completă și eficientă a instrumentelor oferite de ele este esențială pentru stabilirea Rețelei Ecologice Pan-Europene.

În ciuda progresului pe care îl reprezintă, încercările inițiale de identificare a rețelei ecologice în diferite țări au demonstrat că există încă inconsistențe de ordin metodologic, interpretări diferite ale cadrului general și prevederilor. De asemenea, regulile generale, criteriile pentru desemnarea și delimitarea elementelor individuale din cadrul rețelei trebuie dezvoltate/perfecționate în continuare și clarificate. Altfel spus, conceptul este perfectibil.

Principalele priorități identificate pentru viitor sunt:

- proiectarea și dezvoltarea unor baze de date precise, științifice;
- dezvoltarea unei metodologii unitare;
- stabilirea priorităților în sfera cercetării;
- dezvoltarea politicilor și instrumentelor pentru o mai bună/corectă înțelegere a biodiversității la nivel European;
- obținerea suportului din partea altor sectoare prin:
 - ✓ integrarea conservării în politica agrară;
 - ✓ încurajarea tuturor sectoarelor economice și sociale relevante de a include dezvoltarea EECONET în planurile și politicile proprii;
 - ✓ dezvoltarea rețelei nu numai prin acțiuni de sus în jos ci mai ales prin acțiuni de jos în sus.

În acest scop, conceptul trebuie văzut nu ca un exercițiu tehnic ci ca instrument de fixare a priorităților pentru asistarea procesului de luare a deciziilor politice la nivel european. Realizarea unei hărți "indicative" pentru Rețeaua Ecologică Europeană reprezintă un pas important în acest proces. Ea va stimula discuțiile și va oferi o bază pentru integrarea priorităților de conservare în alte politici și sectoare. Aceasta va conduce la creșterea interesului pentru conceptul EECONET. Harta va reprezenta un instrument esențial în clarificarea scopului și posibilităților rețelei. Prin suprapunerea cu alte rețele se identifică zonele de conflict și sinergie spațială dintre rețeaua ecologică și modul de utilizare a terenurilor, creșterea urbană, dezvoltarea industrială, dezvoltarea agriculturii, rețeaua transeuropeană de transport etc. La nivel paneuropean această hartă indicativă poate fi folosită pentru a evidenția clar distribuția inegală a valorilor biodiversității și poate reprezenta baza pentru discuțiile referitoare la o serie de măsuri politice cum ar fi datoria pentru mediu, aplicarea

măsurilor agro-ambientale, dezvoltarea ecoturismului etc. (Nowicki și colab., 1996, Nowicki, 1998).

Tabelul 6 - Mecanisme și instrumente pentru identificarea, caracterizarea, managementul și monitorizarea siturilor cu valoare specială pentru conservare, identificate pe baza analizei acordurilor internaționale (UNEP/ CBD/ SBSTTA/9/ INF 28)

Tratatul/ programul	ID	CO	SE	NO	EA	MG	EV	AS	TH	SD
Convenția Ramsar	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓
Directiva habitate	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
Directiva păsări	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
Convenția de la Berna	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
Convenția de la Helsinki	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-
Convenția de la Barcelona	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Convenția de la Cartagena	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
Convenția asupra patrimoniului mondial	✓	-	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓
Diploma Europeană	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓
UNESCO-MAB	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
Rezerve biogenetice	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	✓

ID – furnizează un sistem de clasificare de referință pentru identificarea siturilor potențiale;

CO – pune la dispoziție o listă predeterminată de obiective de conservare;

SE – conține un set de criterii pentru selecție;

NO – oferă instrumente standard pentru nominalizare;

EA – trimite misiuni de experți pentru evaluarea siturilor nominalizate;

MG – oferă instrumente standardizate pentru a orienta managementul;

AS – oferă instrumente standardizate pentru evaluarea periodică a performanțelor;

TH – pune la dispoziție un sistem de identificare și caracterizare a factorilor de comandă cu impact negativ;

SD – include o listă a siturilor aflate în pericol.

Deși, în concordanță cu Strategia, EECONET trebuie dezvoltată până în 2005, este de așteptat ca termenul să fie depășit. De aceea, este posibil ca până în 2005, conceptul de rețea ecologică europeană să urmeze unul din următoarele scenarii:

1. Până în 2005 EECONET să fie definită "pe hârtie" și în acest caz va reprezenta doar o compilație a inițiativelor existente până în prezent.

2. EECONET – să reprezinte un concept politic care să joace un rol important în dezvoltarea politicilor sectoriale, în reforma politicii agrare, în procesul de aderare a țărilor central și est europene la UE și de dezvoltare durabilă a zonelor urbane și rurale. În acest caz, conceptul va servi ca “piatră de temelie” pentru dezvoltarea durabilă.

3.2.3. Structura Rețelei Ecologice Pan-Europene

Rețeaua Ecologică Pan-Europeană integrează categorii diferite de elemente (vezi Caseta 4) care constituie atât zone de acumulare a biodiversității cât și canale pentru panmixie. Aceasta reprezintă o realizare metodologică importantă care permite dezvoltarea unui sistem consistent pentru conservarea capitalului natural. El va integra sisteme naționale diferite în termenii structurii elementelor constitutive și planurilor de management adaptativ asociate acestora, în conformitate însă cu principii și criterii standard. Gândită a fi un sistem continuu din punct de vedere structural și funcțional, rețeaua ecologică nu se reduce numai la sisteme naturale sau seminaturale care să necesite protecție strictă ci integrează și arii transformate ca urmare a impactului uman și care necesită reconstrucție ecologică. În toate țările Europene atenția se va concentra asupra conexiunilor funcționale dintre elementele componente. Rețeaua integrează activități de conservare, de planificare, de reconstrucție, economice, educaționale și de cercetare în vederea managementului durabil al biodiversității.

Deoarece în prezent nu există un sistem consistent, complet și reprezentativ pentru protejarea biodiversității, Rețeaua Ecologică Pan-Europeană trebuie să constituie alternativa care să conducă la conservarea efectivă a componentelor reprezentative ale capitalului natural și la reducerea semnificativă a ratei de pierdere a biodiversității în conformitate cu obiectivele CBD (Convenția asupra Diversității Biologice). Pentru a asigura succesul acestei acțiuni integrarea ariilor protejate (existente, planificate și anticipate) într-un singur sistem în conformitate cu principii și criterii standard, dezvoltarea bazelor de date precise / științifice, a unei metodologii uniforme, a procedurilor detaliate de planificare în vederea stabilirii și delimitării elementelor individuale din cadrul rețelei sunt de importanță crucială. De asemenea, delimitarea ariilor de diferite categorii, scara ierarhică și spațială, “importanța europeană” a siturilor, relația dintre Rețeaua Ecologică Pan-Europeană și alte rețele internaționale de arii protejate reprezintă elemente care influențează semnificativ procesul de identificare și delimitare a Rețelei Ecologice Europene. Ca urmare, acestea sunt aspecte la care vom face referire în paragrafele următoare.

Caseta 4. Structura Rețelei Ecologice Pan –Europene:

1. **Arii propriu-zis protejate** pentru conservarea complexelor de ecosisteme, ecosistemelor, habitatelor și speciilor reprezentative la scară europeană. Vor include nu numai zone cu valoare naturală crescută, dar și importante sisteme semi-naturale a căror integritate este dependentă de continuarea unor activități tradiționale ca, de exemplu, agricultura extensivă;
2. **Coridoare, zone de pasaj / refugii** care vor menține și îmbunătăți conectivitatea sistemelor ecologice naturale. Coerența rețelei va fi asigurată de prezența unor structuri continue sau discontinue (coridoare sau / și zone de pasaj) care facilitează dispersia și migrația speciilor între habitatele lor caracteristice. În multe cazuri, funcția coridoarelor și zonelor de pasaj de asigurare a conectivității sistemelor ecologice este compatibilă cu anumite activități economice.
3. **Arii cu potențial pentru reconstrucție** în care ecosistemele și complexele de ecosisteme deteriorate și habitatele de importanță europeană pot fi reabilitate sau zone complet reconstruite.
4. **Zone tampon** care susțin și protejează elementele rețelei de influențe externe adverse.

3.2.3.1. Ariile protejate (“core areas”)

Ariile protejate sunt considerate a fi printre cele mai eficiente mijloace de conservare a diversității biologice in situ, fapt evidențiat de asemenea în art. 8 al Convenției pentru Conservarea Diversității Biologice (CBD).

În ultimul secol s-au depus eforturi considerabile pentru stabilirea de arii protejate, rezultatul fiind acela că cele mai multe state și-au stabilit sau cel puțin și-au planificat sistemul național de arii protejate. Conform definiției date de Comisia Mondială pentru Arii Protejate a IUCN (1994), o arie protejată este: “o arie terestră sau marină dedicată special pentru protecția sau menținerea diversității biologice și a resurselor naturale și culturale asociate acesteia și manageriată prin mijloace legale sau alte mijloace eficiente”.

În practică ariile protejate sunt manageriate pentru o varietate largă de scopuri care pot include: cercetări științifice; protecția vieții în sălbăticie; conservarea diversității genetice, a speciilor, ecosistemelor și complexelor de ecosisteme; menținerea serviciilor ecologice; protecția particularităților naturale caracteristice și a celor culturale asociate; turism și recreere; educație; utilizare durabilă a resurselor din ecosistemele naturale; dezvoltarea socio-economică durabilă; menținerea atributelor culturale și tradiționale.

În funcție de obiectivele primare de management, IUCN a dezvoltat un sistem de clasificare a tuturor ariilor protejate care include 6 categorii principale (vezi Caseta 5).

Caseta 5. Sistemul IUCN de clasificare a ariilor protejate

- I. **Rezervații naturale strict protejate/ Arii naturale sălbatice:** arii protejate administrate în special pentru scopuri științifice și protecția vieții sălbatice;
- II. **Parcuri Naționale:** arii protejate administrate în principal pentru conservarea ecosistemelor și recreere;
- III. **Monumente ale naturii:** arii protejate manageriate în special pentru conservarea unor caracteristici naturale particulare;
- IV. **Arii pentru managementul habitatelor / speciilor:** arii protejate gestionate în principal pentru conservarea habitatelor și speciilor printr-un management activ;
- V. **Complexe de ecosisteme terestre/marine protejate:** arii protejate manageriate în principal pentru conservarea complexelor de ecosisteme terestre și marine și pentru recreere;
- VI. **Arii protejate cu resurse gestionate:** arii protejate manageriate în principal pentru utilizarea durabilă a resurselor ecosistemelor naturale.

Menționăm faptul că baza acestei clasificări este reprezentată de **obiectivul primar de management**; atribuirea unei anumite categorii nu prezintă un comentariu asupra **eficienței managementului**; sistemul de clasificare este **internațional**; toate categoriile sunt importante dar clasificarea implică o **gradare** a intervenției umane. Ultima afirmație este ilustrată în figura 27.

Sistemul de clasificare IUCN este larg acceptat și este foarte util pentru orientarea țărilor în procesul de stabilire și dezvoltare a sistemelor naționale de arii protejate. El furnizează un limbaj comun, permite obținerea de informații standardizate și compararea ariilor protejate din întreaga lume și reprezintă bază pentru includerea pe liste a unor noi arii. Cu toate acestea, sistemul prezintă o serie de dificultăți legate de aplicabilitatea sa în teren și acuratețea sa ca urmare a aplicării în contexte regionale și internaționale variate. Adesea este dificilă plasarea unor situri doar într-o singură categorie, în special în cazul celor care prezintă o zonare internă, cu zone care corespund la diferite categorii. În alte cazuri legislația sau detaliile cad între două categorii. La acestea se adaugă lipsa de informații adecvate sau de experiență a celor care fac clasificările, fapt care a condus la încadrarea greșită, intenționată sau nu, a multor arii protejate. Adesea, siturile sunt plasate în categorii de management pe baza unui statut ipotetic (dorit) de

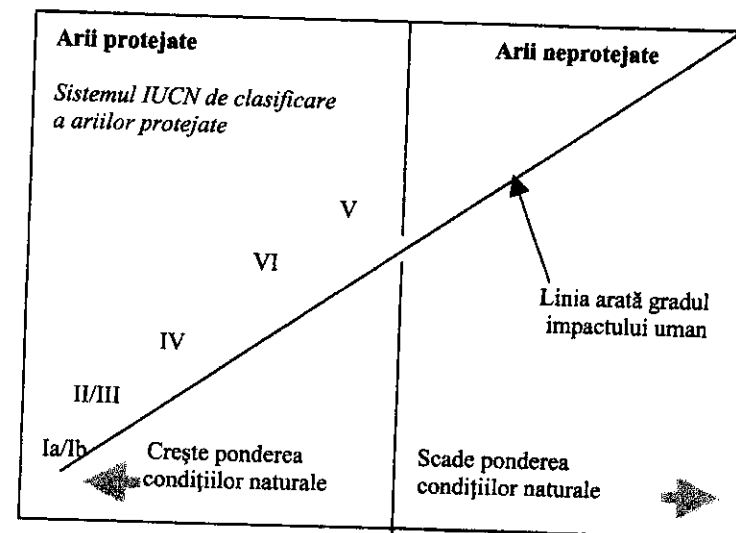


Figura 27 - Categoriile de arii protejate și gradul intervenției umane (după Phillips, 2002)

management, a actului legislativ de desemnare și nu pe baza situației reale din teren. Aceste probleme au condus la necesitatea perfecționării sistemului de clasificare prin adăugarea unei noi dimensiuni, complementare, bazate pe eficiența managementului care face obiectivul unui proiect în derulare.

Dezvoltarea rețelei de arii protejate este promovată activ de o gamă largă de convenții, acorduri și programe internaționale. Deși, fiecare dintre ele servește un scop diferit, acestea sunt complementare și oferă mecanisme pentru implementarea obiectivelor de conservare a biodiversității la nivel național și internațional într-o manieră coerentă (tabelele 6, 7). De exemplu, în Spania, aria protejată Doñana a fost desemnată sub incidența a 7 inițiative diferite: rezervație a biosferei, sit pe lista patrimoniului mondial, sit Ramsar, are Diplomă Europeană, este Rezervație biogenetică, este sit în rețeaua Natura 2000 și este Arie Specială de interes mediteranean. Înțelegerea și aplicarea independentă la nivel național și / sau internațional a acordurilor menționate poate conduce la confuzie și eforturi suplimentare, fără a beneficia de avantajele sinergiei potențiale în implementarea lor. Lipsa de coordonare poate reprezenta un inconvenient major pentru siturile care sunt desemnate în cadrul unor acorduri distincte. Siturile desemnate sau recunoscute internațional nu sunt în mod necesar arii protejate în sensul definiției IUCN. Chiar dacă ele sunt arii protejate, situl internațional poate fi mai extins decât aria protejată națională căruia îi este asociat sau el poate include mai multe arii protejate naționale care potențial pot face parte din categorii diferite de management. În mod alternativ, o arie protejată națională poate include mai multe situri recunoscute la nivel internațional.

Tabelul 7 - Definierea și implementarea activităților de cooperare în cadrul tratatelor și programelor care vizează conservarea diferitelor situri (UNEP/ CBD/ SBSTTA/9/ INF 28

Tratatul/ programul	Convenția Ramsar	Directiva habitate	Directiva păsări	Convenția de la Bernă	Convenția de la Helsinki	Convenția de la Barcelona	Convenția de la Cartagena	Convenția asupra patrimoniului mondial	Diploma	UNESCO-MAB	Rezerve biogenetice
Convenția Ramsar											
Directiva habitate	C										
Directiva păsări	C	I									
Convenția de la Bernă	C	I	I								
Convenția de la Helsinki	-	-	-								
Convenția de la Barcelona	Mo C	-	-	C	C						
Convenția de la Cartagena	Mo C	-	-	-	-	C					
Convenția asupra patrimoniului mondial	Mo U	-	-	-	-	-	-				
Diploma Europeană	C	C	C	C	-	-	-	C			
UNESCO- MAB	JW P	-	-	-	-	-	-	C	C		
Rezerve biogenetice	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	
Convenția asupra diversității biologice	Mo U JW P	-	-	-	-	C	C	MoC	-	M oC	-

Legendă:

MoC – Memorandum de cooperare semnat sau în pregătire;

MoU - Memorandum de înțelegere semnat sau în pregătire

JWP – Plan de lucru comun; C – cooperarea este menționată dar nu și forma prin care ea se realizează;

I – integrarea completă a acțiunilor de conservare

Recunoașterea internațională aduce cu ea asistență tehnică și financiară contribuind astfel la creșterea eficienței acțiunilor locale de conservare, indiferent de statutul legal al ariei respective. Acceptarea statutului internațional pentru o anumită arie protejată este o recunoaștere care icumbă de asemenea, obligații ale autorităților naționale și ale managerilor de la nivelul sitului. Neîndeplinirea acestora duce la pierderea statutului sitului respectiv cu efecte potențiale serioase asupra opiniei publice și credibilității politice.

Dată fiind importanța ariilor protejate ca instrumente de conservare a biodiversității nu este surprinzător faptul că în ultimile decenii numărul total de arii protejate a crescut continuu, ajungând la peste 100 000. Suprafața lor totală a crescut de asemenea, de la mai puțin de 3 milioane de Km² în 1970 la peste 12 milioane de km² la sfârșitul anilor 1990 (COP, 2003). Cu toate acestea, distribuția ariilor protejate este foarte inegală: unele țări au un sistem foarte bine dezvoltat integrând toate tipurile principale de arii protejate, dar altele au sisteme de arii protejate foarte slab dezvoltate după standardele internaționale. Sistemul de arii protejate este caracterizat de distribuția inegală la scară spațială, fără a acoperi întreaga heterogenitate a componentelor capitalului natural la scară națională sau / și regională. În plus, aceste arii se confruntă cu procesul de fragmentare a habitatelor, izolare, presiune umană, modificări climatice, finanțare, capacitate managerială și angajare politică neadecvate. Expansiunea urbanizării și creșterea impactului uman au făcut din ce în ce mai dificilă declararea de noi arii protejate de tip I precum și protejarea eficientă a celor existente.

Evaluarea eficienței fiecărei arii protejate și a sistemului în ansamblu este foarte rară în ciuda importanței acestei evaluări în stabilirea eficienței ariilor protejate în îndeplinirea scopului pentru care au fost declarate. Evaluarea economică a bunurilor și serviciilor furnizate umanității de către ariile protejate este de dată recentă. Deși beneficiile economice furnizate de către ariile protejate rămân controversate, din ce în ce mai multe studii susțin concluzia că acestea le depășesc cu mult pe cele obținute prin reconversia sistemelor naturale.

Ariile protejate sunt percepute încă în sensul lor “conservaționist” fiind considerate adevărate “oaze” ale naturii sălbatice care trebuie gestionate doar pentru conservarea speciilor care le populează, în care accesul speciei umane se limitează numai la turism iar activitățile economice sunt excluse. Foarte puțin este recunoscut faptul că sistemele aflate în regim natural și seminatural constituie de fapt suportul (fundajia) vieții și implicit al dezvoltării socio-economice. O dată cu dezvoltarea Planului de Acțiune pentru Ariile Protejate din Europa: “Parcuri pentru viață” (1994) s-a realizat faptul că presiunea factorilor menționați, dar și a altora impune obiective și

ținte diferite de cele cu care ne-am confruntat anterior. Recunoașterea acestui fapt impune adaptarea conceptului de arie protejată astfel încât acestea să își aducă cu succes contribuția la procesul de dezvoltare durabilă (Tabelul 8). În acest context, înființarea de arii protejate și managementul eficient al acestora reprezintă o necesitate deoarece ele:

- integrează ecosisteme naturale și seminaturale reprezentative care pot fi evaluate și monitorizate pentru a caracteriza starea și tendințele dinamicii acestor sisteme în relație cu diferiți factori de comandă;
- furnizează beneficii sociale și economice, incluzând beneficiile din turism, utilizarea tradițională a biodiversității și conservarea ariilor naturale de valoare unică;
- sunt zone în care se dezvoltă cunoașterea necesară pentru asigurarea tranziției la un model de dezvoltare durabilă;
- sunt zone ideale pentru susținerea programelor de educație și pregătire pentru dezvoltarea durabilă.

Activitatea viitoare în domeniu trebuie să includă:

- menținerea și restaurarea siturilor de înaltă prioritate aflate la pragul critic pentru resursele și serviciile furnizate de ecosistemele lor și pentru valoarea lor naturală, socială, spirituală, culturală, estetică etc;
- asigurarea fluxurilor, culoarelor de migrație și a altor funcții și servicii ale sistemelor ecologice de care depinde supraviețuirea pe termen lung a ariilor protejate;
- legarea sau conectarea structurilor insulare cu statut de arii protejate prin coridoare ecologice terestre sau marine, managementul adecvat al acestora și evaluarea periodică a eficienței managementului practicat (Figura 28);
- promovarea managementului integrat al bazinelor hidrografice în întregime și a ecosistemelor marine;
- revizuirea metodelor și abordărilor pentru planificarea și managementul ariilor protejate incluzând politici, strategii și practici în concordanță cu obiectivele CBD;
- abordarea ecosistemică și bioregională;
- identificarea mecanismelor pentru creșterea implicării publicului și a tuturor celor interesați;
- integrarea aspectelor privind biodiversitatea în strategiile și planurile sectoriale;
- identificarea și managementul ariilor protejate transfrontaliere (Miller & Hamilton, 1997; COP 2003).

Tabelul 8 - O nouă viziune asupra ariilor protejate (modificat după Beresford și Phillips, 2000)

Ca cum a fost: ariile protejate erau ...	Așa cum se preconizează: ariile protejate sunt ...
planificate și manageriate pentru a stopa accesul omului	stabilite cu, pentru și în unele cazuri de populația locală
manageriate de structuri guvernamentale	manageriate de parteneri multipli
desemnate pentru conservare	cu obiective sociale și economice
desemnate pentru conservarea speciilor	desemnate pentru conservarea habitatelor
manageriate fără a ține seama de interesele comunităților umane locale	manageriate pentru a satisface necesitățile comunităților umane locale
dezvoltate separat	planificate ca parte a sistemului național regional și internațional de arii protejate
delimitate la scară spațială relativ mică	delimitate la scară spațială mare (ecosisteme, complexe de ecosisteme)
desemnate pentru protecția unui habitat (structură uniformă)	desemnate pentru protecția integrală a complexelor de ecosisteme (structură heterogenă, cu diversitate mare a habitatelor)
manageriate ca „insule”	manageriate ca rețele (arii strict protejate, zone tampon, coridoare ecologice)
stabilite în principal pentru protecție	stabilite adesea din motive științifice, economice și culturale
manageriate în principal în scop turistic	manageriate în scopuri multiple, ținând cont de interesele populației locale
gestionate rigid, la scara de timp mică	gestionate adaptativ cu perspective pe termen lung
pentru protecție	pentru protecție dar și pentru reabilitare și reconstrucție
revendicate în special ca valori naționale	revendicate de asemenea ca valori ale comunităților locale
considerate exclusiv de interes național	considerate exclusiv de interes internațional

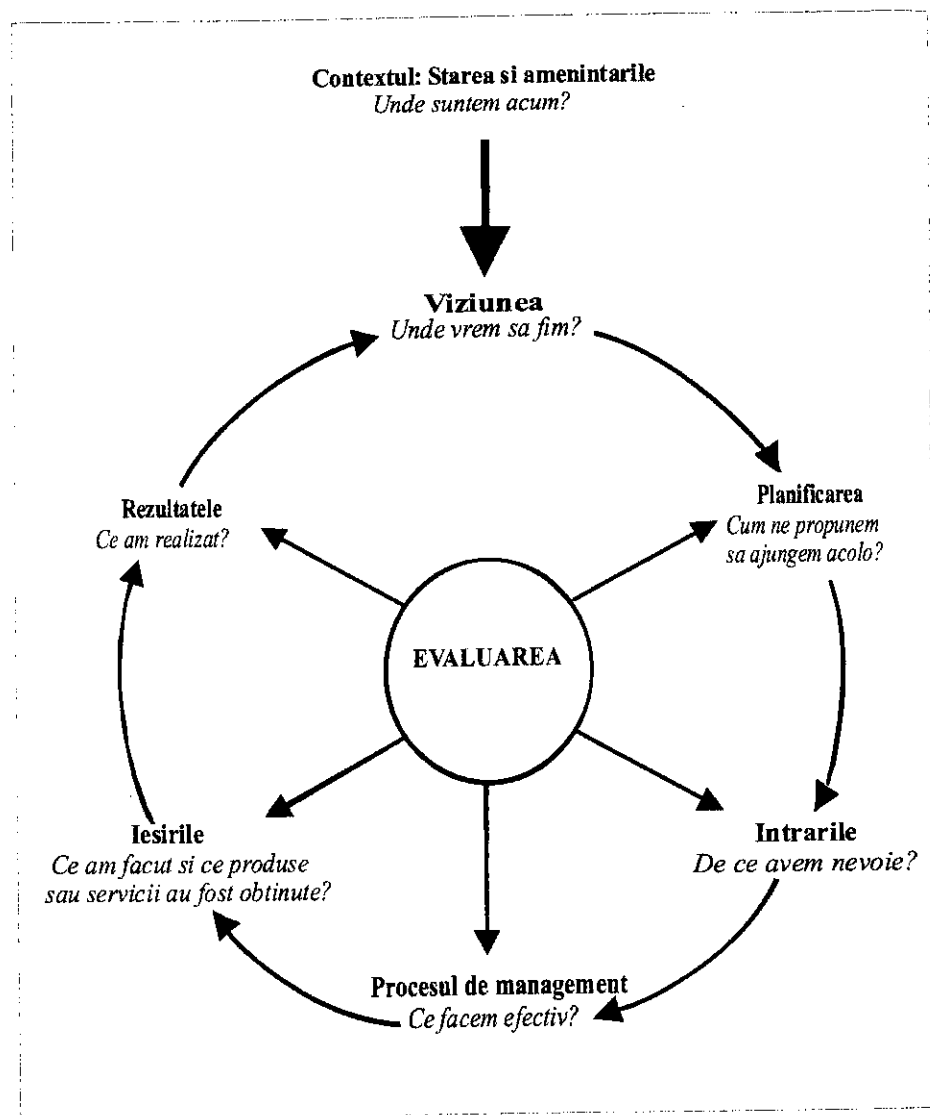


Figura 28 - Ciclul de management și evaluarea în ariile protejate (Hockings și colab., 2000)

Comisia Mondială pentru Arii Protejate invită managerii și pe cei implicați în planificarea sistemului de arii protejate să:

- regândească rolul ariilor protejate și să le plaseze într-un context mai larg;

- reorienteze managementul ariilor protejate prin abordarea ecosistemică și bioregională pentru a realiza un management compatibil și în zonele învecinate acestora;
- stabilească relații de parteneriat și să încurajeze cooperarea cu vecinii și cu alți deținători de terenuri la nivel local, regional, național etc. (Phillips A. 1997).

În concordanță cu conceptul EECONET ideea centrală a politicii viitoare în domeniu trebuie fixată pe trei schimbări esențiale de concepție (Bennett, 1991):

- de la specii la habitate;
- de la situri la ecosisteme;
- de la măsuri naționale la măsuri internaționale.

Dezvoltarea rețelei de arii protejate reprezintă un element inițial al eforturilor naționale de a conserva biodiversitatea care însă, pe lângă conservarea resurselor naturale și culturale, poate contribui major la dezvoltarea economică a comunităților locale și la reducerea sărăciei prin gama largă de servicii și beneficii sociale pe care le furnizează, care includ oportunități de angajare, cercetare, educație ecologică, recreere, turism. Ariile protejate pot deveni deci, sisteme în care activitățile umane sunt gestionate pentru a permite menținerea structurii și funcționării unei game întregi de ecosisteme cu scopul de a furniza beneficii generațiilor prezente și viitoare. Ele reprezintă **instrument** care garantează menținerea (sub formă de eșantioane) a tuturor componentelor actuale ale diversității biologice și ecologice și în același timp **zone pilot** în care sunt fundamentate științific și testate metodele și procedeele de management adaptativ al relației dintre componentele capitalului natural și sistemele socio-economice. Ariile protejate cu funcțiile multiple garantează conservarea, reabilitarea și reconstrucția componentelor biodiversității dar și utilizarea durabilă a biodiversității la scară regională, macrorregională și globală permițând astfel fundamentarea și instrumentarea procesului de dezvoltare durabilă. Se asigură astfel integrarea dimensiunilor ecologice, sociale și economice ale dezvoltării. Acesta este punctul de vedere al multor organizații și foruri internaționale printre care UNESCO - MAB, IUCN și COP. La nivelul UNCED (Conferința Națiunilor Unite pe probleme de Mediu și Dezvoltare) termenii de conservare și dezvoltare durabilă integrează implicit necesitățile comunităților. Aceste necesități trebuie să aibă relevanță la nivel social, cultural, spiritual și economic. **Rețeaua internațională de rezervații ale biosferei** oferă un model pentru această abordare.

Rezervațiile biosferei constituie o rețea de arii protejate care includ deopotrivă componente ale biodiversității și componente ale sistemelor socio-economice și au funcții multiple (Figura 29): de conservare, de

cercetare și monitoring integrat de lungă durată, strâns legate de activitățile de dezvoltare socio-economică promovate în cadrul programului UNESCO - MAB (Omul și Biosfera). Programul MAB a fost stabilit în 1971 și are ca instrument principal de implementare proiectarea și dezvoltarea Rețelei de rezervații ale biosferei, cu următoarele **obiective**:

- conservarea complexelor de ecosisteme, a speciilor și diversității genetice la scară globală;
- cercetarea/ dezvoltarea bazei de cunoștințe referitoare la capacitatea productivă și de suport a sistemelor ecologice naturale, semi-naturale și a celor dominate de om, aflate în condiții climatice, socio-economice și manageriale diferite;
- dezvoltarea și îmbunătățirea sistemului suport pentru managementul adaptativ al relației dintre componentele capitalului natural și sistemele socio-economice, pentru a asista dezvoltarea durabilă;
- educația și pregătirea resursei umane;
- dezvoltarea și diseminarea expertizei, a instrumentelor tehnologice și economice pentru dezvoltarea durabilă;
- susținerea sistemului de monitoring integrat.

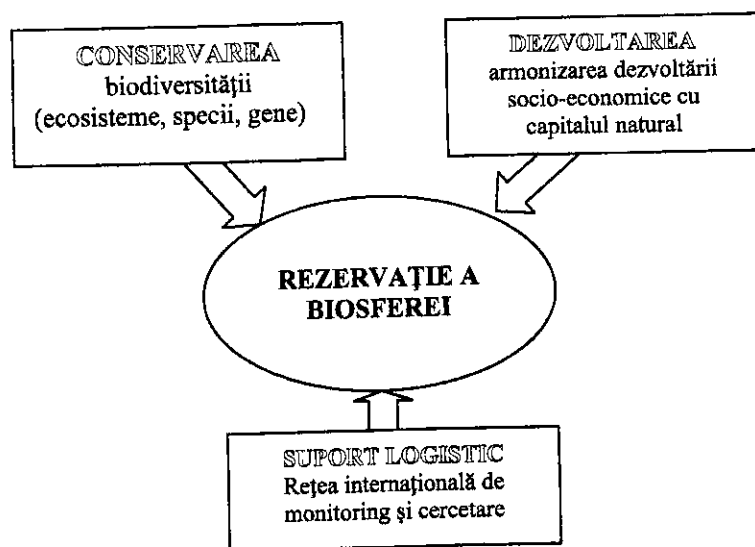


Figura 29- Funcții ale rezervațiilor biosferei (UNESCO, 2002)

Sistemul de monitoring integrat în rezervațiile biosferei (BRIM: Biosphere Reserve Integrated Monitoring) a fost creat în anii 1990 în cadrul Programului EURO-MAB (un program de cooperare între Comitetele Naționale MAB din Europa și America de Nord). El permite accesul comunității științifice, a managerilor și factorilor de decizie la baza de date creată în rezervațiile biosferei situate în Europa și America de Nord. BRIM furnizează date referitoare la :

- dinamica diferitelor tipuri de sisteme ecologice;
- răspunsurile ecosistemelor la modificările globale;
- efectul diferitelor practici manageriale;
- efectele induse de factorii antropici și cele induse de fluctuațiile factorilor naturali.

La nivel mondial Rețeaua rezervațiilor biosferei este constituită din 393 de rezervații (UNESCO, 2002). La nivel Pan – European sunt 180 de rezervații, dintre care 81 sunt integrate în BRIM.

O rezervație a biosferei are o **organizare spațio-temporală complexă** (Figura 30), care integrează:

⇒ **Sisteme naturale:** caracteristice și reprezentative pentru unitatea biogeografică (ecoregiunea) respectivă, care satisfac următoarele criterii: diversitate, caracter natural și eficacitate în ceea ce privește conservarea.

Zona respectivă trebuie să aibă o suprafață suficient de mare pentru a asigura, de o manieră durabilă, variabilitatea populațiilor/speciilor conținute. Această zonă va constitui **aria centrală** și va trebui protejată eficient fără să fie influențată de nici o intervenție antropică. O rezervație biosferei poate integra una sau mai multe arii centrale.

⇒ **Sisteme semi-naturale:** reprezentând **zone tampon** situate în jurul ariilor centrale.

⇒ **Sisteme dominate sau create de om** (incluzând așezări umane): care constituie **zone de tranziție largi** sau așa zisele „zone economice” în care activitățile economice sunt permise. Aceste activități trebuie să fie însă compatibile cu obiectivele de conservare și vor reflecta moduri de utilizare și caracteristici culturale și etnice specifice.

Ghidurile publicate de IUCN și UNESCO (Bridgewater și colab., 1996) evidențiază faptul că funcțiile celor trei zone din structura unei rezervații a biosferei pot fi îndeplinite de diferite categorii IUCN de management al ariilor protejate (Tabelul 9). Structura rezervațiilor biosferei este similară cu

cea a ariilor protejate din categoria V a IUCN (Figura 31). În ansamblul lor, rezervațiile biosferei sunt selectate pentru a reprezenta regiuni pilot în care relațiile dintre componentele capitalului natural și sistemele socio-economice sunt investigate, înțelese și manageriate cu scopul de a dezvolta sistemul suport de asistare a deciziilor pentru dezvoltarea socio-economică durabilă (Vădineanu, 1998). Modelul de conservare și dezvoltare testat în rezervațiile biosferei fundamentează strategiile pentru dezvoltarea zonelor învecinate și contribuie la rezolvarea la nivel național a problemelor referitoare la capitalul natural dar și a problemelor socio-economice.

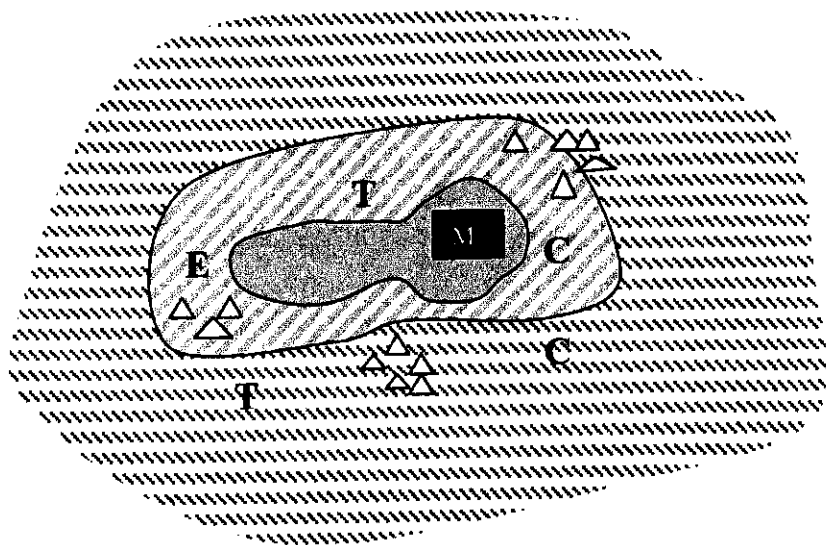


Figura 30 - Structura generală a unei rezervații a biosferei

■ - aria centrală, ▨ - zona tampon, ▩ - zona de tranziție,
C - cercetare, M - monitoring, E - educație, T - turism și recreere, Δ - așezări umane.

Tabelul 9 - Relațiile dintre categoriile IUCN de management al ariilor protejate și zonele rezervațiilor biosfere (după Bridgewater et al., 1996)

Categoriile IUCN	Zone ale rezervațiilor biosferei		
	Aria centrală	Zona tampon	Zona de tranziție
I la IV	Da	Nu	Nu
V	Nu	Da	Poate
VI	Poate	Da	Poate

Notă: da = compatibilitate a scopurilor manageriale; nu = incompatibilitate a scopurilor manageriale; poate = scopurile manageriale pot fi compatibile.

În cadrul Conferinței Internaționale a Rezervațiilor Biosferei de la Sevilla (1995), a fost revizuit Statutul Rețelei Mondiale a Rezervațiilor Biosferei. Au fost subliniate principiile de management (Caseta 6) și identificate elementele esențiale pentru dezvoltarea și întărirea în continuare a acesteia (Caseta 7).

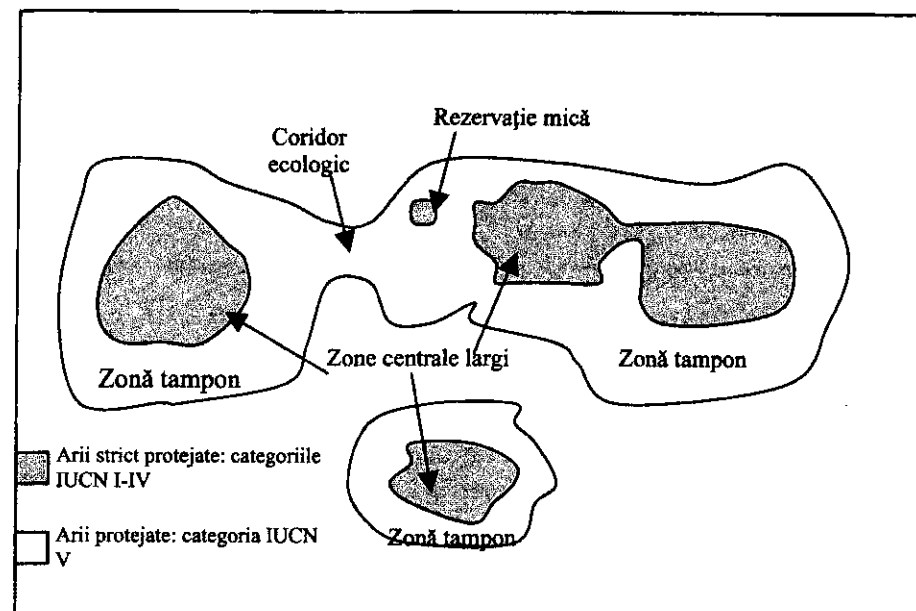


Figura 31 - Reprezentarea schematică a funcțiilor de tampon și interconectare ale unei arii protejate din categoria V a IUCN (după Phillips, 1998)

Caseta 6. Principii de management în rezervațiile biosferei:

1. Concentrarea asupra relațiilor funcționale și proceselor din interiorul și dintre sistemele ecologice;
2. Promovarea accesului corect și echitabil la beneficiile derivate din funcționarea sistemelor ecologice și din utilizarea componentelor biologice;
3. Utilizarea practicilor manageriale flexibile sau cu potențial adaptiv;
4. Realizarea sau implementarea activităților manageriale la scară corespunzătoare problemei abordate și la nivel decizional potrivit;
5. Asigurarea cooperării intersectoriale.

3.2.3.2. Zonele tampon

Fiecare sit selectat pentru a deveni structură nodală în cadrul rețelei (în concordanță cu directivele UE) va avea obiective specifice de conservare. Acestea vor fi stabilite cu scopul de a realiza sau menține condițiile cerute pentru ca situl respectiv să fie integrat în rețea și de a asigura menținerea la

nivelul "statutului favorabil de conservare" a elementelor prioritare pentru care el a fost acceptat în rețea. Măsurile necesare pentru realizarea obiectivelor propuse trebuie identificate pentru fiecare sit în parte. În majoritatea cazurilor, zonele tampon de un tip sau altul pot fi potrivite. Ele reprezintă o modalitate de a satisface cerințele stipulate în articolul 6 al Directivei Habitate. De obicei, zonele tampon sunt stabilite cu scopul de a controla diferitele activități umane care se desfășoară în zonele adiacente ariilor strict protejate prin promovarea în aceste zone a unui management adecvat care să permită reducerea substanțială a impactului și a fragmentării ulterioare a habitatelor. Delimitarea acestora trebuie să se realizeze însă la scară spațială adecvată, să reflecte mijloacele cele mai potrivite pentru rezolvarea problemelor în fiecare sit particular și nu exclude proiectarea și

Caseta 7. Elemente cheie pentru dezvoltarea/ întărirea Rețelei de Rezervații ale Biosferei.

1. Întărirea contribuției pe care rezervațiile biosferei o au la implementarea acordurilor internaționale care promovează conservarea și dezvoltarea durabilă și în special a Convenției asupra Diversității Biologice.
2. Identificarea de rezervații ale biosferei într-o varietate largă de situații ecologice, economice și culturale, de la regiuni naturale întinse până la periferia marilor orașe;
3. Necesitatea aplicării conceptului de rezervație a biosferei în managementul zonelor marine;
4. Consolidarea cercetării științifice, a sistemului de monitorizare și dezvoltarea infrastructurii rezervațiilor biosferei pentru a asigura crearea unei baze de date cât mai complete;
5. Evaluarea și verificarea continuă a gradului de conservare;
6. Extinderea zonelor de tranziție, pentru a include arii cât mai largi, necesare pentru managementul ecosistemelor sau complexelor de ecosisteme; utilizarea rezervațiilor biosferei pentru a căuta și demonstra căile de dezvoltare durabilă la scară regională;
7. Reflectarea în întregime a dimensiunilor umane în rezervațiile biosferei, stabilirea conexiunilor dintre diversitatea culturală și biologică, păstrarea aspectelor tradiționale precum și a resursele genetice;
8. Promovarea unui plan de management pentru fiecare rezervație a biosferei, care să reflecte consensul dintre comunitatea locală și societate ca întreg. Planul de management trebuie să fie adaptiv și dezvoltarea lui să implice cât mai multe categorii socio-profesionale.
9. Armonizarea intereselor de grup pe o cale de parteneriat;
10. Investiția în viitor: rezervațiile biosferei trebuie folosite pentru a completa "înțelegerea relațiilor umanității cu natura", cu ajutorul programelor de avertizare a publicului, de informare și educare.

aplicarea politicile de dezvoltare la scară largă (regională, macro-regională) care pot fi mijloace mai eficiente pentru realizarea scopului propus. Acestea includ măsuri administrative pentru controlul activităților și respectarea normativelor în vigoare, utilizarea terenurilor și managementul în zonele adiacente elementelor nodale din structura rețelei sau stabilirea coridoarelor ecologice.

În funcție de obiectivele de conservare, o zonă tampon poate avea o funcție particulară sau poate fi multifuncțională, adresându-se unei game de necesități specifice ale sitului respectiv (Caseta 8).

3.2.3.3. Coridoarele ecologice

Coridoarele ecologice – tradițional sunt definite ca elemente lineare în structura complexelor de ecosisteme (fășii de terenuri protejate) care permit indivizilor să treacă dintr-o arie izolată, strict protejată, într-o altă arie similară (Simberloff și colab., 1992; Primack și colab., 2002). În concepția modernă coridoarele sunt structuri ecologice naturale, seminaturale sau controlate de specia umană, care conectează habitate de același tip separate prin zone neprielnice unor specii și care asigură supraviețuirea temporară a acestora și permit fluxul de indivizi între habitate îndepărtate. Ele pot fi: i) **lineare** (fășii înierbate, împădurite sau cu tufărișuri care traversează sau sunt situate de-a lungul văilor râurilor și căilor de acces - drumuri, autostrăzi, căi ferate), cunoscute sub denumirea de zăvoaie, gardurile vii sau haturi, sau ii) **insulare** reprezentate de sisteme ecologice de tip diferit față de cele înconjurătoare: bălți, pâlcuri de pădure, zone umede etc. Zonele de pasaj ("stepping zones"), refugii folosite periodic de populațiile speciilor migratoare pentru odihnă, iernare și hrănire, sunt arii de importanță esențială pentru menținerea continuității rutelor de migrație și sunt componente ale rețelei de coridoare ecologice chiar dacă ele însele nu sunt continue în spațiu. Ca urmare, coridoarele ecologice nu sunt în mod necesar liniare și fără întrerupere, nu conectează doar arii protejate și nu exclud activitățile socio-economice. Ele sunt caracterizate însă prin tipuri de utilizare a terenurilor și management, mai puțin intensive. Trăsătura principală a coridoarelor este reprezentată de continuitatea/repetabilitatea structurilor abiotice sau vegetale bine conservate și interconectate. Deci, coridoarele constituie sisteme continue de habitate omogene sau un mozaic repetitiv de habitate capabile, prin funcțiile realizate (Caseta 9), să susțină populațiile unor specii. În funcție de habitatul dominant se diferențiază coridoare ecologice terestre și acvatice.

În mod obișnuit coridoarele ecologice nu sunt definite pentru o specie particulară de plante sau animale deși, adesea, proiectarea lor se bazează pe rutele de migrare aeriene, terestre și acvatice cunoscute (Sabo et al. 1996).

Caseta 8. Funcțiile zonelor tampon**1. Suport pentru managementul practicat direct în sit**

Deoarece granițele ariilor protejate sunt adesea delimitate ținând cont numai de trăsăturile particulare pentru care situl respectiv a fost integrat în rețeaua de arii protejate, de multe ori, pentru asigurarea unui control eficient, sistemul de management în sit necesită zone adiționale adiacente, suplimentare.

Exemplu: Pășunatul în arii protejate presupune adesea variația numărului de animale din sit de-a lungul anului și ajustarea în termen scurt a efectivelor. Pentru aceasta sunt necesare terenuri suplimentare care să permită plasarea turmelor pe anumite intervale de timp. Când aceste practici nu pot fi integrate în activitățile mai largi ale deținătorilor de terenuri este necesară identificarea unor terenuri suplimentare, speciale, care să funcționeze ca zone tampon. Aceste zone permit de asemenea conservarea / menținerea modului tradițional de utilizare a terenurilor.

2. Suport pentru managementul unor factori de comandă

Managementul unor factori de comandă direcți ai condițiilor ecologice din sit, care condiționează răspunsurile diferitelor specii sau habitate față de managementul practicat pe suprafața ariei protejate trebuie proiectat la o scară spațială mai mare, care integrează zone adiacente ariei protejate.

Exemplu: Controlul nivelului apei într-o zonă protejată nu poate fi realizat prin măsuri proiectate la scara și pe suprafața ariei protejate, ci la o scară spațială mai mare decât cea a sitului respectiv. Pentru managementul acestui factor de comandă este necesară o zonă tampon la o scară spațială relevantă.

3. Suport pentru scopuri de protecție imediată

Complexele de ecosisteme învecinate ariilor protejate care sunt identificate ca surse de impact semnificativ pot fi clasificate ca zone tampon în care managementul practicat poate fi modificat pentru a reduce orice amenințare.

Exemplu: Administrarea și îmbogățirea cu nutrienți a solurilor și tipul lucrărilor agricole practicate pe terenurile adiacente pot avea efecte negative asupra ariilor protejate. În acest caz, zonele tampon pot fi reprezentate de întregul complex de ecosisteme agricole adiacente zonei protejate, pe suprafața căruia managementul agricol trebuie adaptat corespunzător și pot include structuri ecologice care reduc impactul prin capturarea sau filtrarea nutrienților.

4. Reducerea efectelor adverse

Unele efecte adverse pot fi reduse prin simpla barare cu scopul de a furniza protecție imediată. Un gard are această funcție când scopul este de a ține oamenii în afara zonei protejate pentru a limita accesul neautorizat. Însă pentru ca aceasta să fie o alternativă eficientă, adesea între zona protejată și cea de agrement și recreere este necesară crearea unor zone tampon speciale.

5. Prevenirea impactelor negative

Stabilirea zonelor tampon cu scopul de a evita implementarea unor proiecte de dezvoltare economică care, prin plasarea lor în imediata vecinătate a ariilor protejate, ar putea avea un impact negativ. În zonele tampon, pentru implementarea oricărui proiect de dezvoltare economică este necesar un acord special, care se obține numai după o evaluare corectă a impactelor posibile ale proiectului asupra zonei protejate.

6. Suport pentru cercetări experimentale

habitatele prielnice speciei respective, mobilitatea indivizilor și arealul ecologic al speciei / habitatului de interes pentru conservare, conectivitatea existentă în cadrul complexelor de ecosisteme, condițiile socio-economice de utilizare a terenurilor care pot favoriza biodiversitatea.

Coridorul ecologic reprezintă o noțiune multifuncțională. Pe lângă faptul că asigură migrațiile ciclice ale diferitelor specii, coridoarele funcționează ca și canale de dispersie uni-direcțională a diferitelor grupe de organisme din zone cu densitate mare a populațiilor către zone cu densitate mică. Pentru plante, acestea sunt utile în mod particular pentru dispersia pe distanțe lungi. Funcțiile ecologice ale coridoarelor (Caseta 9) pot interfera cu funcția culturală și cu cea recreațională.

Coridoarele ecologice oferă condiții pentru integrarea structurală și funcționarea unui sistem ecologic la scară regională sau macroregională și pot fi esențiale pentru supraviețuirea speciilor pe termen lung. Însă, baza științifică pe baza căreia acestea sunt identificate este încă săracă, fapt care a condus la un număr surprinzător de mare de concepte diferite propuse pentru planificarea dezvoltării rețelei de coridoare ecologice. În plus, o serie de autori (Cogălniceanu, 2000; Primack și colab., 2002) atrag atenția asupra riscurilor pe care le presupune menținerea și dezvoltarea rețelei de coridoare ecologice, riscuri care includ facilitarea transmiterii unor boli și epidemii și dispersia speciilor invazive. Considerăm că aceste interpretări rezultă din abordarea simplistă, clasică, reduționistă a structurii și funcțiilor coridoarelor ecologice, care sunt interpretate adesea ca sisteme exclusiv liniare, cu structură simplă, reconstruite sau / și dominate de specia umană, dezvoltate la scară spațială redusă și numai pentru anumite specii (coridoare pentru specii) și nu ca sisteme a căror organizare le permite să-și autoregleze / ajusteze continuu structura și funcțiile. Aceste abordări neglijează de asemenea un principiu fundamental al managementului rețelelor ecologice și anume acela al "managementului orientat pe sit" care presupune considerarea fiecărei situații particulare în parte, pe baza unei analize științifice judicioase și la scară spațială adecvată a structurii sistemelor respective și a impactelor actuale și potențiale din situl respectiv. În consecință, planurile de management pot fi proiectate și implementate adecvat, astfel încât să permită eliminarea sau reducerea la maximum a riscurilor actuale sau potențiale.

Criteriile de selecție se referă la existența condițiilor optime pentru supraviețuirea temporară a indivizilor, asigurarea oportunităților pentru dispersie și migrare precum și a celor de integrare în EECONET (IUCN, 1994). Tipul și chiar existența coridoarelor depinde de distanța dintre

Caseta 9. Funcțiile coridoarelor ecologice

Asigură succesul reproductiv adecvat pentru menținerea viabilității populațiilor.

Pentru asigurarea succesului reproductiv, multe specii necesită pentru împerechere sau clocit prezența unor habitate specifice care pot fi situate la distanță față de cele necesare în restul ciclului lor biologic.

Cresc probabilitatea de supraviețuire a populațiilor vulnerabile care ocupă habitate naturale mult diminuate ca suprafață și fragmentate.

Multe din habitatele naturale rămase sunt prea mici pentru a susține o populație a speciei respective sau susțin doar o populație nesemnificativă. Pentru ca populațiile să reprezinte componente viabile ale habitatelor lor naturale este necesară fie extinderea habitatelor naturale rămase (prin reconstrucție în zonele lor adiacente), fie îmbunătățirea conectivității habitatelor existente (prin plasarea coridoarelor în locurile potrivite) (Fig.32b, c).

Asigură dispersia unidirecțională a indivizilor către alte zone din arealul natural al speciei care nu sunt ocupate încă.

Distribuția actuală a multor specii nu este în mod cert la nivelul statutului de conservare favorabilă. În cazurile acestea sunt necesare măsuri de asigurare a expansiunii în arealul speciei. Coridoarele asigură condiții optime pentru supraviețuirea temporară a indivizilor speciilor respective și încurajează dispersia naturală din populațiile existente către habitate noi. Măsurile de stabilire a coridoarelor capabile să satisfacă toate cerințele ecologice ale unei specii astfel încât aceasta să se extindă și să ocupe întreg arealul său natural incluzând menținerea / refacerea și managementul unor habitate potrivite de tipul bălților, haturilor, perdelelor de protecție împădurite, dar și adaptarea managementului în unitățile agricole și pădurile învecinate (Fig.32c).

Asigură migrațiile ciclice ale diferitelor specii

Distribuția în spațiu a habitatelor prielnice și a coridoarelor de migrație este importantă pentru speciile al căror ciclu biologic presupune migrații ciclice și a căror dispersie este limitată în absența coridoarelor.

Asigură integrarea ecologică a populației în arealul ei natural

Multe populații sunt azi fragmentate și izolate. Deși refacerea arealului lor original poate să nu fie posibilă, este necesară refacerea conectivității dintre populațiile rămase, astfel încât să fie posibilă deplasarea și schimbul de indivizi dintre acestea. În mod similar, pentru speciile cu areal larg pentru care siturile special protejate au rol limitat, menținerea conectivității la scara complexelor de ecosisteme macrorregionale și a calității condițiilor ecologice de-a lungul tuturor habitatelor utilizate de aceste specii rămâne principala măsură de conservare (Fig. 32 a, b, c).

Figura 32 a- Complex de ecosisteme cu un procent mare de sisteme semi-naturale

În acest complex mixt cele mai multe specii de pădure au posibilitatea de a se mișca relativ ușor între parcelele împădurite. Creșterea în continuare a conexiunilor dintre păduri va crea bariere noi pentru dispersia speciilor între parcelele de pajiște.

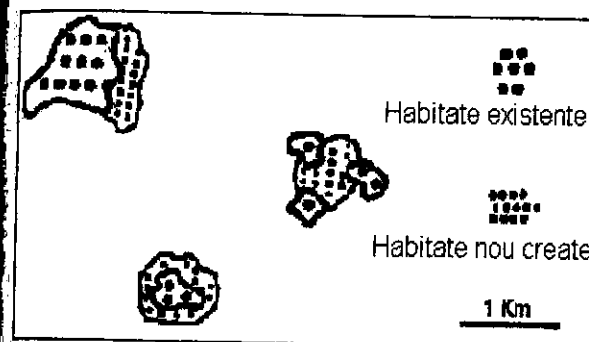
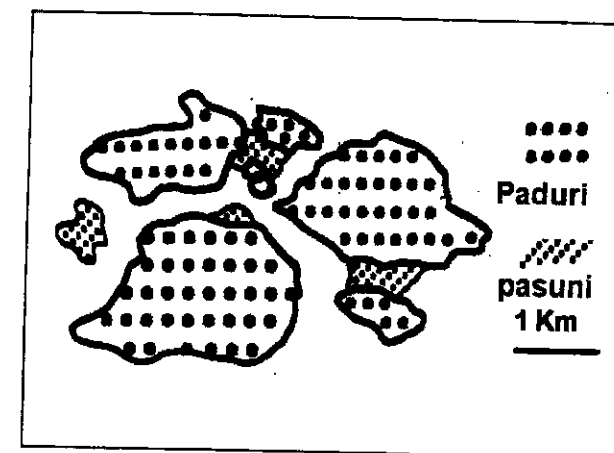
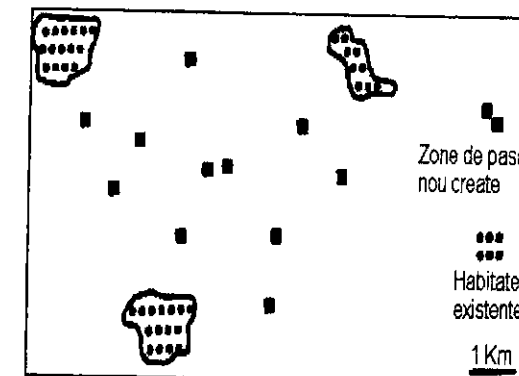


Figura 32 b- Complex de ecosisteme cu habitate izolate sau grupări mici

Trebuie acordată prioritate extinderii sau conectării habitatelor existente pentru a consolida rolul lor pentru conservare.

Figura 32 c- Crearea oportunităților pentru mișcarea indivizilor între habitate îndepărtate de-a lungul unor zone nefavorabile.

Crearea unei serii de refugii este mai eficientă pentru a permite mișcarea între cele 3 habitate largi existente decât un singur refugiu larg (cu aceeași arie totală) sau un coridor lung și îngust.



3.2.3.4. Structura ierarhică a ariilor protejate și coridoarelor ecologice

Ariile protejate ("core areas") și coridoarele ecologice sunt definite în literatura de specialitate în termeni diferiți. Foarte frecvent, ariile protejate de importanță națională și internațională sunt definite în primul rând ca arii de înaltă valoare naturală. De asemenea, ariile protejate din rețeaua ecologică sunt identificate ca unități spațiale omogene care sunt relativ mici la scară continentală și care necesită măsuri de protecție stricte.

Rangul, funcția și structura unei arii strict protejate din REE variază în funcție de scara spațială la care este identificată, aspect care este adesea neglijat. Este posibilă delimitarea de arii strict protejate locale (exp. rezerve naturale, situri CORINE mici), regionale (exp. parcuri naționale) și macrorregionale (arii geografice extinse cu valoare naturală bine conservată). Ele sunt ierarhic interrelate: arii protejate la nivel ierarhic superior (la scară națională) conțin arii protejate de nivel ierarhic inferior (la scară locală).

Natura măsurilor de conservare se schimbă de obicei în funcție de nivelul ierarhic al ariei respective de la maximizarea activității de protecție în ariile locale la politici generale de dezvoltare durabilă în ariile extinse (la nivel ierarhic superior).

În mod similar ariilor strict protejate, coridoarele pot fi identificate la scări spațiale diferite. Rangul și importanța lor se schimbă în relație cu scara spațială. Coridoarele la scară macroregională sunt mult mai extinse și ca urmare, structura lor este mai complexă decât, de exemplu cea a coridoarelor locale. O creștere în ceea ce privește scara spațială implică de asemenea, o generalizare a funcțiilor unui coridor în corelație cu diferite abordări, de la coridoare pentru specii la coridoare multifuncționale și complexe. Astfel, coridoarele macroregionale pot fi definite ca și canale pentru realizarea panmixiei în cadrul unei generații sau de la o generație la alta. Un coridor ecologic este de asemenea un termen relativ, de vreme ce o arie protejată la scară locală sau regională poate reprezenta un coridor la scară macroregională.

Nivelul ierarhic sau rangul unei coridor depinde de:

- localizarea acestuia (rangul sau importanța sistemelor ecologice conectate de acel coridor);
- structura și importanța habitatelor constitutive ale acestuia;
- configurația complexului de ecosisteme la scară mai largă.

Aspectele menționate anterior evidențiază clar faptul că **scara spațială** reprezintă un element cheie în delimitarea structurilor individuale din cadrul rețelelor ecologice.

În practică, țările europene și-au identificat deja elemente ale rețelelor ecologice la scară regională și acestea au fost stabilite în acord cu "importanța europeană" atribuită acestora. Premisele pe baza cărora se stabilește importanța europeană sunt diverse. Pentru speciile și habitatele listate în Directivele Păsări și Habitate, gradul în care ele sunt amenințate joacă un rol crucial. În consecință, siturile cheie pentru aceste specii și habitate sunt considerate de importanță europeană. Evaluarea importanței internaționale pentru siturile care nu integrează specii sau habitate prioritare se face în conformitate cu criteriile integrate în anexa III a Directivei Habitate.

3.2.4. Baza legală pentru dezvoltarea EECONET

"Conservarea naturii" reprezintă parte a tratatului Uniunii Europene și se regăsește în diferite instrumente legislative ale comunității (directive, convenții, acorduri, recomandări). Primul act legislativ comunitar cu privire la conservarea biodiversității a fost Directiva 79/409/EEC asupra conservării păsărilor (așa-zisa Directiva Păsări). Aceasta furnizează o bază comună pentru protecția tuturor speciilor sălbatice de păsări prezente pe teritoriul Uniunii Europene. Directiva cere statelor membre să ia măsuri speciale pentru a conserva habitatele speciilor listate în Anexa I; pentru a clasifica cele mai potrivite situri (ca număr și mărime) ca arii special protejate (Special Protected Areas = SPAs) pentru speciile de păsări periclitare listate în Anexa I dar și pentru speciile migratoare nelistate în Anexa I dar care apar cu regularitate pe teritoriul Uniunii; să acorde atenție deosebită conservării zonelor umede și în special a zonelor umede de importanță internațională; să evite poluarea, deteriorarea habitatelor și deranjarea speciilor în SPAs și în afara acestora; să trimită comisiei toate datele relevante pentru coordonarea rețelei de SPAs ca un tot unitar. Această directivă a fost completată în 1992 cu Directiva 92/42/EEC (Directiva Habitate) care promovează conservarea biodiversității, stabilește un cadru comun pentru conservarea plantelor, animalelor și habitatelor naturale de interes comunitar și stipulează crearea unei rețele de arii speciale pentru conservare (Special Areas of Conservation = SACs). În spatele acestor directive a stat politica de a asigura un anumit grad de armonizare în abordarea de către guvernele statelor membre a dezvoltării și implementării politicilor de conservare a biodiversității. În centrul acestei politici a Uniunii Europene este crearea unei rețele coerente de arii protejate cunoscute ca **Rețeaua NATURA 2000**. Aceasta va include:

- ✓ SPAs desemnate pentru conservarea a peste 180 de specii periclitare și specii migratoare (listate în anexa I a Directivei Păsări)
- ✓ SACs desemnate pentru conservarea a peste 250 de tipuri de habitate, 200 de specii animale și 430 de specii de plante (listate în anexele Directivei Habitate).

Scopul Rețelei Natura 2000 este de a asigura pe teritoriul statelor membre o rețea coerentă de situri pe baza unei abordări comune și standardizate care să permită menținerea sau refacerea habitatelor și speciilor într-o stare favorabilă de conservare în arealul lor natural.

Statele membre au obligația de a clasifica ca SPAs toate siturile care prin aplicarea criteriilor ornitologice se dovedesc a fi cele mai potrivite (ca mărime și număr) pentru conservarea speciilor listate în anexa I a Directivei Păsări (Caseta 10).

Criteriile de identificare a SPAs: stabilite încă din 1981 pentru identificarea ariilor de importanță specială pentru păsări (IBA), sunt definite în funcție de:

- mărimea populației în sit corelată cu mărimea populației pe teritoriul național;
- gradul în care habitatul cu particularitățile sale cerute de specia în cauză sunt conservate în situl respectiv sau potențialul pentru restaurarea lor;
- poziția sitului în arealul natural al speciei;
- gradul de izolare al sitului;
- semnificația generală a sitului pentru conservarea speciei;

Caseta 10. Anexele Directivei Păsări

Anexa I

- Include speciile care depind de un anumit habitat, care trebuie protejat și pentru care protecția efectivă necesită clasificarea Ariilor Special Protejate (SPA) (art.4.1)

Anexa II

- Include speciile de vânătoare în întreaga Uniune (II/1) sau în anumite țări membre (II/2) (art.7.1).

Anexa III

- Include speciile autorizate să fie vândute în UE sau în anumite state membre (Art.6) (III / 1 – statele membre decid, III / 2 – autorizația de la Comisie este necesară)

Anexa IV

- Include metode și mijloace de vânătoare/captură interzise, mijloace de transport al vânatului (Art. 8.1)

Pentru speciile cu areal larg, selectarea siturilor se face numai dacă habitatul respectiv prezintă clar particularitățile biotice și abiotice cerute de specia respectivă. Pentru aceste specii sunt necesare măsuri suplimentare.

În 1989, experți și membrii ai organizației nonguvernamentale BirdLife International au inventariat în statele membre ale Uniunii Europene ariile de importanță avifaunistică (IBA). Aceast inventar (IBA 1989) este utilizat de Comisia Europeană ca referință științifică pe baza căreia este apreciat și evaluat progresul statelor membre.

În România, membrii Societății de Ornitologie, cu suport financiar și tehnic de la Bird Life International, au identificat peste 60 de situri de importanță avifaunistică.

Directiva Habitate extinde abordarea din Directiva Păsări la speciile sedentare din Europa și la speciile migratoare pentru care Uniunea Europeană este parte a arealului lor. Habitatele și speciile listate în anexele Directivei Habitate (Caseta 11) sunt cunoscute a fi periclitare la scară Europeană și ca urmare necesită acțiuni concertate pentru a asigura persistența lor. SACs trebuie selectate pentru habitatele de interes comunitar. Selecția este un exercițiu științific. Criteriile de selecție sunt conținute în anexa III a Directivei Habitate și fac referire la:

- ✓ suprafața habitatului în situl propus comparativ cu suprafața totală a habitatului la nivel național;
- ✓ valoarea ecologică a habitatului în situl respectiv;
- ✓ prezența în situl respectiv a unei structuri reprezentative pentru acel tip de habitat.

Caseta 11. Anexele Directivei Habitate

Anexa I

- Include tipurile de habitate pentru a căror conservare eficientă este necesară declararea siturilor ca SACs (art. 3.2)

Anexa II

Include speciile pentru care conservarea lor efectivă necesită desemnarea siturilor ca SACs (art. 3.2)

Anexa III

- Listează criteriile pentru selectarea siturilor de importanță comunitară

Anexa IV

- Include speciile de animale (art. 12) și de plante (art.13) strict protejate

Anexa V

- Include speciile pentru care prinderea / omorârea poate fi reglementată de statele membre și este autorizată numai prin mijloace selective (art. 14 și 15)

Nu se intenționează ca siturile Natura 2000 să fie rezervații de tip "indian" (strict protejate). În plus, pe lângă prioritatea esențială, aceea de a alege SPAs și SACs - care reprezintă nodurile rețelei ecologice europene, stabilirea zonelor tampon și a coridoarelor a devenit o necesitate simultană în vederea menținerii și îmbunătățirii stării de conservare a zonelor strict protejate stabilite de țările membre. Articolul 11 al Directivei Habitate face referire la organizarea la scară spațială a structurii complexelor de ecosisteme care este de importanță majoră pentru speciile sălbatice. Sunt evidențiate acele caracteristici ale complexelor de ecosisteme care sunt esențiale pentru dispersie, migrație și schimb genetic. Un interes particular se acordă coerenței ecologice a rețelei de situri ce alcătuiesc Natura 2000. Directiva Păsări face de asemenea referiri la o suită de situri ca un întreg coerent care oferă condițiile pentru protecția speciilor de interes. Ambele directive menționează necesitatea asigurării unei suprafețe și diversități suficiente a habitatelor pentru a satisface necesitățile de conservare a speciilor vizate. Directiva Păsări menționează explicit necesitatea măririi suprafeței habitatelor naturale. De asemenea, refacerea și reabilitarea acestora este parte integrantă în definirea statutului de conservare favorabilă din Directiva Habitate. Aceasta deoarece se recunoște explicit necesitatea unor habitatele suficient de mari pentru a permite menținerea pe termen lung a populațiilor speciilor țintă.

Directiva face mențiuni explicite pentru speciile cu areal mare, în particular specii acvatice pentru care măsurile de conservare într-un singur sit au valoare limitată. Siturile multiple, integrate într-un complex de ecosisteme regional sau macrorregional, sunt mult mai importante pentru aceste specii. Coridoarele contribuie la integrarea siturilor distribuite pe un areal extins și cresc valoarea suprafeței totale pentru menținerea statutului de conservare favorabilă al speciei respective.

Fiecare țară membră a Uniunii Europene trebuie să contribuie la dezvoltarea rețelei ecologice Natura 2000 pe măsura biodiversității existente pe teritoriul său național. Aceasta reprezintă de asemenea, o condiție pentru țările în curs de aderare.

Conform Directivei Habitate, statele membre propun ariile iar Comisia Europeană le selectează. Statele membre decid care sunt cele mai bune mecanisme pentru realizarea obiectivelor de conservare (rezervații naturale manageriate de organisme guvernamentale sau rezervații particulare, înțelegeri de management, înțelegeri contractuale sau scheme de protecție pe bază de voluntariat, practici tradiționale ale populației indigene locale). Cooperarea cu populația locală în vederea administrării rezervațiilor, planificarea utilizării terenurilor și dezvoltarea unor planuri de management

adaptativ sunt elemente esențiale în acest proces. Cu toate acestea, pentru siturile Natura 2000 există cerințe și obligații legale stricte. Comisia Europeană este responsabilă de a verifica măsura în care obiectivele de conservare sunt atinse, de a aplica legea comunitară și de a verifica implementarea ei în statele membre. Comisia este împuternicită să ia măsuri legale - în Curtea Europeană de Justiție - împotriva acelor state membre care nu respectă legislația comunitară și, dacă este cazul, să stopeze furnizarea fondurilor structurale comunitare.

Spre deosebire de Directiva Păsări care este implementată *in toto* din ziua intrării sale în vigoare, Directiva Habitate este implementată în trepte, astfel (Figura 33):

- 1992: adoptarea de către Consiliul de Miniștri și notificarea către statele membre;
- 1994: intrarea în vigoare a reglementărilor referitoare la conservarea habitatelor naturale;
- iunie 1995: primirea la Comisia Europeană a drafturilor listelor SACs propuse de țările membre;
- 1995-1998: continuarea consultării cu proprietarii și deținătorii de terenuri astfel încât toți cei care pot fi afectați de propunere să aibă posibilitatea de a-și face cunoscute punctele de vedere;
- octombrie 1998: decizia Comisiei privind lista SAC-urilor;
- 2006: stabilirea rețelei Natura 2000 (dezvoltarea infrastructurii, a planurilor de management).

Directiva Habitate aduce o serie de **aspecte inovative**:

- ✓ ia în considerare regiunile biogeografice identificate la nivel european (Figura 34);
- ✓ stipulează regimul de protecție al siturilor Natura 2000;
- ✓ subliniază necesitatea creerii și / sau managementului adecvat al unor structuri particulare de la nivelul complexelor de ecosisteme care pot funcționa ca zone tampon și coridoare ecologice sau pot asigura un habitat suficient de mare pentru speciile vizate.
- ✓ oferă un mecanism de balansare a interesului ecologic și economic care vizează siturile.

Aceasta presupune evaluarea oricărui plan / proiect de dezvoltare socio-economică propus după o procedură "în trepte" care include:

- evaluarea adecvată de impact;
- examinarea complexă a soluțiilor alternative;
- compensarea completă și măsuri de reducere a impactului dacă proiectul se aplică;

- ✓ co-finanțarea rețelei (prin articolul 8) de către Uniune, prin fonduri structurale și măsuri agro- ambientale.

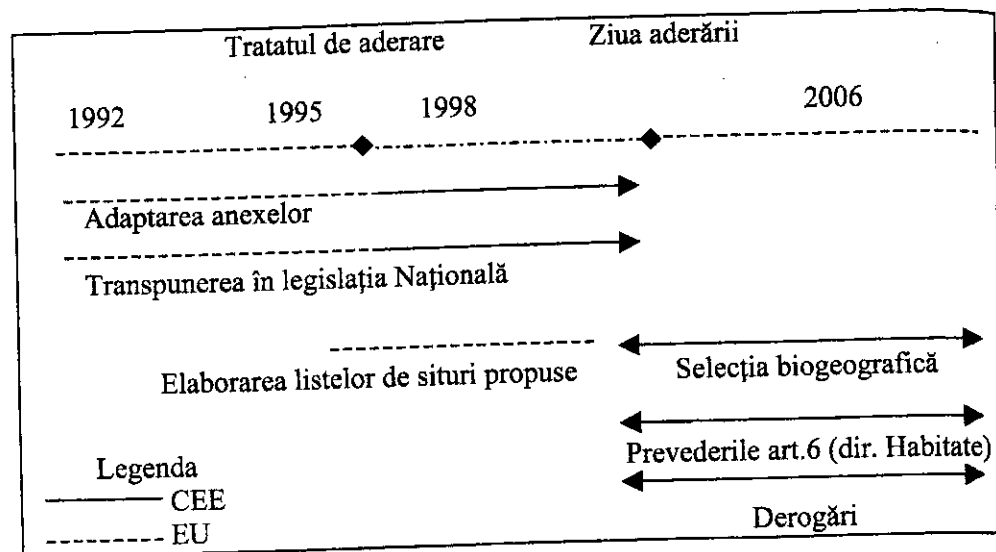


Figura 33 - Proiectarea dezvoltării în timp a Rețelei Natura 2000 (CEE = țările central și est europene, EU = statele membre ale Uniunii Europene)

Natura 2000 nu este doar un concept ci un instrument perfectibil prin amendarea¹ directivelor pe baza speciilor și habitatelor relevante pentru noile regiuni biogeografice adăugate la nivel Pan-European sau prin derogări² (Casetă 12).

3.2.5. Rețeaua Emerald

La întâlnirea extraordinară a Comitetului Permanent al Convenției de la Berna din 1989 care a fost dedicată conservării habitatelor în cadrul convenției, s-a adoptat rezoluția 1/89 și 3 recomandări operative: recomandările 14, 15, 16/ 1989. Scopul acestora era dezvoltarea în cadrul Convenției a unei rețele de arii de interes special pentru conservare, cunoscută ca Rețeaua Emerald.

¹ Amendament = o modificare acceptată de UE la una din anexele directivelor: adăugare, scutire geografică sau (rar) deleție sau actualizare. Reprezintă o decizie europeană (CE + statele membre), este o problemă de negociere și poate afecta alte state membre

² Derogare = decizie națională de a nu aplica la o prevedere (articol), în termenii specifici ai art. 9 din Directiva Păsări sau ai art. 16 din Directiva Habitate.

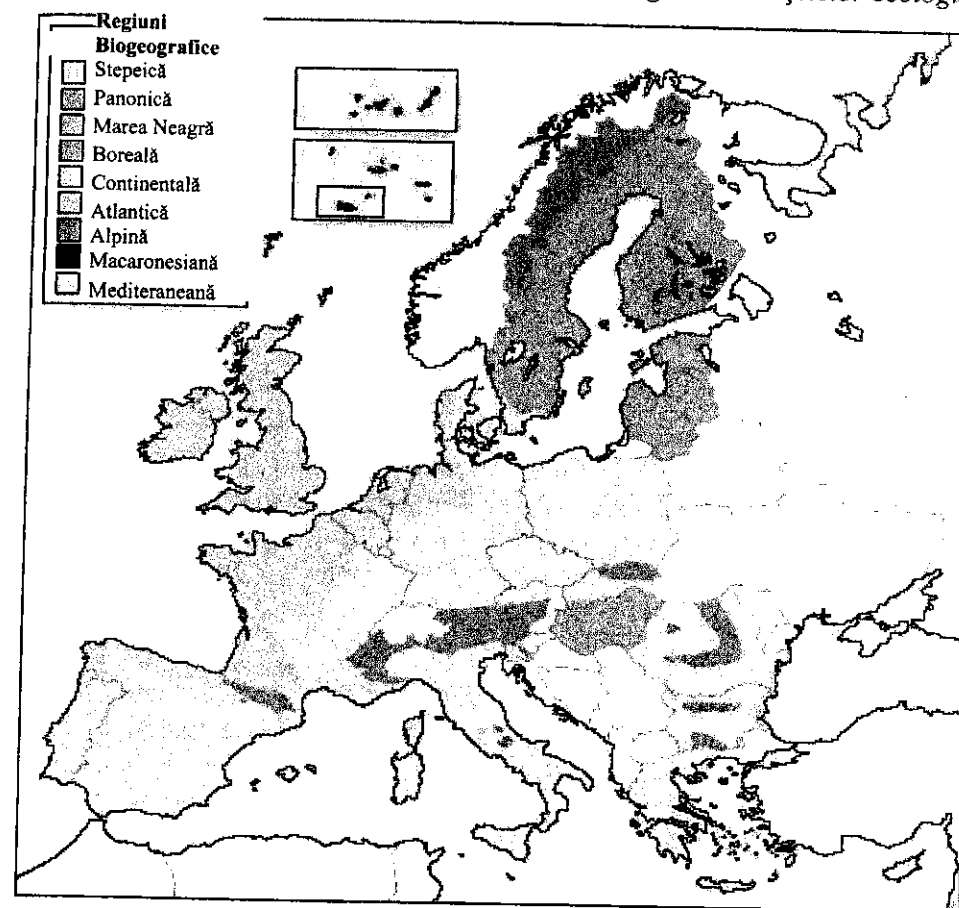


Figura 34 - Regiunile biogeografice identificate la nivelul Uniunii Europene

Casetă 12. Linii directoare pentru amendarea anexelor:

- Înțelege scopul fiecărei anexe !
- Respectă echilibrul anexelor existente!
- Nu modifica cerințe legale pentru EUR 15!
- Favorizează adăugarea tipurilor de habitat, incluzând de fapt specii de interes comunitar!
- Utilizează numai denumirile științifice (latine) ale speciilor; folosește pentru habitate lucrările/ clasificările Agenției Europene pentru Protecția Mediului!
- Verifică valoarea științifică a propunerii!
- Fă referire la Convenția de la Berna dacă este cazul!

Prin recomandarea 16/1989 Comitetul Convenției de la Berna recomandă părților să ia măsuri pentru a desemna pe teritoriul statelor semnatare sau pe teritoriile aflate în responsabilitatea lor "Arii de interes special pentru conservare - ASCI". ASCI vor fi identificate și desemnate de statele partenere acolo unde sunt satisfăcute unul sau mai multe criterii și condiții pe care recomandarea le menționează. Acestea vor fi arii cu valoare ecologică pentru specii periclitare sau endemice (listate în anexele Convenției) și tipuri de habitate periclitare care vor fi identificate ca necesitând "măsuri de conservare specifice".

Comitetul a sperat că toate aceste recomandări vor fi implementate rapid de către părțile contractante. Două evenimente majore au întârziat însă implementarea recomandărilor:

1. modificările fundamentale pe harta politică a Europei, care au urmat căderii zidului Berlinului în 1989 și care au determinat schimbarea priorităților de la crearea Rețelei Emerald la extinderea Convenției.
2. pregătirea de către UE a unui instrument legal de implementare a Convenției de la Berna în cadrul Comunității Europene și anume, Directiva Habitate. Așa cum am prezentat, aceasta prevedea crearea unei rețele integrate de arii speciale pentru conservare: Rețeaua NATURA 2000.

Pentru a asigura coerența între rețeaua de arii de interes special pentru conservare (ASCI) și rețeaua de SACs stabilită prin Directiva Habitate, Comitetul Convenției de la Berna a preferat să aștepte stabilirea unui mecanism adecvat în cadrul Directivei. În ianuarie 1996 un număr suficient de state central și est europene (CEE) aderaseră la convenție iar inițiativa Natura 2000 era suficient de avansată. În aceste condiții Comitetul Convenției de la Berna a decis adoptarea rezoluției 3/1996 care propune stabilirea Rețelei Emerald care va include ASCI.

Baza legală pentru dezvoltarea Rețelei Emerald:

- ◆ Convenția de la Berna - care nu prevede exclusiv conservarea speciilor și a habitatelor, în particular a habitatelor pentru flora și fauna sălbatică și a habitatelor periclitare.
- ◆ Recomandarea 16/1989 și rezoluția 3/1996 furnizează fundamentul pentru stabilirea ariilor de interes special pentru conservare.
- ◆ Recomandarea 14/1989 se referă la conservarea ariilor naturale din afara ariilor propriu-zis protejate.
- ◆ Recomandarea 25/1991 stimulează interesul pentru conservarea habitatelor.

- ◆ Rezoluția 4/1996 identifică habitate naturale amenințate care necesită măsuri speciale de conservare.
- ◆ Rezoluția 5/1998 stabilește regulile de constituire a Rețelei Emerald.
- ◆ Rezoluția 6/1998 listează specii care necesită măsuri de protejare a habitatelor.
- ◆ Rezoluția 7/2000 stabilește strategia de dezvoltare pe termen mediu a Convenției, subliniind contribuția adusă de aceasta la conservarea speciilor și habitatelor naturale prin crearea Rețelei Emerald.

Toate aceste recomandări și rezoluții conferă suportul legal caracteristic recomandărilor: implică răspunderea politică nu și pe cea juridică (soft law).

Obligativitatea de a conserva habitatele este punctată clar în convenție și reprezintă parte a legislației internaționale. Responsabilitatea de a stabili rețeaua ASCI, de a amenda corespunzător legislația națională și de a asigura conservarea și managementului real al ASCI revine guvernelor statelor membre ale Convenției (32 state membre, 13 state cu statut de observator deci în total, la constituirea Rețelei Emerald pot participa 45 de state). România a ratificat Convenția de la Berna la 10 martie 1993.

Dezvoltarea Rețelei Emerald este prevăzută a fi un proces dinamic care necesită aducerea continuă la zi a informațiilor și căilor prin care statele participante aplică Recomandarea 16/89. Punctul 2 al Recomandării invită statele să-și revizuiască regulat și continuu, într-o manieră sistematică propriile performanțe în implementarea rețelei de arii de interes special pentru conservare.

3.2.6. Raportul existent între Rețeaua Ecologică Europeană și celelalte rețele europene dezvoltate pentru conservarea biodiversității

Așa cum am prezentat, pe baza documentelor existente referitoare la Rețeaua Ecologică Europeană putem concluziona că acesta reprezintă un program complex fără stereotipiile tradiționale asociate conservării naturii și este bazată pe recomandările Convenției pentru Conservarea Diversității Biologice.

Rețele de arii protejate ("core areas") dezvoltate și existente la nivel pan-european reprezintă de fapt un set de spoturi dispersate pe harta Europei. Acestea sunt elemente care în general acoperă suprafețe mici lipsite de conectivitate naturală, și sunt reduse la cele mai importante situri în termenii valorilor biodiversității. Problema stopării și / sau contracarării fragmentării habitatelor care conduce la necesitatea menținerii conectivității spațiale între ariile protejate este în general neglijată în cadrul acestor rețele.

În contrast cu programele menționate anterior, PEENET este gândită a fi un sistem continuu din punct de vedere spațial și funcțional, integrând un sistem de arii protejate conectate prin coridoare. În plus, aceasta integrează diferite activități pentru protecția diversității biologice, incluzându-le pe cele de restaurare a elementelor naturale degradate. Aceasta înseamnă că rețeaua nu se reduce doar la ariile naturale sau seminaturale cu valoare naturală care să permită protecție strictă, dar de asemenea, integrează arii transformate ca urmare a activității umane care necesită reconstrucție ecologică. Conectivitatea elementelor structurale din cadrul rețelei este asigurată prin planificarea organizării teritoriului la scara regiunilor biogeografice. Rețeaua ecologică europeană reprezintă un concept ierarhic superior față de alte rețele cu obiective de conservare mai înguste. În concordanță cu Declarația EECONET și cu Strategia de Conservare a Diversității Biologice și Ecologice, rezultatele activităților desfășurate până în momentul actual la nivel Pan-European trebuie adoptate la nivelul Rețelei Ecologice Pan - Europene. Natura 2000 și Rețeaua Emerald, cu metodologia lor bine dezvoltată și grupurile de experți, trebuie considerate întâi de toate. Siturile Natura 2000 și Emerald vor deveni ariile nodale ale rețelei. Ele reflectă diferențierile biogeografice la nivelul continentului. Stabilirea conectivității siturilor Natura 2000 și Emerald este o sarcină chiar mai dificilă decât cea a selectării siturilor.

EMERALD - Rețeaua Ecologică Pan - Europeană

- Coordonarea este complet asigurată ca urmare a deciziilor de implementare a Strategiei de Conservare a Diversității Biologice și Ecologice;
- Rețeaua EMERALD împreună cu alte rețele constituie baza de dezvoltare a Rețelei Ecologice Pan - Europene;
- EMERALD - poate juca rol important în una din problemele cheie, și anume definirea criteriilor pentru stabilirea ariilor propriu-zis protejate din rețea.

EMERALD - NATURA 2000

- EMERALD reprezintă o extindere a rețelei Natura 2000 către CEE.
- Siturile ASCI sunt identice ca structură și organizare cu SACs.

Avantajul:

- eforturile în cadrul Convenției de la Berna sunt concentrate în statele non-membre ale UE;
- extinderea rețelei la nivelul întregii Europe;
- ajută țările candidate în procesul de aderare.

3.2.7. Cerințe pentru stabilirea și managementul Rețelei Ecologice

Pan -Europene

Pe baza elementelor abordate în acest capitol, precum și a celor oferite de modelul conceptual referitor la managementul adaptativ al capitalului natural, considerăm că pentru identificarea completă și managementul eficient al rețelelor ecologice este necesară satisfacerea următoarelor cerințe:

- Inventarierea structurii ecologice europene în ansamblul său, luând în considerare toate categoriile de sisteme ecologice naturale, seminaturale și antropizate din componența acesteia.
- Identificarea sistemelor din cadrul fiecărei categorii; stabilirea modelului homomorf pentru fiecare categorie de sisteme ecologice; identificarea parametrilor și variabilelor de stare care le caracterizează.
- Proiectarea și dezvoltarea sistemului informațional (baza de date și cunoștințe) pe baza evaluării calității datelor și cunoștințelor existente.
- Identificarea lacunelor și incertitudinilor în domeniul cunoașterii și proiectarea și promovarea cercetării pe termen lung.
- Proiectarea și dezvoltarea sistemului de monitoring integrat care să acopere heterogenitatea la scară spațială a structurii ecologice. Selectarea variabilelor celor mai sensibile și a indicatorilor celor mai potriviți.
- Identificarea componentelor vulnerabile și a celor deteriorate din structura capitalului natural (inclusiv a speciilor vulnerabile și a taxonilor amenințați sau în pericol).
- Stabilirea și dezvoltarea sistemului suport pentru managementul durabil al Rețelei Ecologice Pan-European.

3.2.8. Obiective în managementul Rețelei Ecologice Pan - Europene

1. Menținerea diversității biologice și ecologice existente la nivelul Europei prin reorganizarea și recalibrarea atât a fluxurilor cât și a metabolismului sistemelor socio-economice în raport cu capacitatea productivă și de suport a capitalului natural.
2. Reabilitarea și reconstrucția sistemelor naturale și seminaturale vulnerabile și deteriorate cu scopul de a reechilibra structura internă și funcționalitatea Rețelei Ecologice Pan - Europene .
3. Reabilitarea conectivității în cadrul Rețelei Ecologice Pan - Europene prin reamenajarea la scară regională a complexelor de ecosisteme (în special a celor dominate de agricultură) și a coridoarelor ecologice importante.

4. Îmbunătățirea sistemului informațional pentru categoriile majore din structura Rețelei Ecologice Pan – Europene.
5. Îmbunătățirea și întărirea sistemului suport de asistare a deciziilor și a eficienței manageriale.

3.2.9. Oportunități pentru dezvoltarea Rețelei Ecologice Pan - Europene în țările central și est europene:

- i. Capitalul natural al acestor țări a fost conservat într-o mare măsură, acesta integrând încă toate tipurile de ecosisteme caracteristice țărilor respective (s-a modificat numai ponderea lor de reprezentare la nivel național) (Vădineanu 2000, Vădineanu și colab. 2002).
- ii. Conectivitatea structurii ecologice din această zonă este încă foarte bună.
- iii. În fiecare țară s-a dezvoltat o rețea de arii protejate mai mult sau mai puțin extinsă, care a vizat acoperirea heterogenității structurii ecologice la nivel național;
- iv. Rețeaua de arii protejate, integrând și rezervațiile biosferei, rezervele biogenetice și siturile cu diplomă europeană, reprezintă sau poate reprezenta bază pentru stabilirea rețelelor ecologice naționale (Vădineanu, 1998); ariile protejate existente pot reprezenta importante elemente nodale în cadrul acestora și sunt elemente esențiale pentru susținerea atât a procesului de reconstrucție și reabilitare a capitalului natural cât și a dezvoltării zonelor rurale (Vădineanu și colab. 2003).

3.2.10. Priorități pentru identificarea și implementarea managementului adaptativ al Rețelei Ecologice Naționale (REN) în România

- **Inventarierea structurii ecologice naționale = identificarea Rețelei Ecologice Naționale**
 - Identificarea categoriilor de sisteme ecologice naturale, seminaturale, dominate de specia umană;
 - Identificarea fazelor de dezvoltare în cadrul aceleiași categorii ținând cont de faptul că în fazele incipiente ecosistemele produc resurse și, pe măsură ce complexitatea lor crește și cheltuiala de energie pentru mentinere tinde să egaleze energia acumulată, sistemele respective produc preponderent servicii;
 - Caracterizarea gradului de fragmentare și identificarea tipurilor de ecosisteme afectate de fragmentare și a ponderii acestora;
 - Stabilirea modelului homomorf pentru fiecare categorie;
 - Identificarea parametrilor și variabilelor de stare care le caracterizează;

- Identificarea factorilor de comandă;
- Identificarea componentelor vulnerabile și a celor deteriorate din structura capitalului natural (inclusiv a speciilor vulnerabile și taxonilor amenințați sau în pericol);
- **Dezvoltarea rețelei de arii protejate care să vizeze satisfacerea următoarelor cerințe:**
 - să integreze toate tipurile de sisteme ecologice sau ecoregiuni (nu numai pe cele "virgine");
 - să ia în considerare diversitatea în cadrul fiecărei categorii/ecoregiuni;
 - să considere sistemele seminaturale și naturale vulnerabile și în pericol (inclusiv speciile);
 - să mențină / îmbunătățească conectivitatea rămasă, să prevină fragmentarea ulterioară și
 - să susțină procesul de reconstrucție și reabilitare precum și dezvoltarea în zonele rurale cu scopul de a stabili o rețea ecologică națională complexă și integrată.

Pentru aceasta este necesară:

- Analiza rețelei existente de arii protejate și evaluarea contribuției acesteia la economia și cultura națională precum și la atingerea la nivel național a obiectivelor prevăzute în programul *Millenium Development*; aceasta presupune identificarea gamei de resurse și servicii pe care ariile protejate le furnizează și evaluarea economică a lor;
- Analiza reprezentativității tipurilor de sisteme ecologice în rețeaua actuală de arii protejate (din punct de vedere al ponderii suprafeței protejate; stadiului sucesional; reprezentării diferitelor ecoregiuni, diferitelor tipuri majore de ecosisteme / habitate și specii aflate la risc);
- Identificarea siturilor noi care vor fi integrate în rețea, extinderea celor existente, restaurarea și reabilitarea celor deteriorate, refacerea speciilor amenințate sau vulnerabile;
- Asigurarea conectivității pe baza planificării dezvoltării sistemului de arii protejate și reorganizării infrastructurii în agricultură, în concordanță cu progresele înregistrate de ecologie și de științele socio-economice;
- Dezvoltarea instituțională și suportul financiar adecvat;
- Îmbunătățirea și întărirea capacității manageriale, dezvoltarea cunoștințelor și deprinderilor și ridicarea standardului profesional al indivizilor, comunităților și instituțiilor;
- Implicarea publicului și a tuturor utilizatorilor în luarea deciziilor și în managementul ariilor protejate;

- Dezvoltarea unor standarde și a unor programe de monitorizare și evaluare periodică a eficienței managementului în ariile protejate;
 - Integrarea ariilor protejate într-un context mai larg, la scara complexelor de ecosisteme regionale și macroregionale sau în alte sectoare de activitate luând în considerare abordarea ecosistemică și conceptul de rețea ecologică;
 - Stabilirea de arii protejate la nivel transfrontalier sau transnațional pentru a îmbunătăți eficiența acțiunilor de conservare, a implementa abordarea ecosistemică și a întări cooperarea internațională;
 - Armonizarea legislației în domeniu;
 - Promovarea accesului corect și echitabil la beneficiile generate de ariile protejate a tuturor utilizatorilor în concordanță cu obiectivele de management;
 - Prevenirea și reducerea impactului negativ al principalilor factori de comandă în concordanță cu legislația națională și realizarea studiilor de impact riguroase și adecvate;
 - Prevenirea introducerii speciilor invazive și reducerea impactului lor negativ.
- **Proiectarea și dezvoltarea sistemului informațional pe baza evaluării calității datelor și cunoștințelor existente;**
- **Stabilirea și dezvoltarea sistemului suport de asistare a deciziilor pentru managementul durabil al capitalului natural;**
- **Proiectarea și dezvoltarea sistemului de monitoring integrat care să acopere heterogenitatea structurii ecologice la scară spațială. Selectarea variabilelor celor mai sensibile, a factorilor de comandă caracteristici și a indicatorilor celor mai potriviți. Aceasta presupune:**
1. Stabilirea cadrului de proiectare:
 - reflectarea heterogenității structurii ecologice;
 - precizarea legăturilor și raporturilor sistemului de monitoring în ansamblul sistemului suport de asistare a deciziilor;
 - definirea necesarului de informații pentru management;
 - definirea informației care poate fi furnizată de sistemul de monitoring;
 - identificarea metodelor / procedurilor (colectare a datelor, generare/ raportare a informației);

- precizarea obiectivelor de monitoring (considerată a fi pasul cel mai critic, este etapa care asigură definirea și dimensionarea programului de monitoring în raport cu informațiile cerute);
 - 2. Maximalizarea raportului informație/date;
 - 3. Integrarea monitoringului factorilor de comandă și a variabilelor de stare;
 - 4. Integrarea monitoringului chimic și biologic;
 - 5. Utilizarea parametrilor ecotoxicologici;
 - 6. Asigurarea eficienței cheltuielilor;
 - 7. Asigurarea comparabilității și disponibilității datelor;
- **Identificarea lacunelor și incertitudinilor în domeniul cunoașterii și proiectarea și promovarea cercetării pe termen lung;**
- **Identificarea complementarității dintre structura subsistemului economic și structura, productivitatea și capacitatea de suport a capitalului natural autohton în vederea proiectării dezvoltării în manieră durabilă a sistemului socio-economic.**

3.2.11. Concluzii

În acest subcapitol au fost subliniate o serie de aspecte importante referitoare la conceptul, principiile, proiectarea, implementarea și managementul Rețelei Ecologice Europene, precum și la obiectivele, instrumentele și oportunitățile țărilor central și est europene (aflate în curs de aderare la Uniunea Europeană) în procesul de identificare/ stabilire a propriilor Rețele Ecologice Naționale, ca și componente ale Rețelei Ecologice Europene.

Pe baza aspectelor analizate, considerăm că următoarele aspecte sunt deosebit de importante:

1. Modelul Rețelelor Ecologice este din ce în ce mai mult acceptat ca model operațional pentru conservarea și restaurarea diversității biologice și ecologice la nivel european.

Având în vedere intervalul de timp relativ scurt scurs de la dezvoltarea conceptului (aproximativ de un deceniu), este notabilă aplicarea largă a conceptului la scară locală, regională și națională. De asemenea, impactul la nivel internațional este chiar mai important: la numai 2 ani de la conferința asupra Conservării Patrimoniului European intitulată „Către o Rețea Ecologică Europeană”, 46 de țări au semnat (la cea de-a doua conferință interministerială de la Sofia) decizia de constituire a Rețelei Ecologice Europene.

2. Modelul reprezintă un instrument practic pentru crearea și menținerea condițiilor necesare salvgărdării coerenței, rezilienței și dinamicii sistemelor ecologice.

Acesta oferă un cadru conceptual general aplicabil în cadrul căruia acțiunile de conservare pot fi dezvoltate și aplicate într-un mod consistent și sistematic cu scopul de a conserva biodiversitatea în sens larg. Modelul a fost dezvoltat pentru a fi aplicat la nivelul complexelor de ecosisteme care sunt exploatate și în alte scopuri, ca de exemplu pentru agricultură, silvicultură sau pentru recreere. Presiunea antropică crescândă și impactul acesteia asupra ecosistemelor a determinat găsirea unor căi de reconciliere a nevoilor diferiților utilizatori de terenuri. Rețelele ecologice pot să-și aducă o contribuție importantă la rezolvarea provocărilor referitoare la conservarea biodiversității: nevoia de a utiliza durabil componentele capitalului natural satisfăcând totodată nevoile economice.

3. Rețeaua ecologică reprezintă un instrument care oferă potențialul pentru aplicarea unui cadru general comun în acțiunile de conservare a biodiversității la scară continentală. Acesta este de importanță particulară în cazul Europei cu sistemul său administrativ și legislativ fragmentat ca urmare a prezenței unui număr mare de țări relativ mici.

4. Rețeaua ecologică reprezintă un instrument flexibil de coordonare.

Conceptul este aplicabil la diferite scări spațiale: de la nivel local la nivel continental și pentru o varietate de complexe de ecosisteme.

5. Arhitectura acestuia poate fi adaptată circumstanțelor ecologice și administrative particulare existente într-o țară sau regiune: ariile centrale pot avea configurații diferite: una singură mare sau mai multe mici și pot include anumite forme de agricultură; coridoarele pot să nu fie în mod necesar continue sau să excludă alte utilizări ale terenurilor și zonele tampon pot integra o gamă largă de activități compatibile.

6. Modelul Rețelelor Ecologice este recunoscut de tot mai multe organizații guvernamentale și neguvernamentale ca un instrument dinamic și eficient pentru dezvoltarea și implementarea politicilor de „protecție / conservare a naturii”;

7. Procesul de dezvoltare a rețelelor ecologice la nivelul complexelor de ecosisteme regionale și macroregionale caracterizate de prezența utilizatorilor multipli de terenuri, servește la promovarea integrării obiectivelor de conservare în politicile altor sectoare.

3.3. SISTEMUL DE ZONE UMEDE AL DUNĂRII INFERIOARE

Angheluță Vădineanu, Mihai Adamescu, Constantin Cazacu, Florian Bodescu, Radu Ștefan Vădineanu, Costel Negrei, Sergiu Cristofor, Ignat Gheorghe

3.3.1. Introducere

În ultimul secol datorită necesităților impuse de creșterea economică rapidă, bazată pe principiile economiei neoclasice și datorită asocierii acestora cu lipsa sau nivelul scăzut al informațiilor științifice necesare înțelegerii și evaluării rolului multifuncțional al zonelor umede, majoritatea dintre ele au fost tratate ca "suprafețe neutilizabile, zone fără importanță economică" și în consecință au fost transformate prin lucrări de îndiguire, desecare și drenaj aplicate pe scară largă (ex. zone inudabile, bălți, delte, estuare, terenuri cu exces de umiditate), în ferme agricole, plantații forestiere, complexe industriale, așezări umane (Costanza 1995, Arrow și colab., 1995, Musters și colab., 1998, Schot 1999, Vădineanu 1998).

Politici și planuri de management similare, au fost dezvoltate și aplicate pe scară largă de asemenea și în bazinul (817 000 Km²) hidrografic al celui de-al doilea fluviu din Europa, reprezentat de fluviul Dunărea (2587 Km lungime). În particular, asemenea politici și planuri de management au afectat direct și indirect și într-o măsură foarte semnificativă structura și funcțiile Sistemului de Zone Umede al Dunării Inferioare (SZUDI). În anii 1950, SZUDI avea o extindere de aproximativ 10 000 Km², în lungul sectorului inferior (840 Km) al Dunării (Fig 35). Acesta era alcătuit din 4 complexe de ecosisteme, identificabile la scară spațială: i) delta propriu-zisă a Dunării cu o suprafață de peste 5193 Km² din care 1015 Km² reprezentând complexul lagunar Razelm-Sinoe; ii) zonele inudabile (701 Km²) distribuite pe teritoriul României în lungul sectorului danubian (92 Km) cuprins între Ceatal Ismail (aval) și Brăila (amonte); iii) delta interioară a Dunării, dezvoltată pe o suprafață totală de aproximativ 2413 Km² și distribuită în lungul sectorului fluvial cuprins între kilometrul 170 (aval) și 365 (amonte) și iv) zonele inudabile distribuite pe teritoriul românesc în sectorul fluvial cuprins între kilometrul 365 și lacul de acumulare Porțile de Fier II (kilometrul 840), cu o suprafață totală de aproximativ 1500 Km² (Vădineanu și colab., 2001).

După trei decenii (1960-1989) de modificări extensive în structura acestor complexe ecologice, zonele umede mai reprezentau aproximativ 22% în toate cele trei complexe distribuite în amonte de delta costieră și mai mult de 80% în componența celui din urmă. Politicile și planurile de

management aplicate, în această perioadă, în cadrul SZUDI au neglijat în totalitate nu numai funcțiile suport și informațională (culturală), dar și cea mai mare parte dintre resursele și serviciile asigurate, prin funcțiile de producție și reglare, de către zonele umede naturale și seminaturale. Complexele ecologice ale SZUDI produceau anual o gamă largă și cantități însemnate de resurse regenerabile (ex. peste 20 ktone de pește; până la $2 \cdot 10^5$ metri cubi de masă lemnoasă; peste 500 ktone biomasă de stuf și papură; aproximativ 150 ktone produse agricole vegetale și animale, în principal porumb, legume, carne) și îndeplineau rolul de sistem tampon foarte eficient pentru controlul transferului de masă și energie între componentele bazinului hidrografic, fluviu și nord-vestul Mării Negre precum și cel de sistem suport pentru cuibărit, depunere a icrelor și hrănire, în cazul unui număr mare de specii migratoare sau semi-migratoare de păsări și pești sau pentru habitate în cazul a 1688 și respectiv 3735 specii de plante și animale (Antipa 1910, Baboianu 1998, Staraș și colab. 1994, Vădineanu și colab. 1998).

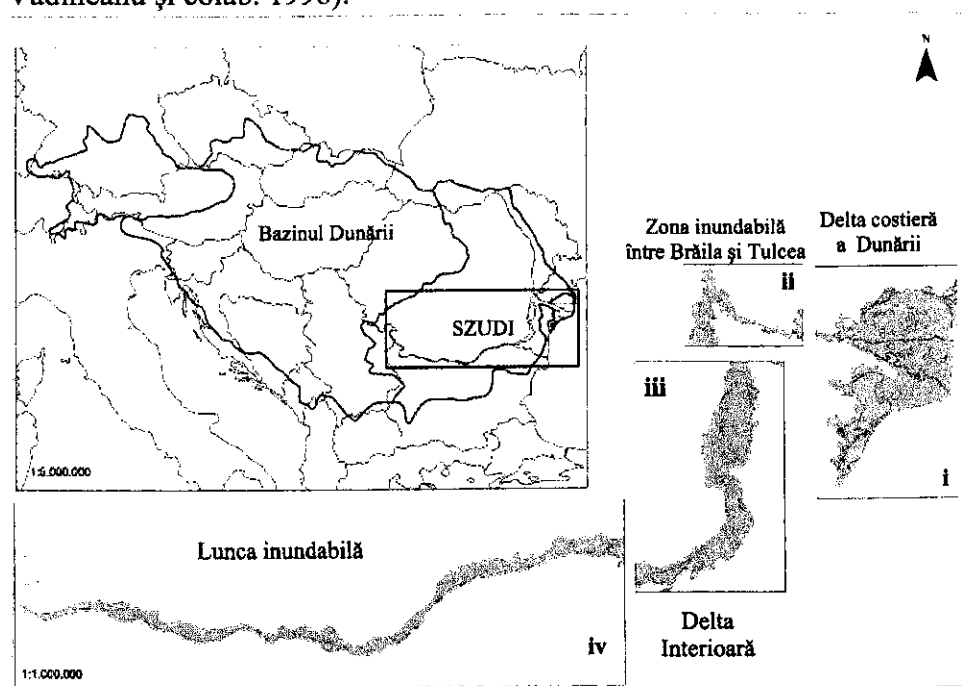


Figura 35 - Unitățile hidromorfologice majore din structura SZUDI

În acest capitol se propune aplicarea noului mod de abordare promovat în partea I^a și a II^a a acestui volum și respectiv schimbarea politicilor și tipului de management, aplicate până în prezent complexelor ecologice din

structura SZUDI. Pentru a ne apropia de scopul propus, facem o scurtă prezentare a cadrului conceptual și metodelor aplicate (secțiunea a 2^a), sunt identificate și prezentate principalele forțe motrice (factori de comandă), căile de exercitare a presiunii, starea de referință și curentă, respectiv diferite forme de impact care definesc în ansamblu impactul asupra infrastructurii biofizice (CN) a SZUDI (secțiunea a 3^a) și se încearcă prima evaluare economică a funcțiilor îndeplinite de către componentele complexelor ecologice și a impactului economic determinat de către planurile de management aplicate în perioada 1960/1990 (secțiunea a 4^a). În final, (secțiunea a 5^a) rezultatele sunt integrate pentru a identifica elementele cheie ale unui potențial scenariu de management ecosistemic și adaptativ aplicabil la scara întregului Bazin Inferior al Dunării (BID).

3.3.2. Cadrul conceptual și metodele de analiză

3.3.2.1. Coordonate ale cadrului conceptual

Câteva elemente teoretice cheie ale ecologice sistemice și în particular ale economiei ecologice sau bioeconomiei (Vădineanu 1998, Mohammadian 2000) au fost selectate, pentru a contura cadrul conceptual ce a stat la baza definirii și analizei problemei precum și la baza formulării scopului și obiectivelor managementului ecosistemic și adaptativ al complexelor socio-ecologice locale și regionale care integrează componentele SZUDI.

- Mediul fizic și biologic, natural, seminatural și cel transformat sau creat de către oameni are o organizare ierarhică constând în sisteme ecologice integrate unele în altele la scară spațio-temporală (Odum 1997, Vădineanu 1998, 2001, Holling și colab. 2002). Din acest punct de vedere s-a decis ca analiza să se focalizeze asupra seriei de complexe ecologice distribuite la scară: locală (Bălțile Brăilei-BBr); micro-regională (SZUDI); regională (Bazinul Inferior al Dunării-BID) și macro-regională (Bazinul Dunării-BD și Nord-Vestul Mării Negre).
- În acest caz particular, promovăm încă o dată interpretarea largă a conceptului de biodiversitate care acoperă: a) diversitatea sistemelor biologice de nivel suprapopulațional; b) diversitatea speciilor și taxonilor superiori; c) diversitatea genetică intra și interspecifică; d) diversitatea culturală și a organizării sociale. Toate componentele diversității biologice și ecologice sunt componente ale organizării ierarhice a naturii.
- Seria de complexe ecologice ierarhizate din cadrul bazinului hidrografic al Dunării, are în componența sa: a) sisteme ecologice naturale și seminaturale; b) sisteme ecologice transformate și dependente în grade diferite de inputurile energetice și materiale comerciale (auxiliare) și c) sisteme ecologice construite (așezări umane; complexe industriale),

dependente integral sau într-o foarte mare măsură de inputurile materiale și energetice care își au originea în sistemele ecologice din primele două categorii. Fiecare dintre complexe ecologice analizate au în structura lor toate categoriile menționate dar, în proporții variabile. Din acest punct de vedere, complexe de sisteme ecologice locale (ex. Bălțile Mici ale Brăilei-BmBr, care sunt parte a Complexului BBr) pot fi dominate sau constituite exclusiv din sisteme ecologice naturale și seminaturale și deci să intre în componența fundației sistemelor socio-economice ce se diferențiază ca parte majoră în cadrul complexelor de rang ierarhic superior (ex. BID).

- Sistemul de zone umede al Dunării Inferioare (SZUDI) ocupă o poziție de mijloc în cadrul ierarhiei de complexe ecologice identificabile la scară regională (BID) și este direct sau indirect conectat (schimburi de masă, energie și informație) cu toate complexe socio-ecologice existente în Bazinul Dunării și al sectorului Nord-Vestic al Mării Negre.
- Diversitatea biologică și ecologică din Bazinul Inferior al Dunării (BID) constituie, pe de o parte, fundația și sursa de alimentare cu o gamă largă de resurse și servicii pentru sistemele economice locale iar, pe de altă parte, interfața (capitalul cultural și social) dintre fundația și sistemele economice care intră în componența complexelor socio-ecologice (bioeconomice) sau simplu în componența complexelor ecologice-BBr, SZUDI, BID.
- Conservarea diversității biologice și ecologice (biodiversitatea în sens larg) prin măsuri de adaptare ale relațiilor spațiale și de schimb (masă, energie, informație) între infrastructura biofizică a CN (fundația) și structura și metabolismul sistemelor socio-economice, la diferite scări spațiale și temporale este o condiție fundamentală pentru dezvoltarea durabilă a regiunii.
- Pentru a reuși orientarea clară către și apropierea de scopul general pe care-l propunem în acest caz particular și anume-dezvoltarea durabilă a complexelor socio-ecologice, interconectate în cadrul aceluiași nivel sau între nivele ierarhice diferite, este strict necesar să integrăm în procesul de elaborare a deciziilor rezultatele analizei și evaluării economice a tuturor funcțiilor îndeplinite de către componentele CN (vezi 2.2.7., Turner și colab. 2001, Turner 2000, Van Beukering și colab. 2003).

3.3.2.2. Metode

Analiza acestui caz particular a fost structurată după modelul operațional DPSIR (vezi 2.2.8). Astfel, analiza s-a concentrat asupra aspectelor care au permis în final identificarea: a) factorilor de comandă generați de către politicile și programele de dezvoltare socio-economică; b) principalelor căi și instrumente pentru aplicarea politicilor și programelor de dezvoltare sau de exercitare a presiunii asupra zonelor umede; c) impactul local și regional

asupra structurii și funcționării componentelor CN și d) formularea scopului și obiectivelor pentru politicile și planurile de management viitoare (răspuns).

Analiza a fost proiectată astfel încât să se adreseze întregului set de complexe socio-ecologice identificate în cadrul bazinului inferior al Dunării: BmBr; BBr; SZUDI; BID și BD-NV Marea Neagră. Datele și informațiile necesare pentru caracterizarea stării de referință (SR), tendințele ce s-au manifestat în schimbările structurale și funcționale și starea actuală a complexelor BBr, SZUDI și BID sau pentru a estima funcțiile de producție, reglare și suport ale zonelor umede, au fost asigurate din baza de date a Departamentului de Ecologie Sistemică și Dezvoltare Durabilă al Universității din București. Această bază de date integrează datele și informațiile istorice incluse în literatura de specialitate și în special cele rezultate din cercetările extensive și intensive desfășurate de către personalul și doctoranzii departamentului în ultimele patru decenii. Pentru principalele tipuri de sisteme ecologice (acvatic, păduri aluviale, pășuni) s-au luat în considerare producțiile medii pentru principalele resurse regenerabile tranzacționate pe piață. Funcția de retenție a nutrienților a fost evaluată pe baza estimărilor care s-au făcut în cazul deltei și BmBr (Vădineanu și Postolache 1998, Vădineanu și colab. 2003). Pentru evaluarea economică a funcției de retenție și eliberare (denitrificare) a nutrienților s-au utilizat valorile medii anuale de 140 kg de azot total (TN) per hectar și 8 kg de fosfor total (TP) per hectar și costurile medii pentru retenția în stațiile de epurare reprezentând echivalentul a 7 USD per kilogram de azot și 15 USD per kilogram de fosfor. Tabelul 10, integrează informațiile privind funcțiile, resursele și serviciile îndeplinite și asigurate de către zonele umede respectiv, metodele folosite pentru evaluarea economică a acestora.

Disponând de o primă estimare în termeni monetari a valorii economice a zonelor umede și de modificările structurale și funcționale la nivelul fundației ecologice, a fost posibil să se diferențieze avantajele și dezavantajele politicilor și planurilor de management aplicate până la începutul anilor 1990.

În plus, s-au luat în considerare obiectivele pe termen mediu și lung ale acordului privind protecția Mării Negre și cele ale strategiilor naționale de conservare a biodiversității și dezvoltare durabilă, împreună cu valorile economice estimate în cazul zonelor umede naturale și seminaturale, pentru a propune obiectivele specifice și pachetele de măsuri privind managementul ecosistemic și adaptativ al ierarhiei de complexe socio-ecologice din structura BID.

Tabelul 10 - Funcțiile, resursele și serviciile îndeplinite și asigurate de către ecosistemele componente ale SZUDI și metodele de evaluare economică

Funcții	Categororia de resurse și servicii	Metode de evaluare economică		
		Directă (prețul pieței)	Indirectă	CV (WTP)
Producție	Biomasă - pește	+	+	
	Biomasă (vită, porc, pui etc)	+	+	
	Biomasa: legume, cereale	+		
	Alte produse: ciuperci, fructe, plante medicinale, miere de albine)	+		
	Lemn	+	+	
	Stuf, papură, fân	+		
Reglare	Retenția nutrienților		+	
	Controlul regimului hidrologic		+	
Suport (habitate)	Conservare			+
Informațională (culturală)	Turism	+		+

3.3.3. Factorii de comandă, căile de exercitare a presiunii și dinamica SZUDI: evaluarea politicilor și planurilor de management

În această secțiune facem o scurtă prezentare a procesului foarte dinamic, complex și de lungă durată ce s-a desfășurat la scara BD și în particular a BID și care a afectat direct și indirect structura și funcționarea SZUDI. La scara bazinului hidrografic al Dunării (BD) s-au dezvoltat și aplicat, cu precădere în a doua jumătate a secolului XX, o serie de politici și planuri de management care au fost fundamentate exclusiv pe principiile îngust utilitariste ale economiei neoclaseice.

Acestea au urmărit o gamă largă de obiective economice și sociale, dintre care s-au identificat următorii factori de comandă (D-drivers) ce au avut rolul principal în determinarea modificărilor structurale și funcționale ale SZUDI: i) obiectivul politic privind extinderea suprafețelor de teren arabil și creșterea producției agricole; ii) dezvoltarea industrială și urbană; iii) valorificarea potențialului hidroelectric al Dunării și principalilor săi tributari și protecția împotriva inundațiilor; iv) combaterea efectelor induse de către perioadele de secetă asupra culturilor agricole; v) dezvoltarea și menținerea condițiilor și infrastructurii pentru navigație (Vădineanu și colab. 1987, 1989, 1994, 1998). Realizarea acestor obiective strategice și politice au necesitat dezvoltarea și aplicarea unor programe și planuri de management, fiecare constând într-o gamă largă de activități umane și respectiv căi de exercitare a presiunii asupra SZUDI.

Tabelul 11 - Principalii factori de comandă, căi de exercitare a presiunii și formele de impact identificate în complexul SZUDI

Factori de comandă	Presiune	Scara spațială	Forme impact
- Extinderea suprafețelor arabile - Creșterea producției agricole și zootehnice	- Conversia ecosistemelor acvatice și zonelor inundabile în agro-ecosisteme - Supra-exploatarea resurselor naturale - Introducerea de specii străine	BD; BID; SZUDI; BBr BD; BID; SZUDI; BBr	- Eroziunea macro-structurii biofizice - Eutrofizarea - Diminuarea debitului solid - Modificări hidrologice - Eroziunea diversității biologice și ecologice - Modificarea rețelei trofodinamice
- Producerea energiei hidro-electrice - Extinderea și intensificarea transportului naval	- Creșterea densității inputurilor materiale și energetice în sistemele agricole de producție	BD; BID	- Diminuarea funcțiilor ecosistemelor și valorii lor economice - Modificări la distanță (N - V Mării Negre) - eutrofizarea; - eroziunea litorală; - eroziunea diversității biologice și ecologice;
- Dezvoltare urbană & industrială	- Emisii punctiforme și difuze - Construcții civile	BD; BID	- Diminuarea funcțiilor de producție, suport și informațională

Cele mai agresive activități umane, împreună cu principalii factori de comandă și principalele categorii de efecte (impact) asupra SZUDI și Nord-Vestul Mării Negre sunt prezentate în tabelul 11.

O analiză detaliată a modificărilor structurale și funcționale, care s-au produs în ultimele decenii ale secolului XX, a fost efectuată recent și rezultatele au fost publicate (Vădineanu și colab. 2001a, b; Rîșnoveanu și Vădineanu 2003, Cristofor și colab. 2003). În sprijinul evaluării stării de referință, a tendințelor și stării actuale precum și a implicațiilor economice, respectiv pentru a formula coordonatele politicilor și planurilor de management viitoare s-a decis selectarea și integrarea în această secțiune a celor mai semnificative modificări structurale și funcționale care s-au produs la nivelul SZUDI și Nord-Vestul Mării Negre.

3.3.3.1. Modificări macro - structurale

• Până la începutul anilor 1950 mai mult de 90 % din suprafața totală de peste 10 000 Km² ocupată de către SZUDI constituia un mozaic de ecosisteme naturale și seminaturale. Acesta avea în componența sa aproximativ 45 % ecosisteme acvatice permanente (lacuri, bălți, japșe, mlaștini, canale, brațe ale Dunării), până la 35 % zone inundabile pentru un interval mai mare de 3-4 luni pe an și 15-20 % grinduri fluviale și maritime, dune de nisip și terenuri sărăturate, inundabile una sau maxim două luni pe an. Zonele inundabile dețineau ecosisteme cu vegetație ierboasă, tufărișuri, păduri aluviale și terenuri arabile pe care se practica agricultura extensivă, bazată pe inputuri energetice minime și practic fără inputuri materiale. Analiza critică a datelor istorice a arătat că diversitatea sistemelor ecologice caracteristică pentru jumătatea secolului trecut conserva majoritatea trăsăturilor macro-structurale specifice regimului natural de funcționare a SZUDI.

Pornind de la această constatare, s-a acceptat ca particularitățile macro-structurale ale SZUDI descrise la jumătatea secolului trecut să definească starea de referință (SR) a acestuia. Față de starea de referință au fost evaluate modificările survenite în macro-structura ecologică a zonei ca urmare a presiunii factorilor de comandă antropici precum și modificările care ar putea să se producă dacă se aplică programe de reconstrucție, reabilitare și management, fundamentate pe principiile abordării ecosistemice și sustenabilității.

În figura 36, sunt prezentate o serie de date sintetice care arată cum și în ce măsură s-a modificat macro-structura SZUDI, care au fost componentele afectate în măsura cea mai mare și care este starea actuală (SC).

• Se observă că majoritatea ecosistemelor naturale și seminaturale (aproximativ 80 %) din structura subcomponentelor SZUDI, situate în amonte de delta propriu-zisă, au fost transformate în sisteme controlate și subvenționate energetic și material pentru producția agricolă, de masă lemnoasă și pentru pescăria industrială (intensivă). Transformarea zonelor umede naturale în agrosisteme, plantații forestiere și ferme piscicole intensive a fost, din fericire, întârziată și în consecință realizată pe suprafețe mult mai mici decât cele care se planificaseră în programul de restructurare al Deltei Dunării elaborat și aplicat în anii 1980. Așa se face că starea actuală a macro-structurii Deltei Dunării se caracterizează prin conservarea a peste 80 % dintre ecosistemele naturale și seminaturale caracteristice stării de referință.

La sfârșitul perioadei (1960/1990) de transformare extensivă a fostelor ecosisteme acvatice și zonei inundabile naturale și seminaturale în: a) terenuri arabile destinate producției agricole intensive; b) terenuri pentru plantații forestiere monospecifice (plopul canadian), plantate cu specii străine și potențial invazive dar, cu rată ridicată de acumulare a biomasei și c) incinte piscicole amenajate pentru practicarea pisciculturii semiintensive și intensive folosind de asemenea, specii străine (în principal novac, sânger cosaș și caras auriu) și cu real potențial invaziv, se crease în amonte de delta costieră o suprafață de peste 3600 km² de poldere, aproximativ 130 km² de plantații forestiere și circa 100 km² de incinte piscicole controlate, ceea ce reprezintă aproximativ 80 % din suprafața totală a componentelor SZUDI din această zonă. Pe aceleași căi, macro-structura Deltei Dunării s-a modificat în aceeași perioadă într-o măsură mult mai mică. Astfel, la sfârșitul anilor 1980, 9 % din suprafața propriu-zisă a deltei costiere era reprezentată de poldere destinate producției agricole (aproximativ 450 km²) și plantațiilor forestiere (aproximativ 20 km²) și 7 % din incinte destinate pisciculturii semi-intensive și intensive (360 km²). Într-o măsură semnificativă macro-structura SZUDI și BID au fost direct și indirect afectate de către construcția hidrocentralelor de la Porțile de Fier I și II sau de către cele construite pe sectorul mijlociu și superior al Dunării și pe cursul principalilor săi tributari (Wachs 1990, Vădineanu și colab. 1994, 2003).

Acestor lucrări hidrotehnice de amploare executate la scara întregului bazin al Dunării considerăm necesar să adăugăm pe cele care au fost executate în mai multe etape succesive, începând încă din prima jumătate a secolului XX, pe teritoriul Deltei Dunării cu scopul: a) de a facilita navigația (ex. regularizarea brațului Sulina); b) de a crește debitul lichid și solid pe brațul Sfântu Gheorghe (ex. regularizarea acestui braț în anii 1980)

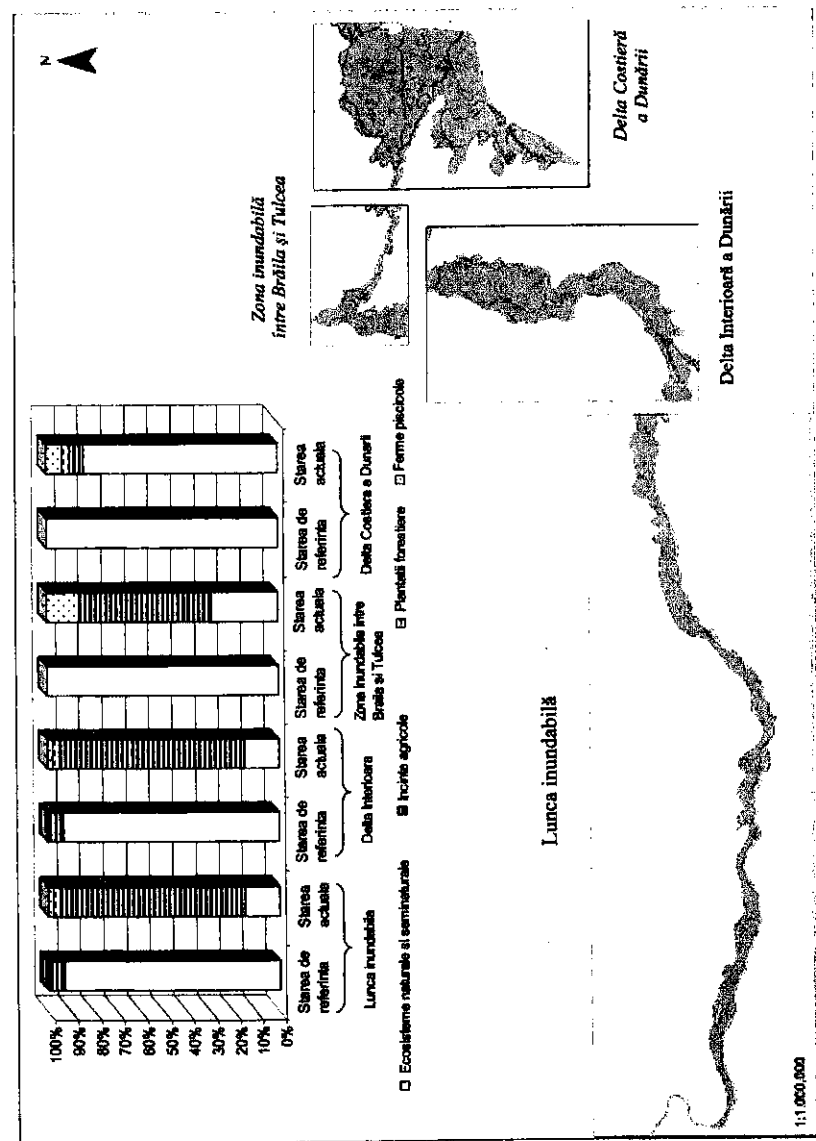


Figura 36 - Modificări în structura unităților hidrogeomorfologice ale Sistemului de Zone Umede al Dunării Inferioare

și de a limita eroziunea costieră; c) de a crește aportul direct de apă dulce din brațul Sfântu Gheorghe în complexul lagunar Razelm-Sinoe (ex. deschiderea canalelor Dunăvăț și Dranov în primele decenii ale secolului XX) și d) de a anula influența directă a apelor marine asupra complexului lagunar (ex. închiderea principalului punct de legătură-Gura Portiței și construcția unui sistem de ecluze care să asigure un gradient al nivelului apei pe direcția nord-sud și deci curgerea unidirecțională a apelor). Ultimele două categorii de lucrări au urmărit îndulcirea apelor în complexul lagunar Razelm-Sinoe pentru a stimula creșterea productivității piscicole și pentru a crea resursa de apă pentru alimentarea sistemului de irigații din nord-estul Dobrogei.

3.3.3.2. Modificarea regimului hidrologic și al debitului solid

Pe baza analizei datelor hidrologice înregistrate în intervalul 1921-1992, Bondar (1996) a evidențiat o creștere ușoară (cu aproximativ 5 %) a amplitudinii pulsului hidrologic (viitura de primăvară). Această modificare ar putea fi rezultanta unor efecte antagonice determinate, pe de o parte, de către reducerea în medie cu 40 % a suprafețelor inundabile ale SZUDI și respectiv a capacității de rețenție a acestuia cu un volum de aproximativ 4 kilomentrii cubi de apă (Gâstescu 1993) iar, pe de altă parte, de creșterea capacității de retenție în lacurile de acumulare și de utilizare a resursei de apă la scara întregului bazin hidrologic.

Modificări semnificative s-au constatat în ultimele două decenii, în ceea ce privește momentul producerii, duratei și frecvenței pulsurilor hidrologice. Acestea sunt însă mai degrabă o expresie a modificărilor climatice, care la rândul său a fost modulată de către modificările macro-structurale locale. S-a evidențiat că regularizarea circulației apei în interiodul deltei Dunării prin dragarea canalelor existente sau deschiderea unor noi canale, a determinat o triplare a ratei de primenire și în consecință o reducere a timpului de retenție a apelor de la un an la patru luni (Bondar 1996).

Retenția sedimentelor în lacurile de acumulare a determinat o reducere semnificativă a debitului solid pe sectorul inferior al Dunării și a aportului de sedimente în Nord-Vestul Mării Negre. S-a estimat că nivelul mediu anual al descărcărilor solide în Marea Neagră era în anii 1950 de circa 53 milioane tone iar la sfârșitul anilor 1980 acesta scăzuse sub 30 milioane tone anual (Bondar 1996, Vădineanu și colab. 2003). Această modificare profundă în ceea ce privește nivelul descărcărilor solide ale Dunării este considerată ca fiind principala cauză a fenomenului foarte activ de eroziune costieră din ultimii ani.

3.3.3.3. Eutrofizarea

Printre cele mai semnificative modificări hidrochimice care s-au produs în ecosistemele acvatice ale SZUDI și în apele litorale din Nord-Vestul Mării Negre și care au determinat la rândul lor modificări profunde în structura trofică și productivitatea acestor ecosisteme se găsesc modificări care evidențiază creșterea concentrațiilor și a rezervei de nutrienți accesibilă producătorilor primari. Într-adevăr, rezultatele investigațiilor de lungă durată efectuate asupra ecosistemelor acvatice din zonă, au arătat că într-un interval de aproximativ 30 de ani a avut loc tranziția de la stările de mezotrofie și eutrofie incipientă caracteristice perioadei de referință, la stările de eutrofie și hipertrofie caracteristice ultimelor două decenii. Fenomenul a fost determinat și întreținut de multiplicarea surselor și intensificarea proceselor de poluare difuză și punctiformă, asociate cu reducerea capacității de retenție și control al încărcăturii în nutrienți de către zonele inundabile la scara întregului bazin hidrografic al Dunării și în particular la scara BID.

Începând cu anii 1970, concentrația de fosfor reactiv total sau accesibil producătorilor primari a crescut rapid și a fost de 4-32 ori mai mare decât nivelul critic de 10 $\mu\text{g P}$ la litru (Hecky, 1988), nivel sub care fosforul este un eficient factor limitant al dezvoltării fitoplantonului. În aceeași perioadă raportul N:P, care este un indicator al stării trofice a ecosistemelor acvatice, a scăzut de la valori de ordinul câtorva zeci la valori situate în jurul sau sub valoarea 10 (Vădineanu și colab., 1992). Acest fenomen a arătat că treptat rolul de factor limitant și de control asupra structurii și productivității producătorilor primari, a fost preluat de către azotul disponibil. Acești indicatori ai tranziției către condiții de eutrofie și hipertrofie au luat valori extreme în ecosistemele acvatice în care aportul de nutrienți de către apele fluviului a fost semnificativ influențat de către eliberarea, în condiții de hipoxie și anoxie, a fosforului stocat în sedimente (Cristofor și colab., 1993).

În condiții de eutrofie și hipertrofie, înfloririle algale au devenit un fenomen comun care a afectat majoritatea ecosistemelor acvatice. Creșterea concentrației de alge și a cantității de materie organică particulată (MOP) a determinat creșterea turbidității și respectiv a limitat transparența și cantitatea de lumină accesibilă în paturile profunde ale coloanei de apă. Astfel, indicele de transparență relativă, definit de raportul dintre transparența Secchi și adâncimea apei, a scăzut de la valori cuprinse în domeniul 0,7-1 (transparență totală) la valori mai mici de 0,4. Această valoare (0,4) a indicelui de transparență a fost identificată ca reprezentând nivelul critic pentru dezvoltarea vegetației submerse (Botnariuc și Beldescu 1961).

3.3.3.4. Modificări în compoziția biocenozelor și în structura rețelei trofodinamice

Modificările care s-au produs în structura, regimul hidrologic și hidrochimia sectorului inferior al Dunării și al zonelor inundabile, respectiv ecosistemele acvatice asociate, au fost urmate de modificări profunde în compoziția taxonomică și structura biocenozelor distribuite în acest spațiu. Desigur, s-a considerat că pentru scopul urmărit în acest studiu de caz nu era necesar să facem o analiză exhaustivă a acestor modificări, care în fond au fost prezentate și comentate în diferite lucrări și rapoarte publicate în ultimele două decenii (Botnariuc și colab., 1987, Vădineanu și colab., 1987, 1992, 1998, 2000, 2001, 2003 Cristofor 1987, Cristofor și colab., 1993, 2003, Sârbu și colab., 1998, Rîșnoveanu și Vădineanu 1997, 2003, Diaconu și colab., 1994, Staraș 1995, Staraș și colab., 1994, Zinevici și Teodorescu 1990, Nicolescu și colab., 1987).

În consecință, s-a optat pentru a include aici doar câteva dintre modificările majore care s-au produs în structura trofodinamică și compoziția taxonomică a biocenozelor integrate în ecosistemele lentice din Delta Dunării și Bălțile Mici ale Brăilei (singurul complex de ecosisteme acvatice și zone inundabile rămase din fosta deltă interioară a Dunării). Aceste modificări reflectă, fără nici o îndoială, impactul factorilor de comandă antropici și presiunii exercitate la diferite scări spațio-temporale de către aceștia, asupra integrității ecologice și respectiv biologice (vezi 2.2.9).

Structura trofică caracteristică comunităților specifice condițiilor de mezo și eutrofie incipientă a fost modificată în două direcții, datorită tranziției stării trofice către hipertrofie: una specifică comunităților care populează ecosistemele acvatice cu adâncime cuprinsă între 1,5-3 m și cea de-a doua specifică lacurilor foarte puțin adânci ($h < 1,5$ m). Rețeaua trofică agregată în rețeaua de module trofodinamice (Vădineanu 1998) sau cu alte cuvinte modelul structural care ar descrie organizarea spațio-temporală a comunităților integrate în aceste ecosisteme acvatice aflate în condiții de referință (mezo și eutrofie) constă în, 12 module trofodinamice, 2 compartimente abiotice și 3 tipuri de lanțuri trofice: i) cu origine în producătorii primari; ii) cu origine în materie organică particulată (MOP) sedimentată și; iii) cu origine în materia organică dizolvată (MOD)/bacterioplancton. Rețeaua trofică caracteristică pentru condițiile de referință din ecosistemele acvatice ale SZUDI, a fost considerată de către noi ca având particularitățile unei rețele complete și echilibrate, capabilă să îndeplinească toate funcțiile specifice și să asigure o gamă largă de resurse și servicii.

Tranziția rapidă de la stările mezo și eutrofice la hipertrofie, a fost acompaniată de simplificări profunde ale structurii rețelei trofice prin pierderea de module trofodinamice (ex. complex de vegetație submersă-epifiton, comunități animale dependente de vegetația submersă, macrofiltratori bentonici-bivalve), prin descreșterea numărului de lanțuri trofice sau reducerea semnificativă a densității fluxului de energie la nivelul unor lanțuri trofice. Cu o biomasă medie de 4-7 mg substanță uscată la litru, fitoplanctonul contribuia cu aproape 50 % la intrările de energie în toate ecosistemele acvatice aflate în starea trofică de referință. În ecosistemele acvatice hipertrofe cu adâncime mică: hC (1,5-3 m), modulul trofodinamic reprezentat de fitoplancton a concentrat singur energia solară diluată în producția primară netă. După anul 1982, în aceste ecosisteme biomasa fitoplanctonică a avut valori cuprinse între 15-30 mg substanță uscată la litru. În lacurile cu adâncime foarte mică: h<1,5 m, interacțiunea dintre hidrologie, lumină și concentrațiile nutrienților din timpul viiturii de primăvară a favorizat creșterea vegetației submerse. Acest modul trofodinamic a atins în fiecare an vârful acumulării de biomasă (500-700 g substanță uscată pe metru pătrat) la sfârșitul sezonului cald. Singur, modulul reprezentat de complexul macrofite-epifite a avut o contribuție medie mai mare de 80 % din cantitatea totală de energie care alimentează acest tip de ecosisteme acvatice hipertrofe (Vădineanu și colab., 1992, 1989, 1998, Cristofor 1987).

După 1980 când s-a produs tranziția rapidă a ecosistemelor acvatice la starea tipică de hipertrofie, compoziția taxonomică a fitoplanctonului în lacurile cu adâncimea cuprinsă între 1,5-3 m, s-a redus de la mai mult de 250 taxoni aparținând grupurilor *Chlorophyta* și *Baccilariophyta* la mai puțin de 50 taxoni frecvent întâlniți de *Cyanophyta* și *Baccilariophyta*. Speciile de alge care erau competitori eficienți pentru sursa de fosfor în condiții de mezotrofie și eutrofie incipientă, au fost înlocuite de un număr limitat de specii, majoritatea alge albastre verzi (*Cyanophyta*) coloniale, capabile să utilizeze eficient lumina, azotul și carbonul atmosferic prin mecanisme morfofiziologice și comportamentale (plutirea și dezvoltarea de heterociști).

În ecosistemele acvatice dominate de fitoplancton, numai 3-7 specii de cianobaterii coloniale au contribuit cu aproximativ 80 % la biomasa totală și producția primară netă pe parcursul sezonului cald și cu aproximativ 55 % în timpul iernii. În aceste lacuri, bogăția speciilor zooplanctonice a fost redusă de la mai mult de 125 taxoni (gen, specie) la mai puțin de 41 taxoni. Speciile dominante cu dimensiuni mari aparținând grupelor Cladocera și Copepoda au fost înlocuite de specii cu dimensiuni mai mici, capabile să

utilizeze eficient resursa de hrană produsă de către bacterioplancton (Vădineanu și colab., 1992, 1998). Modificări similare au fost înregistrate la speciile de macrofite acvatice în lacurile foarte puțin adânci. Astfel, numărul de specii de macrofite submerse a scăzut de la 16 la 11 specii. Speciile cu strategie de creștere verticală (ex. *Potamogeton pectinatus*) sau cu capacitate de plutire (ex. *Ceratophyllum demersum*) au înlocuit speciile caracteristice fazelor de mezo și eutrofie incipientă (ex. *Chara sp.*, *Nitellopsis obtusa*, *Najas marina*) datorită capacității primelor de utiliza mai eficient în primul rând, lumina și apoi resursele de nutrienți (Cristofor 1987). Caracteristic, atât sistemelor dominate de fitoplancton cât și celor dominate de macrofite, este creșterea cantității de energie transferată (5-7 mii Kcal per metru pătrat și an) de la producătorii primari la compartimentul reprezentat de către materia organică particulată (MOP) acumulată în stratul superficial (h=5 cm) de sedimente. Acest fenomen de acumulare a MOP, la interfața apă-sediment a fost însoțit de fenomene secundare de hipoxie și chiar anoxie, care la rândul lor au determinat o severă simplificare în ceea ce privește compoziția specifică a modulelor trofodinamice bentonice (ex. doar 3-5 specii dominante de *Chironomidae* și 2-4 specii dominante de *Oligichetae*) (Botnariuc și colab. 1987, Vădineanu și colab. 1998, 2000, 2003, Rîșnoveanu și Vădineanu 2001, 2002, 2003).

Modificările descrise mai sus în structura rețelei trofice și în compoziția taxonomică au condus la schimbări semnificative în calitatea și cantitatea de resurse de hrană pentru unele dintre cele mai valoroase specii de pești. În consecință numărul total de specii care erau frecvent capturate înainte de 1980 a scăzut de la 28 la 16 specii. Astfel, specia de crap autohton (*Cyprinus carpio*) care în condițiile de referință reprezenta singură până la 30 % din greutatea totală a capturilor, a fost înlocuită de specii străine (introduse) și mai puțin valoroase cum ar fi: carasul auriu (*Carassius auratus gibelio*) a cărui contribuție în capturi a crescut de la 3% la 19 % sau novacul (*Hypophthalmichthys molitrix*), care în mod curent contribuie cu până la 17 % din captura totală de pește exprimată în biomasă (Staraș 1995, Vădineanu și colab., 1998).

3.3.3.5. Efecte asupra funcției de producție

Modificările survenite în structura rețelei trofice au fost asociate cu efecte semnificative asupra ratei și calității principalelor procese ecologice care permit furnizarea diferitelor servicii și resurse. Sensul general al transformărilor a fost către stări în care producția primară a atins valori maxime de 12-13 mii kcal per metru pătrat per an. Aceasta a fost asigurată, în cadrul ecosistemelor acvatice dominate de către fitoplancton, în special de către alge-albastre verzi coloniale și inaccesibile în mare parte

consumatorilor de ordinul unu. În ecosistemele acvatice dominate de macrofite, în funcție de adâncimea apei, regimul de lumină și disponibilitatea nutrienților, producția primară netă a atins valori maxime de 8-9 mii kcal per metru pătrat și per an (Vădineanu și colab., 2001). Comparat cu nivelul producției primare nete, eficiența consumatorilor primari ca transportori de energie a fost foarte mică. În consecință, mare parte din producția primară netă a fost transferată ca materie organică particulată (MOP) în sedimente sau ca materie organică dizolvată (MOD) în masa apei. Aceste două compartimente, în care s-a acumulat cu precădere energia concentrată de către producătorii primari, a constituit originea a două lanțuri trofice complementare: lanțul trofic planctonic și cel bentonic. Ce este specific acestor stări este faptul că atât compartimentele reprezentate de MOP cât și de MOD sunt supraîncărcate și că mineralizarea MOP sedimentate este însoțită de hipoxie sau anoxie la interfața apă-sediment.

Așa cum a fost indicat mai devreme, în condiții de mezo și eutrofie incipientă rețeaua trofică bentonică împreună cu rețeaua trofică care avea originea în complexul macrofite-epifite, au fost cele mai eficiente în susținerea structurii ihtiofaunei și producției piscicole. În condiții hipertrofice, ecosistemele acvatice au pierdut sau și-au diminuat în mod considerabil aceste tipuri de lanțuri trofice, ceea ce explică modificările în structura și productivitatea comunităților piscicole. În aceleași condiții, de hipertrofie, lanțurile trofice planctonice sunt bazate în mare parte pe bacterioplancton și microzooplancton în timp ce fitoplanctonul joacă un rol minor datorită lipsei unor consumatori eficienți. Modificările apărute în structura rețelei trofice și pierderea (în special a celor pentru reproducere și hrănire) sau deteriorarea habitatelor au condus la modificări ale calității, cantității și disponibilității resurselor de hrană pentru comunitățile piscicole. Ca urmare, a avut loc o restructurare a ihtiofaunei în toate ecosistemele acvatice dominate de fitoplancton pe baza unor specii tipice cum ar fi plătica (*Abramis brama*) și roșioara (*Scardinius erythrophthalmus*) sau novacul (*Hypophthalmichthys molitrix*) iar, lacurile dominate de vegetație macrofitică pe baza unor specii exotice cum ar fi carasul auriu (*Carassius auratus gibelio*) și a unor specii indigene cum ar fi carasul (*Carassius carassius*) și linul (*Tinca tinca*), cunoscute ca tolerante la concentrații scăzute de oxigen. Speciile prădătoare, cum ar fi, pe de o parte, știuca (*Essox lucius*) și bibanul (*Perca fluviatilis*) au fost prezente cu precădere în ecosistemele dominate de vegetație iar, pe de altă parte, șalăul (*Stizostedion lucioperca*) și somnul (*Silurus glanis*) în ecosistemele dominate de fitoplancton (Staraș și colab., 1994, Năvodaru și colab., 2002).

Un alt efect este legat de accesibilitatea resurselor de hrană și de eficiența utilizării acestora. Astfel, evaluarea indirectă a biomasei piscicole și a capturilor pe baza cantității și tipului de hrană produs în lacurile din SZUDI (Tabelul 12) și prin utilizarea ecuațiilor de corelație stabilite de Hansen și Legett (1982) (Vădineanu și colab., 2000) ca și prin analiza comparativă a acestor estimări cu nivelul capturilor de pește înregistrate, sugerează o discrepanță între resursele de hrană disponibile și abilitatea multor specii de pești de a le utiliza eficient. În opinia noastră, acesta este mecanismul cheie care explică modificările în abundența speciilor indigene și a celor exotice ca și reducerea drastică a capturilor piscicole, așa cum arată înregistrările, efectuate după 1985. Acest fapt vine în sprijinul ideii care susține că structura comunității piscicole a lacurilor din SZUDI este rezultatul transformărilor survenite în toate compartimentele rețelei trofodinamice (efecte de tip "bottom-up") și este un indicator al stării trofice (Vădineanu și colab., 1998, 2001, Năvodaru și colab., 2002), respectiv a integrității biologice și ecologice.

Tabelul 12- Evaluarea indirectă a biomasei piscicole și a capturilor pe baza cantității și tipului de hrană produs în lacurile SZUDI și nivelul capturilor înregistrate

Stare trofică	Biomasa *	Producția **			Captura
		Total	Nepradator	Pradator	
Mezo + eutrofie incipientă	670	165	110	55	77-90
Hipertrofic (dominate de fitoplancton)	1100	300	210	90	18-26
Hipertrofic (dominate de macrofite)	600	148	100	48	30-32

*- kg biomasă umedă per hectar

** - kg biomasă umedă per hectar per an

În timp ce producția potențială piscicolă rămâne la același nivel în ecosistemele dominate de macrofite, comparativ cu estimările pentru rețeaua trofică de "referință" sau se dublează în cazul sistemelor dominate de fitoplancton, capturile piscicole au scăzut mai mult de două ori.

Sistemele acvatice din structura SZUDI au fost supra alimentate cu energie concentrată și au devenit mult mai puțin eficiente în furnizarea de resurse disponibile pentru specia umană și de habitate pentru multe specii de plante și animale, după ce au suferit importante modificări structurale și funcționale.

3.3.3.6. Modificări ale funcției reglatoare

Prin conversia a circa 4 000 km² de lucii de apă și zone inundabile în poldere, suprafața activă a SZUDI implicată în retenția și eliberarea (denitrificare) nutrienților sau a altor poluanți (ex. metale grele) și deci în reglarea circuitelor biogeochimice locale și regionale ale acestora, s-a redus cu 40 % în raport cu cea corespunzătoare stării de referință. În consecință se poate aprecia că în cazul nutrienților, dacă luăm în considerare nivelul mediu de 140 kg azot reținut sau eliberat per hectar per an și de 8 kg fosfor reținut per hectar per an, cantitatea totală de nutrienți potențial reținută sau eliberată (denitrificare) de către SZUDI s-a redus cu aproximativ 54 ktone de azot și 3,2 ktone de fosfor pe an. Aceste cantități de nutrienți care n-au mai fost reținute și procesate la nivelul zonelor inundabile ale Dunării inferioare, s-au descărcat în ecosistemele acvatice ale deltei costiere și în Nord-Vestul Mării Negre, întreținând astfel procesul de eutrofizare. După polderizare a avut loc mineralizarea materiei organice din sol, eliberarea unor cantități importante de CO₂ în troposferă, pierderea de nutrienți din sol și deci a apărut nevoia de a menține fertilitatea solurilor prin administrarea de îngrășăminte chimice. Zonele îndiguite și transformate în terenuri arabile, devin ele însă surse de poluare difuză cu nutrienți.

În plus, s-a pierdut o bună parte din capacitatea sistemului de zone umede, de a disipa, prin procesul de evapo-transpirație, energia solară absorbită (efectul de răcire) și în consecință a rezultat o creștere a instabilității condițiilor mezo-climatice, o accentuare și prelungire a perioadelor de secetă. Aceste noi condiții mezo-climatice reclamă irigarea intensivă a culturilor, pe lângă fertilizarea solurilor iar, în zonele necultivate compoziția și structura covorului vegetal începe să fie dominată de specii xerofite (Gheorghe I., 2002, Sârbu, A., 1999, Vădineanu și colab., 2001).

3.3.3.7. Efecte la distanță (Marea Neagră)

Inventarierea surselor de poluare realizată în perioada pregătitoare a "Planului strategic privind controlul poluării Mării Negre" (EPDRB, 1995) și studiile efectuate pentru a evalua fluxurile de nutrienți în bazinul Dunării (EU/AR/102A/91-1997, Vădineanu și Postolache 1998) au arătat că nivelul descărcărilor de azot total (NT) și fosfor total (PT) ale Dunării în Marea

Neagră, au atins la sfârșitul anilor 1980 valori maxime anuale de 473 ktone NT și respectiv 35 ktone PT.

După câțiva ani de restructurare și mai ales de reducere severă a metabolismului sistemelor economice ale țărilor dunărene (1997), nivelul acestor descărcări scăzuse până la valori anuale de 315 ktone NT și 18 Ktone de PT. Subliniem faptul că, această reducere nu a fost însoțită de o reducere efectivă a potențialului sistemelor economice de a întreține fluxurile de nutrienți. Această reducere este temporară și este legată de declinul principalelor sectoare economice (ex. agricultură, industrie). Fără o restructurare și redimensionare de fond a sistemelor economice ale țărilor dunărene și fără aplicarea unui pachet de măsuri prin care să se controleze eficient fluxurile de nutrienți în bazinul fluviului, nivelele de descărcare atinse anterior se vor repeta sau chiar vor fi depășite. Evaluările au arătat de asemenea (din nefericire datorită utilizării unor date de slabă calitate) că România ar avea potențialul de a contribui cu 27 % și respectiv 23 % la descărcările totale de azot și fosfor ale Dunării iar, toate țările dunărene ar contribui cu peste 50 % la încărcarea cu nutrienți a Mării Negre.

În plus, studiile de bilanț efectuate la scara bazinului hidrografic al Dunării au sugerat că aproximativ 50 % din cantitatea de nutrienți transportată de către fluviu și tributarii săi, își au originea în sectorul agricol, 25 % în sectorul industrial și 25 % la nivelul așezărilor umane. Aceste modificări ample și rapide în hidrochimia Mării Negre au fost însoțite, așa cum s-a arătat anterior, de reducerea severă a descărcărilor solide, fapt care a generat și întreținut un proces foarte activ de eroziune costieră. Deși, nu au fost absente, modificările determinate de aportul altor poluanți (ex. metale grele, pesticide) nu au avut amploarea și semnificația primelor. În aceste condiții s-a acceptat că impactul la distanță ale activităților economice din bazinul Dunării și modificările macro-structurii SZUDI, s-a concretizat în procesul de eutrofizare rapidă și eroziune litorală.

Efectele procesului de eutrofizare asupra compoziției, structurii și productivității comunităților biologice de pe platforma continentală din Nord-Vestul Mării Negre au fost semnalate de la sfârșitul anilor 1970 (Gomoiu 1977, 1990, Zaitzev 1992, 1993, Petran și colab. 1977, Bodeanu 1984, 1992, Cociasu și colab. 1990, 1997, Bologa și colab. 1995) și au fost intens studiate de către cercetătorii Institutului Român de Cercetări Marine "Emil Racoviță", Institutul de Geo-Ecologie Marină, filiala Constanța precum și de către institutele de profil ale țărilor riverane Mării Negre, sau țări ca Germania, SUA, Franța și Belgia (Lancelot și colab., 2002, Humborg și colab., 1997).

Rezultatele acestor cercetări au arătat modificări similare cu cele descrise pentru ecosistemele acvatice ale SZUDI, atât în ceea ce privește compoziția, structura rețelei trofodinamice, productivitatea și calitatea resurselor și serviciilor, în complexul ecologic situat în Nord-Vestul Mării Negre. Astfel, în mai puțin de un deceniu, ecosistemele dominate de câmpurile de macro-alge marine, formate din specii de *Phyllophora* și *Cystoseira* s-au transformat profund, prin restrângerea severă a distribuției spațiale a acestor specii, simplificarea profundă a compoziției și structurii faunei bentonice, înfloriri algale frecvente și persistente însoțite de creșteri excesive ale efectivelor și biomasei speciilor aparținând genurilor *Noctiluca*, *Aurelia* și *Mnemiopsis*, reducerea zonei eufotice, crearea de condiții hipoxice și anoxice în stratul superficial de sedimente și la interfața sediment-apă.

În ultimă instanță s-au produs modificări profunde ale diversității biologice și ecologice; calității apei; structurii, calității și cantității resurselor pescărești și potențialului turistic. O estimare economică foarte aproximativă a acestor tipuri de modificări, la care s-ar adăuga eroziunea costieră, sugerează pierderi de până la 2 miliarde USD anual pentru țările riverane Mării Negre și în mod special pentru sistemele economice ale României, Bulgariei și Ucrainei (Vădineanu și colab., 2003).

3.3.4. Analiza economico-ecologică a complexului "Bălțile Brăilei"

3.3.4.1. Particularități ale stării de referință

Macro-structura de referință a acestui complex ecologic era distribuită pe o suprafață de 1376 kilometri pătrați, în jumătatea nordică a deltei interioare (vezi Figura 35). În cadrul unei rețele de brațe ale Dunării și lateral până la terasele fluviului s-au dezvoltat trei unități hidrogeomorfologice: i) Bălțile Mici ale Brăilei (BmBr) cu o suprafață de 210 km² (inclusiv luciul de apă al Brațelor Dunării); ii) Balta Mare a Brăilei (BMBr) cu o suprafață de 666 Km² și iii) zonele inundabile laterale cu o suprafață de 500 km² (Figura 37).

Complexul deținea în structura sa: i) o rețea de ecosisteme acvatice formată din lacuri puțin adânci (balți), japșe, gârle și canale, care acoperea o suprafață de aproximativ 619 Km²; ii) o suprafață de aproximativ 275 Km² de terenuri inundabile 4-7 luni pe an și iii) o suprafață de terenuri inundabile (482 Km²) pentru un interval de 1-3 luni pe an.

În funcție de structura și extinderea la scară spațială a complexului BBr, s-a estimat că acesta putea asigura un nivel al producției piscicole de aproximativ 4 ktone pe an; 30 mii de metri cubi masă lemnoasă ce puteau fi exploatați anual din pădurile aluviale naturale; până la 50 Ktone de legume și cereale obținute prin practicarea agriculturii extensive și tradiționale pe

terenurile din lunca fluviului, inundate mai puțin de 3 luni pe an; 1,5 Ktone de produse animaliere obținute prin practicarea creșterii extensive a animalelor; o gamă largă de habitate pentru depunerea icrelor, cuibărit și hrănire de către un număr mare de specii de pești și păsări și nu în ultimul rând o valoroasă resursă estetică și importantă componentă a sistemului de tamponare a presiunii factorilor de comnadă care operau în bazinul Dunării.

3.3.4.2. Particularități ale stării actuale a BBr

La sfârșitul anilor 1960, structura și funcțiile complexului BBr se schimbaseră profund comparativ cu particularitățile structurale și funcționale ale stării de referință a acestuia. Astfel, o suprafață de 1073 Km² (78%) de zone inundabile și ecosisteme acvatice era îndiguită și transformată în terenuri agricole.

Costurile acestui proces extensiv de conversie a ecosistemelor naturale și seminaturale, în sisteme intensive de producție agricolă, s-au ridicat la un echivalent de 900 milioane USD (valoarea dolarului din acea perioadă). În plus, subliniem faptul că funcționarea acestor sisteme de producție intensivă la parametri proiectați, presupunea și ar presupune subvenționarea acestora cu cantități de energie auxiliară comercială (ex. îngrășăminte, pesticide, semințe selecționate, combustibili pentru lucrările agrotehnice), exprimate în echivalent motorină, variind în funcție de tipul de cultură și sol între 1,5-2,5 tone per hectar per an. La sfârșitul deceniului nouă al secolului XX, din suprafața totală a complexului BBr se mai găsea în regim natural și mai ales seminatural, o suprafață de 303 Km² din care: a) 210 Km² reprezentând zona complexul BmBr și b) 93 Km² reprezentând zona inundabilă cuprinsă între dig și malurile Brațelor Dunării. (Figura 37). Datorită faptului că, în mare parte analiza economică efectivă a complexului BBr, se bazează pe evaluarea funcțiilor, resurselor și serviciilor îndeplinite și asigurate de către ecosistemele componente ale complexului BmBr, s-a considerat necesar să subliniem în acest subcapitol câteva dintre particularitățile structurale și funcționale actuale respectiv, să apreciem gradul de reprezentativitate ale acestuia din urmă alături de Delta Dunării, pentru întreg complexul SZUDI. Complexul BmBr are o dezvoltare spațială în sectorul fluvial (62 Km lungime), cuprins între kilometrul 175 (aval) și kilometrul 237 (amonte) și este format din zece subcomponente, reprezentând tot atâtea ostroave sau insule și rețeaua de brațe ale Dunării.

Investigațiile extensive și intensive desfășurate după 1990 în acest complex ecologic, care au constatat într-un program amplu de măsurători și experimente în teren, de prelevare și analiză a unei game largi de probe, de

analiză a imaginilor satelitare și prelucrare GIS, au permis caracterizarea completă a structurii acestuia și a principalelor sale funcții.

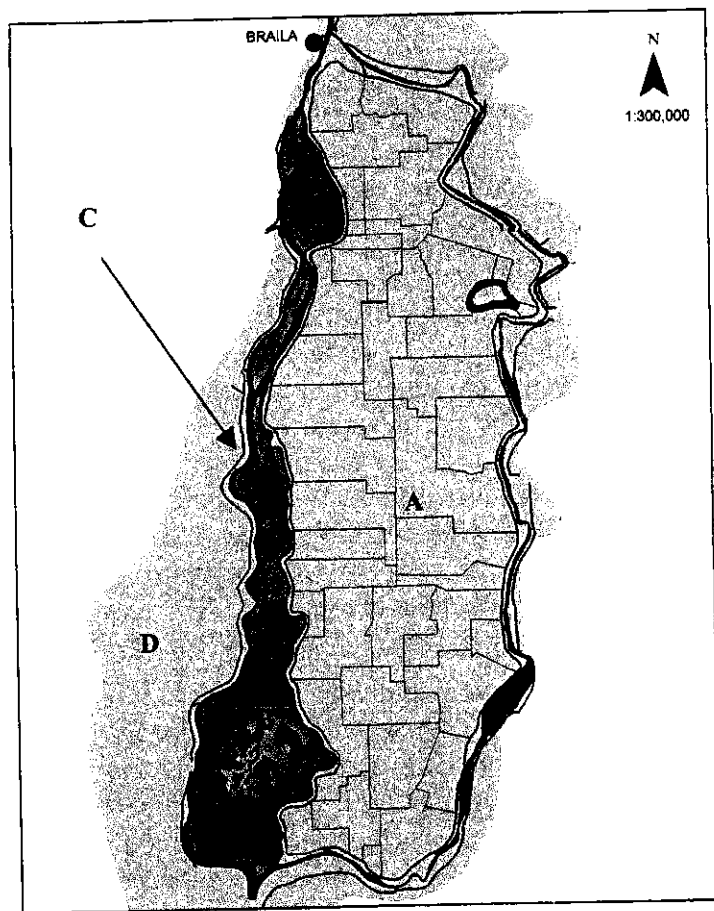


Figura 37 - Structura actuală a complexului Bălțile Brăilei (BBr)
A - Balta Mare a Brăilei (zonă îndiguită-666 km²); B - Bălțile Mici ale Brăilei (BmBr -210 km²); C - zone inundabile distribuite între malurile brațelor Dunării și dig (93 km²); D - zone lateral îndiguite (500 km²)

Rezultatele au arătat că exceptând situația particulară din anul 2003, în structura complexului s-au menținut în proporție de 45 % ecosistemele

acvatice permanente, 15 % zone inundabile pentru intervale de peste șase luni pe an și 40 % zone inundabile pe intervale de 1-3 luni pe an (Vădineanu și colab., 2001, 2003). S-au identificat de asemenea 13 tipuri de ecosisteme și peste 345 habitate și s-a evidențiat că pentru intervale variabile de timp, în funcție de dinamica regimului hidrologic al Dunării, până la 55 % din suprafața complexului BmBr poate funcționa ca habitate acvatice cu rol important pentru reproducerea și hrănirea multor specii (inclusiv cele mai valoroase specii autohtone de pești semimigratori) de animale dar, și ca zonă tampon pentru retenția nutrienților.

Complexul BmBr are toate particularitățile zonelor umede importante pentru speciile de păsări acvatice. Cercetările din ultimii (Vălcu-teză de doctorat, 2003) ani au arătat că în această zonă cuibăresc, se hrănesc sau își găsesc refugiu peste 136 specii de păsări, dintre care 47 specii sunt incluse pe lista Directivei Păsări/79/409/CEE și 34 specii pe lista anexă a Convenției de la Berna. Împreună cu complexul de zone umede, reprezentat de către Delta Dunării, BmBr poate fi considerat un nod important pe rutele de migrație ale multor specii de păsări.

Comparând datele istorice cu privire la inventarul de specii și alți taxoni superiori (ex. gen, familie, ordin) identificate în ecosistemele acvatice și zonele inundabile ale SZUDI, cu datele parțiale obținute din analiza probelor prelevate în ultimii ani din complexul BmBr, s-a constatat că în componența ecosistemelor din acest complex s-a menținut în cea mai mare parte diversitatea taxonomică caracteristică stării de referință (Sârbu și colab., 1999, Gheorghe-teză doctorat 2003, Țopa-teză doctorat 2001, Ciubuc-date nepublicate, Vădineanu și colab., 2001, Adamescu-date nepublicate, Cazacu-date nepublicate).

Diversitatea biologică și ecologică a complexului, conferă acestuia capacitatea de a produce în condiții hidrologice normale până la 650 tone de pește, aproximativ zeci mii metri cubi masă lemnoasă; până la 600 tone de stuf și papură; și până la 500 tone produse animaliere, respectiv 3 Ktone de cereale și legume. Funcția de retenție a nutrienților a fost de asemenea intens investigată și rezultatele obținute indică o capacitate medie anuală de 3 Ktone de azot total (NT) și 170 tone de fosfor total (PT).

Pe baza diversității structurale și valorii funcției culturale a complexului BmBr la care s-a adăugat specificitatea tradițiilor culturale, modul de percepție, atitudinea și valorile asociate naturii de către populația locală, s-a estimat potențialul acestui complex pentru activitatea de ecoturism. În acest sens s-a apreciat că numărul total de turiști ar putea să ajungă la nivelul de 6 mii turiști pentru sezonul cald (mai/octombrie) și 2 500 turiști pentru

sezonul rece (noiembrie/aprilie), ceea ce ar echivala cu un flux zilnic de 165 respectiv 70 de turiști.

Așa cum s-a subliniat anterior, complexul ecologic BmBr a conservat pe scară redusă, particularitățile structurale și funcționale caracteristice stării de referință a complexului BBr și zonelor inundabile din amonte, componente ale complexului SZUDI. Pornind de la această constatare s-a considerat că este posibil ca rezultatele analizei economice și valoarea economică totală (VET), obținute în cazul complexului BmBr să fie transferate la toate componentele SZUDI cu scopul de a evalua impactul economic al programelor anterioare de management precum și avantajele potențiale ale unui plan de management ecosistemic și adaptativ, aplicabil în viitor la scara BID.

Aceeași constatare a fost folosită pentru a argumenta decizia de a acorda complexului BmBr statut de Parc Natural (Legea 5/2000), de zona umedă integrată în rețeaua internațională stabilită prin Convenția Ramsar (iulie 2001) și zonă specială de protecție în conformitate cu directivele CEE: Habitate 92/43 și Păsări/79/409.

3.3.4.3. Evaluarea economico-ecologică

Valoarea economică medie a complexului BmBr exprimată în echivalentul USD per hectar per an, a fost stabilită prin sumarea valorilor estimate în cazul principalelor tipuri de resurse rezultate din funcția de producție și a principalelor tipuri de servicii rezultate din funcțiile de reglare, suport și informațională (Tabelul 13). Subliniem că evaluarea economică a resurselor și serviciilor, efectiv sau potențial furnizate pentru populația sau sistemul socio-economic local, s-a realizat prin utilizarea metodelor care iau în considerare preferințele oamenilor (Tabelul 10; Cap. 2.2.7.) exprimate direct sau indirect pe piață și disponibilitatea acestora de a plăti pentru conservarea acestui complex la parametrii specifici stării de referință sau pentru a cheltui pentru odihnă și recreere (ecoturism). De asemenea, subliniem faptul că valorile estimate în cazul complexului BmBr au fost transferate și în cazul altor componente ale SZUDI, care așa cum s-a arătat anterior aveau înainte de transformare, particularități structurale și funcționale similare cu cele ale acestuia. Suntem în același timp conștienți de faptul că evaluările noastre reprezintă doar o primă estimare a valorii economice totale a acestor categorii de sisteme ecologice, în condiții particulare de educație și informare a populației locale, respectiv în condițiile care reflectă dinamica situației economice și calității vieții și în mod implicit comportamentul de piață al consumatorilor; posibilitatea

efectivă de a plăti pentru conservarea fundației sistemului socio-economic și pentru a utiliza întreaga gamă de valori asociate componentelor acestuia.

Din acest punct de vedere ar putea surprinde valoarea relativ mare estimată pentru funcția de suport a infrastructurii biologice, caracteristice complexului BmBr. Credem însă, că acest nivel relativ mare, în comparație cu situația economică a populației locale, a valorii estimate pentru funcția de suport reflectă tradițiile, experiența îndelungată și relațiile strânse de dependență ale populației locale de structura și funcționarea unor asemenea complexe ecologice.

Mai mult, considerăm că valoarea economică totală determinată (Vădineanu și colab. 2003) și utilizată de către noi în acest studiu de caz, reprezintă o subestimare a "prețului ecologic real" (vezi 2.2.7.) și aceasta datorită faptului că în condițiile în care o serie de informații privind resursele, rata lor de regenerare, diversitatea serviciilor și ratele acestora au lipsit sau au fost de slabă calitate, s-a luat decizia de a nu le lua în considerare sau de a considera plafoane minime pentru acestea.

În mod cert valoarea economică totală a complexului BmBr exprimată în funcție de cotațiile pe piață ale dolarului american și leului specifice trimestrului patru al anului 2002, nu reprezintă o supraestimare.

În aceste circumstanțe, credem că utilizarea VET sau a valorilor distincte pentru resursele și serviciile luate în considerare, cu scopul de a analiza comparativ rolul pe care-l pot avea "zonele umede" și sistemele de producție obținute prin transformarea primelor, în cadrul temeliei sau fundației sistemelor socio-economice locale și regionale, asigură fără nici o îndoială identificarea corectă a avantajelor și dezavantajelor politicilor și programelor de management aplicate sau în curs de elaborare și aplicare.

Acest aspect este consolidat și garantat și de faptul că pentru evaluarea costurilor de producție în sistemele intensive, exprimate în echivalent energie auxiliară s-a optat pentru utilizarea plafonului minim de 1,5 tone de motorină per hectar iar, pentru evaluarea nivelului producției realizate în aceste sisteme s-a optat pentru un nivel maxim de 5 tone grâu per hectar.

Datele din tabelul 13 ne arată că valoarea monetară (exprimată în echivalent USD la cotația pe piață din trimestrul 4/2002) a funcției de producție a ecosistemelor naturale sau seminaturale din complexul BmBr este în medie de 310 USD per hectar per an. Trebuie să se remarce în acest caz faptul că funcția de producție se concretizează într-o gamă largă de resurse (inclusiv cereale și legume obținute cu input minim de energie auxiliară) și este susținută de către majoritatea tipurilor de ecosisteme, pe

cont propriu sau în cazul celor folosite pentru practicarea agriculturii tradiționale cu surplus minim de inputuri materiale și energetice.

Funcția de reglare a fost evaluată la o valoare medie de 1 200 USD per hectar per an și această determinată în proporție de peste 90 % numai de valoarea serviciului de retenție și transfer (ex. denitrificare, exploatarea resurselor) a nutrienților.

Tabelul 13 - Valoarea economică medie a funcțiilor și resurselor sau serviciilor principale pentru componentele complexului BmBr (valorile sunt exprimate în USD-cotația la bursă din 2002-per hectar și per an)

Nr. Crt.	Funcția	Tipul de resursă/serviciu	Valoarea economică
1.	Producție	▪ pește	70
		▪ carne, lapte, lână, piei	166
		▪ cereale, legume	44
		▪ miere de albine, ciuperci, fructe, plante medicinale	10
		▪ lemn, stuf, papură, fân	20
			310
2.	Reglare	▪ Retenția și transferul nutrienților	1100
		▪ Controlul pulsului hidrologic /viiturilor	100
			1200
3.	Suport	▪ Conservarea biodiversității și habitatelor	110
4.	Informațională	▪ Ecoturism	200
Valoarea Economică Totală (VET)			1820

În condițiile în care populația locală (aproximativ 30 620 locuitori) se confruntă cu serioase probleme economice, determinate în primul rând de caracterul confuz și inechitabil al tranziției, disponibilitatea de a susține conservarea diversității biologice și a habitatelor (110 USD per hectar per an) este foarte încurajatoare și infirmă ideea conform căreia populația săracă acordă o valoare mai mică naturii. Acest fapt arată că în cultura tradițională locală sunt foarte bine conturate mecanismele de percepție a "naturii" ca suport al bogăției primare, de care depinde întreaga viață materială și spirituală. Reacțiile adverse sau aparenta neimplicare a populației locale în problemele conservării biodiversității sunt determinate de formularea unor probleme false și a unor planuri de management prin care este promovată capacitatea unor grupuri externe și eliminarea sau cel puțin marginalizarea intereselor și drepturilor legitime ale acesteia.

Estimarea valorii funcției informaționale s-a realizat pe baza recunoașterii și estimării prealabile a potențialului ecoturistic al zonei (aproximativ 8 500 turiști anual cu un sejur mediu de 5 zile și un volum de 42 500 zile turistice) și a rezultatelor preliminare care au arătat că turiștii străini sunt dispuși să cheltuiască în medie 100 USD pe zi pentru a avea acces la acest potențial ecoturistic. Această sumă, poate acoperi cheltuielile de cazare, masă, transport în interiorul complexului și accesul la o serie de facilități (ex. puncte de observare și filmare, centre de informare).

Pe baza acestor elemente a rezultat că valoarea funcției informaționale a unui hectar din complexul BmBr poate fi de cel puțin 200 USD per an. Valorile economice ale fiecărei funcții luate în parte și valoarea economică totală (1820 USD per hectar per an) stabilite pentru complexul BmBr se încadrează în domeniul de valori raportate pentru diferite tipuri de zone umede (Carpenter 1998, Costanza și colab., 1997, Turner și colab., 2000) și pentru condiții specifice de piață.

În tabelul 14 sunt prezentate valorile economico-ecologice estimate în cazul fiecărei funcții îndeplinite de către un sistem ecologic și valoarea ecologică totală (VET) pentru complexul BmBr în totalitatea sa.

Tabelul 14 - Valoarea economică estimată pentru întreg complexul BmBr (milioane USD per an) și sistemele socio-economice (SSE) beneficiare

Funcția	Valoarea economică (mil.USD per an)	Tipul de SSE beneficiar
Producție	6,5	local
Reglare	25,0	local, regional, macroregional
Suport	2,3	local, regional, macroregional
Informațională	4,2	local, regional, macroregional
VET	38,00	

Rezultatele indică beneficiile economice minime pe care le-ar putea genera anual complexul BmBr și în consecință rolul acestuia în cadrul fundației ecologice a sistemelor socio-economice locale și regionale. Având în vedere că s-a demonstrat un grad ridicat de similaritate între particularitățile structurale și funcționale ale complexului BmBr, pe de o parte și cele ale fostei delte interioare și zone inundabile de pe sectorul Călărăși-Calafat al Dunării pe de altă parte, s-au folosit valorile economice medii estimate pentru funcțiile complexului BmBr (vezi Tabelul 13) pentru a evalua valoarea separată a fiecărei funcții și a VET^{le} în cazul complexului BmBr. Folosind acest procedeu, potențialul

economico-ecologic sau bio-economic al complexului BBr (1376 Km²) în condițiile specifice stării de referință, a fost estimat la valoarea totală de aproximativ 251 milioane USD per an (Tabelul 15). Datorită absenței unor astfel de evaluări și neglijării funcțiilor (în special cea de reglare, suport și informațională), politicienii și factorii de decizie care au promovat programul de transformare și conversie a ecosistemelor acvatice și zonelor umede ale SZUDI, au perceput aceste teritorii ca fiind lipsite de valoare sau cu valoare economică foarte scăzută. Așa cum am precizat anterior, aceștia în loc să adapteze și să dezvolte structura și metabolismul sistemelor economice în funcție de structura, capacitatea productivă și de suport a fundației ecologice naturale (structurii biofizice a capital natural) existente, au ales să o transforme pe aceasta din urmă într-o fundație aparent mai sigură și mai productivă dar, strict dependentă de inputuri materiale și energetice foarte costisitoare.

Cheltuielile efectuate pentru transformarea a 1073 km² din suprafața totală a complexului BBr și a circa 4000 Km² din suprafața totală a SZUDI în sisteme intensive de producție au atins aproape 900 milioane USD, respectiv 4 miliarde USD (Vădineanu și colab. 2003).

Prin transformarea ecosistemelor acvatice și a zonelor inundabile în sisteme de producție agricolă intensive și monofuncționale, s-a restrâns gama de resurse la unul sau cel mult două tipuri de produse și au fost blocate sau reduse la valori ne semnificative funcțiile de reglare, suport și informațională.

Tabelul 15 - Valoarea economică a funcțiilor și VET a complexului BBr (1376 Km²) - în condiții de referință.

Funcția	Valoarea economică (mil.USD per an)	Tipul de SSE beneficiar
Producție	42,6	local, microregional
Reglare	165,5	local, regional, macroregional
Suport	15,3	local, regional
Informațională	27,5	local, regional
VET	250,9	

Asigurarea unei producții maxime de cereale înseamnă creșterea valorii funcției de producție până la 650 USD per hectar per an (echivalentul a 5 tone grâu cu valoare de piață pentru anul 2002 de 130 USD per tonă) față de 310 USD în cazul sistemelor naturale și seminaturale dar, această creștere este asociată cu: a) cheltuieli de cel puțin 900 USD (costul inputurilor materiale și energetice, echivalent prețului a 1,5 tone motorină per hectar

per an); b) anularea funcției de reglare, care înseamnă pierderi echivalente cu cel puțin 1200 USD per hectar per an (se are în vedere faptul că sunt alte servicii necuantificate pentru această etapă a analizei); c) anularea funcțiilor de suport ale diversității biologice și a funcției informaționale care atrag pierderi de cel puțin 110 USD, respectiv 200 USD per hectar per an. Desigur, aceste pierderi se regăsesc sau chiar sunt amplificate în sistemele socio-economice locale și regionale.

Deci, pentru dublarea valorii funcției de producție a unui hectar de teren din complexul BBr, prin intensificarea producției unui anumit tip de resursă, sunt necesare: a) cheltuieli de producție de minim 900 USD per an și b) pierderi asociate de minim 1500 USD anual.

În tabelul 16 sunt prezentate rezultatele obținute prin aplicarea procedurii de evaluare economică la scara complexului BBr, după transformarea profundă a acestuia. Aceste rezultate credem că reflectă foarte sugestiv efectele transformărilor structurale asupra potențialului economic al complexului precum și raportul între valoarea economică a funcției de producție a agro-ecosistemelor intensive și costurilor de producție, respectiv pierderile determinate de către tipul de management intensiv prin anularea sau limitarea severă a celorlalte funcții specifice sistemelor naturale și seminaturale.

Tabelul 16 - Modificarea valorii economice a complexului BBr, după conversia extensivă a zonelor umede în agro-ecosisteme monofuncționale și intensive
* milioane USD per an

Funcția	Zone umede	Agroecosisteme monofuncționale (1073 km ²)	
	Valoarea economică*	Valoarea economică*	
Producție	9,5	70	- 90
Reglare	36,4	0	- 129
Suport	3,3	0	- 11,8
Informațională	6,0	0	- 21,6
VET	55,2	70	- 252,4
Deficit net 127,3			

Costurile pentru crearea și menținerea structurii biofizice specifice fermelor intensive și pentru maximalizarea producției unei game foarte restrânse de produse agricole, au fost estimate pentru suprafața de 1073 km² de poldere acceptând un nivel minim al inputurilor materiale și energetice, echivalent cu 1,5 tone motorină per hectar per an.

La prețul de 600 USD per tonă (anul 2002) al motorinei, s-a estimat că aceste costuri în cazul practicării sistemului de producție s-ar ridica la nivelul de 90 milioane USD per an. În aceleași condiții s-a presupus că

nivelul producției ar fi maxim și echivalent cu 5 tone grâu per hectar. Considerând prețul mediu pe tona de grâu de la nivelul anului 2002 și anume cel de 130 USD, s-a estimat că în cazul acestui tip de management intensiv, valoarea funcției de producție a agro-ecosistemelor s-ar putea ridica la nivelul de 70 milioane USD per an, cu aproximativ 20% mai mic decât nivelul costurilor reale de producție.

Ineficiența politicilor și sistemului de management sectorial aplicate în complexul BBr, ca de astfel la scara SZUDI, rezultă, pe de o parte, din costurile foarte mari pentru activitatea de polderizare a 78% din suprafața acestora și cele pentru maximalizarea funcției de producție iar, pe de altă parte, din degradarea potențialului economic cu circa 162 milioane USD per an, ca urmare a transformărilor structurale și anulării a trei dintre cele patru funcții pe care le îndeplinesc zonele umede.

Aceste rezultate și concluzii au fost utilizate pe larg în ultimii ani, ca argumente care au rezistat dezbaterilor profesionale privind statutul și planul de management al complexului BmBr în particular și cel al BBr în general.

Subliniem că în baza Legii nr. 5/2000, a deciziei secretariatului Convenției Ramsar (Iulie/2001) de a răspunde pozitiv la solicitarea părții române de a integra complexul BmBr în rețeaua internațională și a obligațiilor asumate față de directivele UE "Habitare, Floră și Faună" 92/43/CEE; și "Păsări" 79/409/CEE (Proiect Life 99 Natura/Ro/006400) se impunea, fără nici o întârziere, ca obiectul general și obiectivele specifice ale planului de management pentru acest complex să fie astfel formulate încât să garanteze conservarea diversității biologice și ecologice, utilizarea durabilă a resurselor și serviciilor; asigurarea accesului echitabil al populației locale la aceste resurse și servicii și în ultimă instanță, să asigure dezvoltarea economică bazată pe securitatea ecologică și socială.

În acest context și cu această ocazie s-a înțeles că fundamentarea unui plan de management specific complexului BmBr și focalizat pe obiectivele de mai sus, nu se putea realiza fără a lua în considerare modificarea modului de abordare și de management a complexelor ierarhic superioare, reprezentate de: a) complexul socio-ecologic local-BBr și b) complexul socio-ecologic regional-BID.

Din această perspectivă s-a considerat necesar să se adopte obiectivul fundamental al strategiei de dezvoltare pe termen lung, care urmărește asigurarea sustenabilității (co-dezvoltarea) în interiorul fiecărui complex socio-ecologic, indiferent de scara spațială și de poziția pe care o ocupă în cadrul ierarhiei complexelor socio-ecologice (ex. locale, regionale,

naționale). Mai mult, în condițiile în care dispuneam de: strategia națională de dezvoltare durabilă (decembrie 2000); strategia UE de dezvoltare durabilă (Goteborg/2001) și; proiectul politic, respectiv programul de acțiune global privind dezvoltarea durabilă (WSSD/Johannesburg 2002), se impunea adoptarea fără rezerve a acestui obiectiv fundamental și tranziția de la managementul convențional la cel ecosistemic și adaptativ.

Aceste considerente explică, pe de o parte, proiectarea, dezbateră și adoptarea planului de management al complexului BmBr (unul dintre cele 17 parcuri naturale recunoscute în baza legii N5/2000 pe teritoriul României) cu obiectivele sale specifice de conservare a diversității biologice și ecologice, ca parte integrantă a planului de management al complexului socio-ecologic local-BBr și pe de altă parte, selectarea unui pachet de obiective specifice față de care a fost structurat planul de management al complexului BBr și care au fost menținute în cazul scenariului propus pentru complexul regional BID (vezi 3.3.5.).

Dintre obiectivele specifice selectate pentru a structura și orienta pachetul de planuri de management adaptativ, aplicabile ierarhiei de complexe ecologice identificate la scara bazinului inferior al Dunării și în mod particular la scara complexului BBr, menționăm pe următoarele: i) conservarea și reabilitarea diversității biologice și ecologice a complexelor ecologice rămase în regim natural sau seminatural la scara SZUDI și în particular a complexului BmBr (ex. reabilitarea regimului hidrologic și garantarea menținerii a minim 45% ecosisteme acvatice în structura complexelor ecologice naturale și seminaturale; conservarea și reabilitarea compoziției taxonomice și structurii pădurilor aluviale și renunțarea la programele actuale de extindere forțată a suprafeței pădurilor mono-specifice, bazat la rândul lor pe introducerea de specii străine și cu potențial invaziv; conservarea și reabilitarea diversității habitatelor caracteristice stării de referință și în mod implicit a diversității biologice; eliminarea speciilor străine sau cel puțin controlul riguros al procesului de exprimare a potențialului lor invaziv); ii) extinderea și consolidarea infrastructurii ecologice independente de inputurile de energie comercială (a ponderii ecosistemelor naturale și seminaturale) și deci a fundației sistemelor socio-economice din acest perimetru prin: a) reconstrucția unei părți dintre sistemele ecologice naturale și seminaturale caracteristice stării de referință a complexului BBr și SZUDI și; b) conversia cel puțin a unei părți (30-50%) din sistemul de producție agricolă, bazat pe ferme monofuncționale și intensive, într-un sistem de producție bazat pe ferme multifuncționale în care se asigură un raport echilibrat între toate cele 4 funcții ale sistemelor ecologice și garantarea eficienței economice, în

condițiile internalizării externalităților; iii) restructurarea și dezvoltarea sistemelor economice locale în raport de structura, diversitatea funcțională și de potențialul componentelor capitalului natural care pot constitui fundația acestora; iv) protejarea accesului populației locale la resursele și serviciile furnizate de către ecosistemele naturale și seminaturale (inclusiv cele din perimetrul parcului natural BmBr) și promovarea intereselor acestora în procesul de reorganizare a sistemului de producție agricolă și a întregii economii locale sau regionale, cu scopul de a asigura securitatea socială și creșterea calității vieții.

Având în vedere scopul și obiectivele de mai sus, în mod particular pe cel care vizează extinderea și consolidarea fundației ecologice independente sau numai parțial dependente față de inputurile materiale și energetice comerciale și utilizând aceleași elemente ale analizei economico-ecologice efectuate în cazul complexului socio-ecologic-BBr, s-a propus ca în acest complex ponderea ecosistemelor acvatice și zonei inundabile să crească de la nivelul actual de 22 % la nivelul de 56 %. Acest lucru s-ar realiza prin reconstrucția a 460 Km² de zone umede (ecosisteme acvatice și zone inundabile cu întreg mozaicul de habitate specifice complexului SZUDI). Efectele acestei extinderi s-ar conjuga cu efectele reabilitării hidrologice și a pădurii aluviale naturale din complexul BmBr conducând în final la o creștere a potențialului funcțional și deci a VET a componentelor în regim natural și seminatural din structura complexului BBr, de la valoarea de 55,2 milioane USD per an (vezi Tabelul 16) la valoarea de peste 132 milioane USD per an (Tabelul 17).

Tabelul 17 - Impactul potențial al reconstrucției (460 Km²) zonelor umede și al reabilitării agro-ecosistemelor (613 Km²) asupra valorii economice a complexului BBr exprimată în milioane USD per an

Funcția	Zone umede (762 km ²)	Agro-ecosisteme multifuncționale (613 km ²)	
Producție	23,6	40	- 37**
Reglare	87,0	24,5*	- 36,8
Suport	6,5	2,5*	- 4,2
Informațională	15,3	4,7*	- 7,6
VET	132,4	71,7	- 85,6
Valoare netă 118,5			

* - refacerea unei treimi din potențialul funcțiilor de reglare, suport și informațională;

** - reducerea costurilor energetice de la 1,5 la 1 tonă per hectar per an.

De asemenea, promovând măsuri de reabilitare a agro-ecosistemelor bazate pe principiile fermelor multifuncționale, în cazul unei suprafețe

arabile de 613 Km² ce s-ar păstra în structura complexului BBr, s-a estimat că VET a terenurilor arabile îndiguite (613 Km²) ar fi echivalentă sau chiar ușor mai mare (Tabelul 17) decât VET estimată pentru întreaga suprafață (1073 Km²) de ferme mono-funcționale și intensive (Tabelul 16). Se poate remarca însă, o reducere a costurilor de producție de la 90 milioane USD per an la circa 37 milioane USD per an și a pierderilor de la aproximativ 162 milioane USD per an (Tabelul 16) la mai puțin de 50 milioane USD per an (Tabelul 17) și acestea din urmă, datorită reabilitării funcțiilor de reglare, suport și informațională în cazul unei treimi din potențialul agro-ecosistemele care ar fi menținute în structura complexului BBr.

Această analiză arată că prin aplicarea pachetului de măsuri de reconstrucție și reabilitarea a fundației pe care o poate asigura complexul BBr pentru sistemul socio-economic local, se poate realiza tranziția de la starea în care modul de gestionare convențională a componentelor fundației era asociat cu un deficit potențial net de aproximativ 125 milioane USD per an (Tabelul 16), la starea în care managementul ecosistemic și adaptativ ar putea garanta un beneficiu minim de aproximativ 120 milioane USD per an (vezi Tabelul 16).

Rezultatele parțiale ale analizei sociale și economico-ecologice efectuată în ultimii ani la nivelul complexului socio-ecologic local-BBr, au fost folosite pe larg atât pentru informarea populației și factorilor de decizie locali și pentru comunicarea corectă asupra relațiilor dintre politicile și reglementările naționale și internaționale și cele locale și regionale (s-a arătat în mod repetat că implicațiile politicilor și legilor internaționale și naționale, atunci când sunt corect interpretate și aplicate, sunt în favoarea populației locale) cât și pentru fundamentarea economico-ecologică a unui nou tip de management și dezvoltare a planului de management și a celui de măsuri, cu participarea efectivă a reprezentanților comunităților locale, a autorităților județene și a tuturor agențiilor naționale, respectiv a reprezentanților instituțiilor academice care desfășoară activități economice sau de cercetare în zonă.

Procesul a fost laborios, dificil și mare consumator de timp dar, în final s-a concretizat într-un produs susținut de către marea majoritate a celor implicați și ceea ce este foarte important de către toți reprezentanții comunităților locale și ai autorităților județene. Aplicarea acestui plan de management, la rândul său adaptabil pentru a integra modificările care se vor produce la nivel local și regional precum și a noilor informații și cunoștințe ce se vor acumula, era și este o oportunitate care nu trebuie

irosită. Această oportunitate ne-ar permite să punem în practică conceptul de sustenabilitate și de a dezvolta expertiza privind managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării precum și de a demonstra avantajele managementului și guvernării bazate pe cunoaștere, participarea publicului și negocierea conflictelor de interese. Din nefericire, instabilitatea de la nivelul structurilor centrale care au obligația de a promova astfel de demersuri și mai ales o serie de interese a unor grupuri externe comunităților locale, care se impun în condiții de instabilitate, au întârziat aplicarea planului de management. Mai mult, acestea încearcă cu insistență să-l modifice pentru a promova intereselor lor în detrimentul intereselor comunităților locale și a obligațiilor pe care guvernul României și le-a asumat prin ratificarea convențiilor internaționale și prin acceptarea participării în programul EU-Life. Măsurile de reconstrucție și reabilitare promovate prin acest plan de management sunt integral eligibile pentru fondurile EU-Phare și pentru Fondul Național de Mediu și pot susține crearea condițiilor pentru securitate ecologică și socială.

În fond soluționarea problemei depinde de voința politică reală de a pune în practică propriile strategii de dezvoltare durabilă și de a aplica cu seriozitate prevederile convențiilor și acordurile internaționale.

3.3.5. Scenarii potențiale de management a complexelor BID și SZUDI

În această secțiune se încearcă analiza comparată a două scenarii potențial utilizabile pentru managementul infrastructurii biofizice a capitalului natural deținut de către complexele SZUDI și BID. De la început trebuie să subliniem că în ambele cazuri scopul general urmărit ar fi dezvoltarea durabilă, numai că unul dintre scenarii vizează revigorarea și dezvoltarea durabilă în sectorul agricol iar, cel de al doilea urmărește dezvoltarea durabilă a complexelor socio-ecologice locale și regionale. În cazul primului scenariu abordarea și aplicarea conceptului de sustenabilitate este sectorială, fapt care conduce în mod inevitabil la formularea unor obiective sectoriale și a unui pachet de acțiuni specifice managementului convențional, în timp ce pentru cel de al doilea scenariu se propune folosirea abordării holiste și a principiilor de organizare ierarhică, conform cărora obiectul programelor de dezvoltare trebuie să-l constituie complexele socio-ecologice și respectiv, utilizarea instrumentelor managementului ecosistemic și adaptativ. Consecințele diferențelor majore, în ceea ce privește abordarea, obiectivele specifice și căile de concretizare a acestora,

dintre scenariile luate în considerare sunt evidențiate și explicate de rezultatele analizei economico-ecologice.

3.3.5.1 Dezvoltarea durabilă a sectorului agricol

Acest scenariu este promovat ca unică alternativă în diferitele versiuni ale strategiei de restructurare și dezvoltare a agriculturii în general și în particular în complexele BID și SZUDI. Se remarcă, că în esență sunt preluate și promovate obiectivele politicilor aplicate pe larg în a doua jumătate a secolului XX, pentru dezvoltarea agriculturii. Singurele diferențe între politicile aplicate până în 1990 și cele care sunt preconizate pentru a revigora sectorul de producție agricolă ca unul dintre pilonii principali ai economiei naționale, constau în forma de proprietate și în faptul că pentru viitor atractorul sau scopul general ar fi "asigurarea sustenabilității marilor exploatații agricole".

În schimb, scenariul conservă integral modul de abordare, fundamentarea științifică și practicile folosite pe larg în managementul convențional al agrosistemelor. Pentru a susține această afirmație folosim următoarele argumente: i) analiza problemelor agriculturii este predominant sectorială și reducționistă; ii) se menține fără nici un temei științific, presupunerea conform căreia "Lunca Dunării", luncile principalilor săi tributari și terenurile cu exces de umiditate, într-un cuvânt zonele umede, reprezintă "terenuri neproductive și fără semnificație reală pentru planurile de dezvoltare economică"; iii) în baza presupunerii anterioare se încearcă să se susțină justetea investițiilor efectuate pentru substituirea zonelor umede naturale cu ecosisteme agricole și mai departe volumul imens al investițiilor (peste 4 miliarde USD numai pentru crearea a 3900 km² de poldere în structura SZUDI) este folosit ca argument împotriva oricărui demers care se bazează pe reconsiderarea rolului pe care-l are acest tip de sisteme ecologice pentru productivitatea și capacitatea de suport a temeliei sistemelor socio-economice; iv) sunt în continuare neglijate sau subestimate efectele directe și indirecte determinate de transformarea zonelor umede și a altor tipuri de sisteme ecologice naturale în terenuri arabile, asupra integrității biologice și ecologice, respectiv asupra valorii economico-ecologice a "fundatiei" sistemelor socio-economice și; v) se promovează în continuare modelul fermelor mari specializate, intensive și dependente strict de subvenții consistente pentru a acoperi deficitul financiar. Analiza cost-beneficiu se bazează exclusiv pe evaluarea economică a funcției de producție a fermelor și a costurilor directe de producție. Sunt neglijate în mod deliberat externalitățile practicilor specializate și intensive de producție și deci, acumularea datoriei care conduce în mod inevitabil la diminuarea valorii economico-ecologice a capitalului natural.

În baza elementelor definatorii ale acestui scenariu, obiectivele planurilor de management a infrastructurii biofizice a capitalului natural din complexele BID și SZUDI sunt: a) conservarea compoziției și menținerea ponderii actuale a agrosistemelor în structura complexelor; b) reabilitarea infrastructurii sistemelor de producție agricolă, în mod special a sistemelor de irigații, drenaj și de apărare împotriva inundațiilor; c) crearea marilor exploatații agricole, bazate pe specializarea tipului de producție și utilizarea practicilor dependente de intensificarea inputurilor materiale și energetice respectiv a externalităților. Aceste obiective au fost clar formulate și promovate în sinteza dezbaterilor care au avut loc cu ocazia simpozionului din 11.12.2001 și coordonat de către Academia de Științe Agricole și Silvicultură. Tematica simpozionului a solicitat analiza stării actuale a infrastructurii construite pentru producția agricolă intensivă pe o suprafață de peste 3900 km² în lunca Dunării și perspectivele reabilitării și utilizării intensive a acestora.

Concluziile acestei dezbateri, ca de altfel cele ale majorității dezbaterilor cu aceeași tematică, au scos în evidență limitele severe ale acestui scenariu sectorial.

Astfel, analiza economico-ecologică efectuată pentru complexul BBr a arătat că și în cazul unui management foarte performant care s-ar realiza cu cheltuielile minime echivalente costului unei tone și jumătate de motorină (echivalentului inputului de energie concentrată care trebuie să susțină intensificarea/maximizarea producției agricole) și s-ar obține producții și venituri maxime, costurile directe ar depăși cu cel puțin 25-30% valoarea pe piață a producției.

Cum o asemenea "situație ideală" s-ar putea obține în practică cu cheltuieli mult mai mari iar, producțiile ar fi destul de frecvent sub nivelul maxim datorită fluctuațiilor surpriză a unor factori de comandă naturali (ex. seceta, inundații, boli sau explozii numerice ale unor dăunători), deficitul financiar ar putea fi în realitate mult mai mare.

De asemenea, aceeași analiză arată că managementul focalizat pe specializarea (ex. un anumit tip de cultură) și maximalizarea funcției de producție este asociat cu diminuarea valorii economico-ecologice a agrosistemelor cu peste 75% față de valoarea sistemelor ecologice naturale sau seminaturale din care acestea au fost create.

În plus, acest scenariu neglijează faptul că România și-a asumat o gamă largă de obligații ferme prin: a) ratificarea convențiilor internaționale (cel puțin 5 convenții cu aplicabilitate globală și 2 regionale) privind conservarea diversității biologice și ecologice, combaterea deșertificării,

modificările climatice, protecția resurselor de apă și zonelor umede; b) semnarea unor acorduri regionale privind protecția Mării Negre și dezvoltarea durabilă în bazinul Dunării; c) participarea directă la elaborarea și aplicarea unor strategii, planuri de acțiune și proiecte care vizează reabilitarea și utilizarea durabilă a resurselor Mării Negre și Dunării; d) și nu în ultimul rând, faptul că aplicarea Directivelor UE în procesul de aderare reclamă o analiză profundă, fundamentată pe noi principii și integrată într-un context caracterizat prin complexitate și dinamism. Acest context este dat de un nou tip de relații de dependență dintre structura și metabolismul sistemelor socio-economice, pe de o parte și structura, capacitatea productivă și soliditatea fundamentului natural, pe de altă parte.

3.3.5.2 Dezvoltarea durabilă a complexelor socio-ecologice

Având în vedere modificările structurale și funcționale care s-au produs în complexul SZUDI și Nord-Vestul Mării Negre (vezi 3.3.3), ca urmare a aplicării planurilor de management convențional în a doua jumătate a secolului XX și modificările corelate ale valorii economice totale a capitalului natural (vezi 3.3.4) credem că sunt argumente solide pentru a opta pentru un scenariu orientat către modelul de dezvoltare durabilă al regiunii, bazat pe aplicare consecventă a instrumentelor managementului ecosistemic și adaptativ.

Cele mai vizibile obiective pe termen lung pentru factorii de decizie, derivă din nevoia de a limita foarte serios căile de poluare și de a reabilita integritatea biologică și ecologică a Mării Negre și respectiv de a conserva și reabilita diversitatea biologică și ecologică în Rezervația Biosferei Delta Dunării și în Parcul Natural "Bălțile Mici ale Brăilei". În acest sens, reprezentanții țărilor din bazinul Dunării și bazinul Mării Negre au ajuns la sfârșitul anilor 1990 la un consens privind obiectivul pe termen lung al unei politici coerente și holiste aplicabile în regiune.

Concret, obiectivul convenit constă în reabilitarea stării trofice și diminuarea gradului de poluare al Mării Negre și al Deltei Dunării până la nivelul caracteristic stării de referință (cea de la sfârșitul anilor 1950 și începutul anilor 1960). Pentru a orienta mai bine efortul tuturor partenerilor în sensul atingerii obiectivului stabilit s-a convenit de asemenea, ca toate țările din bazinul Dunării să aplice pachete de măsuri eficiente, prin care să limiteze emisiile de nutrienți din surse punctiforme și difuze la un nivel comparabil cu cel înregistrat pentru anul 1997. Aceasta ar însemna de fapt o reducere cu 40% a nivelului maxim al descărcărilor de nutrienți din bazinul Dunării în Marea Neagră, până în anul 2010, ceea ce ar echivala cu un aport acceptat de aproximativ 300 ktone azot și 16 ktone fosfor anual (Vădineanu și colab., 1998, 2003).

Alături de acest obiectiv pe termen mediu și lung, care mobilizează efortul tuturor țărilor dunărene, considerăm necesar să adăugăm alte câteva obiective cu aplicabilitate locală și regională și cu un grad ridicat de complementaritate. Rezultatele analizei efectuate în cazul complexului BBr (vezi 3.3.4) recomandă următoarele obiective complementare: i) Reabilitarea și eficientizarea economică a capacității componentelor capitalului natural din sectorul inferior al luncii (SZUDI) și bazinul inferior de alimentare al Dunării (BID) de a produce resurse regenerabile și servicii pentru sistemele socio-economice locale și regionale; ii) Creșterea și reabilitarea semnificativă a capacității de retenție și transfer a nutrienților la nivelul complexelor SZUDI și BID, ca unul dintre mijloacele cele mai eficiente din punct de vedere economic, prin care se poate asigura reducerea cu 40% a aportului potențial de nutrienți al României în Marea Neagră (obiectiv asumat de către România în cadrul programului de reabilitare a integrității biologice și ecologice a Mării Negre); iii) Conservarea și reconstrucția diversității biologice și ecologice ca mijloace de menținere și consolidare a temeliei construcțiilor socio-economice de la nivel local și regional; iv) Promovarea și protejarea intereselor economice ale populației locale și garantarea securității sociale.

Rezultanta orientării programelor de dezvoltare către aceste obiective ar consta fără îndoială în crearea și menținerea condițiilor de co-dezvoltare sau sustenabilitate. În același timp, trebuie să recunoaștem că pentru a ne deplasa într-o formă coerentă către obiectivele de mai sus, sunt necesare acțiuni complementare, armonizate și foarte bine integrate într-un plan de management adaptativ pe termen lung. Studiul de fundamentare și proiectare a planului de management ecosistemic și adaptativ pentru complexul BBr precum și analiza transformărilor și efectelor care au rezultat la nivelul SZUDI și NV- Marea Neagră, în urma aplicării programelor de management convențional, ne-au permis identificarea a trei tipuri de măsuri sau acțiuni complementare, aplicabile în complexele SZUDI și BID.

i) Reconstrucția sistemelor ecologice naturale (ex. ecosisteme acvatice, păduri aluviale și pășuni naturale inundabile) în sectorul Calafat/Ceatal Ismail, pe o suprafață de 1500 Km², ceea ce ar echivala cu o treime din actuala suprafață îndiguită în acest sector. Reabilitarea regimului hidrologic și în mod implicit a structurii și capacității funcționale a ecosistemelor rămase în regim de inundabilitate.

ii) Reabilitarea infrastructurii pentru producția agricolă pe restul de două treimi din suprafața îndiguită, aplicând principiile sistemelor de producție (ferme) multifuncționale. Organizarea spațială și managementul fermelor multifuncționale astfel încât să se asigure reabilitarea tuturor funcțiilor caracteristice sistemelor ecologice naturale la un nivel echivalent cu cel

puțin o treime din capacitatea potențială a fiecărei funcții. Gradul de intensificare a producției agricole să corespundă unor inputuri auxiliare de masă și energie per hectar, echivalente energiei concentrate într-o tonă de motorină. iii) Reabilitarea sistemelor de producție agricolă din structura complexului BID după aceleași principii ale fermelor multifuncționale și reconstrucția unor tipuri de ecosisteme semi-naturale (ex. pășuni, păduri, zone umede) care să înlocuiască cel puțin parțial terenurile agricole degradate. Promovînd în procesul de restructurare a sectorului agricol din complexele BID și SZUDI sistemele de producție multifuncțională și crearea unei rețele vaste de zone de tranziție (ecoton), se estimează că se va obține nu numai o foarte eficientă cale de a controla nivelul poluării difuze dar și o reabilitare și reconstrucție a conectivității habitatelor și diversității biologice și ecologice.

Se crează de asemenea, condiții favorabile pentru a aplica pe scară largă controlul integrat al dăunătorilor din agricultură și pentru practicarea turismului rural. Similar, prin reconstrucția a 1/3 din fostele zone inundabile și reabilitarea celor existente se așteaptă să se obțină o creștere foarte semnificativă a capacității de retenție a nutrienților (o creștere de aproximativ 22 ktone de azot total și 1,3 ktone de fosfor total) în cazul complexului SZUDI. Pe lângă aceste efecte benefice asupra funcției de reglare se așteaptă să se obțină o creștere semnificativă a capacității de producție pentru o gamă largă de resurse regenerabile (ex. o creștere a productivității piscicole și o creștere a capturilor cu până la 6-10 ktone biomasă piscicolă pe an), o consolidare și extindere a structurii biofizice a capitalului natural și a diversității biologice și ecologice precum și o creștere semnificativă a potențialului ecoturistic al zonei. Desigur, considerăm că aplicarea corectă și consecventă a acestui pachet de măsuri în cadrul complexelor SZUDI și BID, va conduce în final la atingerea obiectivului de a reduce cu 40 % cantitatea potențială de nutrienți cu origine pe teritoriul României, transportată de fluviu în Nord-Vestul Mării Negre. Efectele economico-ecologice potențiale ale aplicării acestor măsuri în complexul SZUDI (sectorul Calafat-Ceatal Ismail) se pot concretiza sub forma: a) Unei creșteri cu minim 273 milioane USD (valoarea de piață din 2002) a valorii economice totale a componentelor în regim natural și semi-natural ale complexului (tabelul 18) SZUDI (sectorul Calafat/Ceatal Ismail), ridicând astfel valoarea economico-ecologică totală a celor aproximativ 2600 km² de zone umede naturale și semi-naturale (din care 1500 km² zone reconstruite) reconstruite și reabilite la nivelul de 473 milioane USD per an; b) creșterii valorii economico-ecologice totale a unui hectar de teren arabil din fermele multifuncționale, prin reabilitarea parțială (1/3) a funcțiilor de reglare, suport și informațională, de la nivelul actual de

650 USD per ha per an (admițând un nivel maxim al producției agricole echivalent la 5 tone grâu la hectar și prețul de 130 USD per tonă înregistrat în 2002) la un nivel de aproximativ 1200 USD per hectar per an; c) Stabilizării valorii economice a resurselor și serviciilor furnizate anual de către fermele multifuncționale ce s-ar crea prin reabilitarea agro-ecosistemelor pe o suprafață îndiguită de circa 2400 km² (este vorba de suprafață arabilă care s-ar păstra în perimetrul luncii Dunării dezvoltată pe sectorul Calafat-Ceatal Ismail, după reconstrucția a 1500 km² de zone umede), deasupra pragului de 278 milioane USD. Acesta ar fi superior valorii economice totale de 253 milioane USD per an, dată de valoarea producției agricole maxime (1,96 milioane tone grâu pe an) realizabilă în fermele monofuncționale și intensive dezvoltate pe o suprafață arabilă cu 33% mai mare (3900 km²) (Tabelul 18).

Tabelul 18 - Estimarea efectelor economico-ecologice (bio-economice) ale reconstrucției zonelor umede în complexul SZUDI, pe o suprafață de, 1500 Km² (echivalentul unei treimi din suprafața actuală a polderilor)

Funcția	Valoarea economică (mil.USD per an)	Scara impactului social & economic
Producție	46,5	SZUDI, BID, NV-Marea Neagră
Reglare	180,0	SZUDI, BID, NV-Marea Neagră
Suport	16,5	SZUDI, BID, NV-Marea Neagră
Informațională (Ecoturism)	30	SZUDI, BID
VET	273,0	

Se poate, de asemenea observa (Tabelul 19) că aplicarea măsurilor de reconstrucție și reabilitare a complexului SZUDI în condițiile precizate anterior ar putea determina nu numai o creștere cu 273 milioane USD per an a valorii resurselor și serviciilor furnizate de către ecosistemele naturale și semi-naturale sau o stabilizare a valorii economice totale a fermelor multifuncționale deasupra valorii economice a fermelor mono-funcționale și intensive existente la ora actuală, pe o suprafață cu 33 % mai mare, ci și o reducere a costurilor de producție de la 351 milioane USD per an la circa 144 milioane USD per an și a pierderilor anuale determinate de limitarea severă sau anularea majorității funcțiilor sistemelor ecologice, de la nivelul

Tabelul 19 - Estimarea efectelor economico-ecologice ale aplicării scenariilor de management a complexului SZUDI (Calafat-Ceatal Ismail).

Funcția	Scenariul 1			Scenariul 2		
	VEa	VEb	Costuri/pierderi	VEc	VEd	Costuri/pierderi
1. Producție	34,1	253*	- 351 **	80,6	156*	-144***
2. Reglare	132,1	-	-468	312,0	96,0	-192
3. Suport	12,1	-	-43	28,6	9,6	-14,4
4. Informațională	22,0	-	-78	52,0	16,8	-31,2
VET	200,2	253	-940	473,2	278,4	-381,6
			Deficit net 500			Valoare netă 370

Valorile exprimate: milioane USD per an. VET-valoarea economică totală. VEa-valoarea economică a zonelor umede existente; VEb-valoarea economică a agro-ecosistemelor monofuncționale; VEd-valoarea economică a zonelor umede (2600 km²) după restructurare și reabilitare; VEa-valoarea economică a agro-ecosistemelor multifuncționale.

* valoarea corespunde unei producții maxime de 5 tone grâu per hectar și 130 USD per tonă de grâu (prețul din 2002)
 ** costuri estimate pentru inputuri auxiliare echivalente la 1,5 tone motorină
 *** costuri estimate pentru inputuri auxiliare echivalente unei tone de motorină.

de 589 milioane USD per an la circa 237,6 milioane USD per an, ca urmare a reabilitării parțiale a acestor funcții; d) Transformării complexului SZUDI (sectorul Calafat-Ceatal Ismail) dintr-un complex al cărui management presupune un deficit net (determinat de cheltuielile de producție agricolă și pierderile din fermele monofuncționale și intensive) de aproximativ 500 milioane USD per an, într-unul al cărui management ar genera un venit net minim de 370 milioane USD per an (diferența dintre suma valorilor economice a resurselor și serviciilor generate anual de către zonele umede naturale și semi-naturale: 473 milioane și de către fermele multi-funcționale: 278 milioane USD per an, pe de o parte și suma costurilor de producție: 144 milioane USD per an și a pierderilor de 237 milioane USD per an, pe de altă parte). În aceste condiții se poate constata că dacă, evaluăm volumul investițiilor necesare pentru aplicarea măsurilor de reconstrucție și reabilitare în cadrul complexului SZUDI, la un nivel maxim de circa 1 miliard USD (reprezintă numai 25% din investiția făcută în anii 1960/1980 pentru transformarea structurii și funcționalității complexului), investiția ar putea fi amortizată de către efectele nete asupra valorii economice totale a resurselor și serviciilor generate de către acesta, în mai puțin de 5 ani. Având în vedere că primul scenariu care se bazează pe reabilitarea infrastructurii sistemelor de producție agricolă (diguri, sistem irigații, sistem de drenare) și pe intensificarea inputurilor materiale și energetice în fermele monofuncționale pe toată suprafața îndiguită, ar reclama un volum de investiții de minim 2 miliarde USD (cel puțin 50 % din investiția inițială) și ar însemna creșterea datoriei cu minim 500 milioane USD anual, considerăm că acceptarea sa, ca o componentă majoră a politicilor de dezvoltare sectorială, așa cum din păcate se insistă în prezent, este incompatibilă cu strategia și programele de dezvoltare durabilă ale României, pentru care cel puțin acțiunile analizate în acest capitol ar constitui o soluție moderată și echilibrată din punctul de vedere al amplitudinii lucrărilor de reconstrucție și reabilitare precum și al investiției dar, care ar conduce în mod cert la consolidarea structurală și funcțională a complexului SZUDI și BID și transformarea lor în elemente majore ale fundației sistemelor socio-economice locale și a celui regional. Aplicarea acestui scenariu de management care în fond ar conduce la reabilitarea valorii economice totale a capitalului natural deținut de complexele SZUDI și BID, asociat cu restructurarea și adaptarea sistemelor economice în vederea compatibilizării structurii și metabolismului lor cu capacitatea productivă și de suport a infrastructurii capitalului natural, credem că ar garanta dezvoltarea durabilă a complexelor socio-ecologice (locale, regionale) care au constituit obiectul acestui studiu de caz.

3.4. MANAGEMENTUL INTEGRAT AL BAZINELOR HIDROGRAFICE: BAZINUL NEAJLOVULUI

Carmen Postolache

3.4.1. Introducere

Planurile de management dezvoltate și implementate în ultimul secol, dar mai ales în ultimii 50 de ani au vizat, în primul rând, dezvoltarea economiei naționale. Ele s-au concretizat în dezvoltarea fără precedent a sectorului industrial, intensificarea agriculturii și urbanizarea accelerată. În consecință, deteriorarea capitalului natural a îmbrăcat forme îngrijorătoare în ultimele decenii, accelerarea acestui proces datorându-se erorilor ce s-au manifestat în fundamentarea și aplicarea politicilor și planurilor de management.

Componentele capitalului natural servesc nu numai ca surse de energie și materie pentru sistemele socio-economice, dar și ca zone de receptare a fluxurilor reziduale generate de acestea și depozitare, pe termen scurt sau lung, a produșilor secundari (Figura 38).

Impactul presiunii exercitate de factorii de comandă s-a manifestat direct și indirect asupra structurii și funcțiilor tuturor complexelor regionale de sisteme ecologice. A crescut ponderea ecosistemelor create și transformate de către populațiile umane în raport cu cele naturale și seminaturale, iar alterarea funcțiilor sistemelor ecologice a condus la reducerea cantitativă și calitativă a bunurilor și serviciilor asigurate de către acestea.

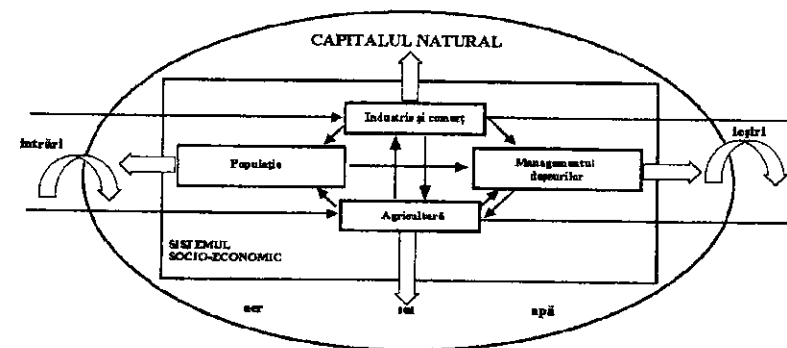


Figura 38 - Schema interacțiunilor dintre sistemul socio-economic (SSE) și componentele capitalului natural

Săgețile subțiri indică fluxurile materiale influențate de piață. Săgețile groase indică emisiile ce pot fi limitate prin anumite măsuri la nivelul SSE. Săgețile curbe indică fluxurile geogenice (după Baccini, P. și Brunner, P.H., 1991)

Studiul de caz propus în această analiză cuprinde bazinul hidrografic al râului Neajlov, zonă caracterizată de dominanța practicilor agricole, asupra căreia se manifestă însă direct și presiunea unor centre urbane și industriale puternice (București, Pitești).

Numeroase studii au demonstrat ca agricultura reprezintă principala sursă de poluare difuză pentru ecosistemele acvatice datorită fluxurilor de nutrienți generate în urma aplicării îngrășămintelor, dar și ca urmare a utilizării unor cantități importante de pesticide și erbicide ce ajung în apele de suprafață și subterane. De asemenea, modificările survenite în ultimul timp în managementul agrosistemelor au afectat dinamica și distribuția biodiversității din zonele respective.

La nivelul României s-a estimat că aproximativ 58% din emisiile de azot și 44% din cele de fosfor provin din sectorul agricol, majoritatea din surse difuze (Postolache, C., 1997). Acest potențial ridicat de emisie a nutrienților în apele de suprafață și subterane trebuie în mod obligatoriu luat în considerare în elaborarea planurilor de revigorare și dezvoltare a sectorului agricol, atât la nivel național cât și la nivel regional.

Perioada actuală, de tranziție socio-economică a României, necesită o fundamentare științifică a strategiei naționale care să-i permită aplicarea principiilor durabilității în dezvoltarea sistemului socio-economic.

Cu toate eforturile depuse în această direcție în ultimul deceniu, elaborarea unor planuri de management durabil este încă limitată și determinată de o insuficientă înțelegere a relațiilor complexe dintre diferitele structuri ecologice la scară de timp și spațiu.

Considerăm că pentru atingerea acestui scop este necesară o nouă abordare, integralistă, realizată de pe pozițiile ecologiei sistemice, care presupune cunoașterea structurii și poziției sistemelor socio-economice în ierarhia sistemelor ecologice, relațiile acestora cu componentele capitalului natural, direcția evoluției lor, precum și modul de acțiune al factorilor de comandă cheie ce determină sensul și dinamica sistemelor socio-ecologice. De aceea, după prezentarea cadrului conceptual, a metodologiei aplicate și a caracterizării generale a bazinului Neajlovului, se va trece la analiza factorilor de comandă ai dinamicii structurii ecologice din bazin, a căilor de exercitare a presiunii lor și modificărilor survenite în infrastructura biofizică a sistemului și prezentarea câtorva elemente ale analizei socio-economice realizate la nivelul regiunii.

Toate elementele prezentate vor constitui baza elaborării unor scenarii potențiale pentru managementul adaptativ al bazinului hidrografic al Neajlovului.

3.4.2. Cadrul conceptual și metode de analiză

3.4.2.1. Coordonate ale cadrului conceptual

Elaborarea planurilor de management integrat/adaptativ se bazează pe interpretarea corectă și cuprinzătoare a conceptului de dezvoltare durabilă, care exprimă garantarea dezvoltării pe termen lung a sistemelor socio-economice și componentelor capitalului natural, la orice scară spațială (locală, regională, globală). Aceasta presupune o analiză complexă, în mai multe planuri a sistemelor socio-ecologice, sisteme mari, neliniare, cu constante de timp mari, aflate în faze diferite de creștere și evoluție.

Elementele cheie ce stau la baza unei astfel de analize au fost prezentate și discutate pe larg în capitolele anterioare, de aceea se va proceda numai la o prezentare succintă a lor:

- Sistemele socio-economice (locale, regionale) sunt componente integrate spațio-temporal ierarhiei sistemelor ecologice. Între sistemele socio-economice și componentele capitalului natural există schimburi energetice și materiale, densitatea acestor fluxuri depinzând de intensitatea "metabolismului" sistemului socio-economic.
- La nivelul bazinului hidrografic al Neajlovului, capitalul natural se constituie din rețeaua sistemelor ecologice naturale (zone umede), seminaturale (păduri secundare, pășuni) și dominate de populațiile umane (agrosisteme), care au pondere diferită la scara bazinului (vezi secțiunile următoare). Ele reprezintă bazinul de absorbție al sistemului socio-economic regional, asigurând resurse și servicii pentru acesta.
- Complexul socio-ecologic regional este integrat în complexe socio-ecologice de la nivelul macro-regional al sistemului Dunăre-Marea Neagră. Conectivitatea sistemelor ecologice la nivel regional și macro-regional va determina propagarea în timp și la distanță a efectelor oricăror măsuri manageriale aplicate la scară regională.
- Capitalul natural cu semnificația de mai sus se suprapune integral cu aria de cuprindere a conceptului de diversitate biologică și ecologică. În elaborarea politicilor și strategiilor care să asigure o dezvoltare durabilă a regiunii trebuie să se țină seama de necesitatea conservării diversității biologice în sensul său cel mai larg.
- Un model de dezvoltare durabilă presupune restructurarea și redimensionarea subsistemului economic, astfel încât acesta să fie complementar structurii și capacității productive a capitalului natural, iar

densitatea fluxurilor produşilor secundari/finali ai "metabolismului" sistemului socio-economic să nu depăşească capacitatea de retenţie a componentelor capitalului natural.

- În procesul de elaborare a planurilor de management este necesară asigurarea participării tuturor componentelor capitalului social în procesul de negociere a intereselor individuale sau de grup şi obţinerea, în acest mod, a unui sprijin considerabil în aplicarea politicilor şi strategiilor pe termen lung privind dezvoltarea socio-economică durabilă în regiune.
- Analiza socio-economică se diferenţiază astfel ca element esenţial în procesul de elaborare a planurilor de management.

3.4.2.2. Metodologia

Analiza complexă efectuată la nivelul bazinului hidrografic al Neajlovului s-a realizat în conformitate cu modelul Drivers-Pressure-State-Impact-Response (factori de comandă - presiune - stare - impact - răspuns). Ea a constat în parcurgerea mai multor etape succesive, care au vizat:

- identificarea factorilor de comandă ai dinamicii structurii ecologice din bazin, rezultaţi ca urmare a aplicării planurilor naţionale de dezvoltare socio-economică elaborate în ultimii 50 de ani;
- evidenţierea principalelor căi de exercitare a presiunii generate de factorii de comandă;
- evaluarea stării actuale a sistemelor ecologice din regiune;
- impactul asupra structurii şi funcţiilor sistemelor ecologice
- elaborarea unor alternative privind planurile de management viitoare, care constituie de fapt răspunsul sistemului.

Se observă că realizarea unei astfel de analize complexe, necesare fundamentării planurilor de management integrat este dependentă de calitatea sistemului informaţional, a unei baze solide de cunoştinţe şi date pentru caracterizarea componentelor complexului regional de sisteme ecologice. Dezvoltarea sistemului informaţional la nivelul acestei regiuni presupune desfăşurarea unei activităţi susţinute, pe mai mulţi ani, care să permită acumularea datelor şi cunoştinţelor necesare înţelegerii complexităţii sistemului investigat şi a pârgھیilor ce trebuie acţionate pentru asigurarea dezvoltării sistemului socio-economic în acord cu temelia sa ecologică. Din această perspectivă trebuie analizată includerea bazinului Neajlovului şi a bazinului său integrator, al Argeşului, printre zonele de cercetare de lungă durată stabilite la nivel naţional (reţeaua LTER naţională). Începând cu anul 1998, Departamentului de Ecologie Sistemice şi Dezvoltare Durabilă (DESDD) al Universităţii din Bucureşti a desfăşurat

o serie de cercetări intensive şi extensive în cadrul unor proiecte naţionale şi internaţionale.

Evaluarea stării actuale a sistemelor ecologice din regiunea Neajlovului, precum şi a traiectoriei de evoluţie în ultima perioadă (de 10 ani), în care au survenit schimbări majore în managementul zonei reprezintă prima etapă, şi cea mai importantă din procesul de "identificare a sistemului". Starea actuală a ecosistemelor acvatice a fost evaluată pe baza datelor obţinute prin sistemul de monitorizare (furnizate de Direcţia Apelor Argeş-Vedea-D.A.A.V.) şi a celor rezultate în urma implementării proiectelor de cercetare ale DESDD (Postolache, C., 2003). Astfel, a fost derulat un program de monitorizare cu o frecvenţă ridicată (la 2 săptămâni), care să urmărească variaţia concentraţiilor nutrienţilor în principalele cursuri receptoare din bazin. A fost fixat un număr de 10 staţii de monitorizare a calităţii apei de suprafaţă, localizate pe râurile Dâmbovnic şi Neajlov. Amplasarea staţiilor a urmărit acoperirea heterogenităţii structurilor ecologice şi a sistemului socio-economic la scara întregului bazin, corelarea imisiilor cu sursele potenţiale de emisie a nutrienţilor (activităţi antropice), precum şi corelarea cu sistemul naţional de monitoring. Astfel, pe râul Dâmbovnic s-au fixat patru staţii: prima în apropierea zonei de deversare a apelor uzate de la unitatea "Arpechim"/Piteşti şi de la ferma de porcine "Suintest"/Oarja, următoarele la Slobozia (în zonă agricolă) şi Roata (zonă de extracţie de petrol), iar ultima înainte de confluenţa cu râul Neajlov (la Vadu Lat). Pe Neajlov au fost fixate cinci staţii: la Oarja (aproape de izvoare), Furduieşti (în apropierea zonei de deversare de la fabrica de spirt Căteasca), Morteni (la confluenţa cu Neajlovul), Moara din Groapă şi la Vadu Lat, după confluenţa cu râul Dâmbovnic. Cu o frecvenţă de 1/lună s-au prelevat probe şi din staţia Călugăreni, înainte de confluenţa cu râul Călniştea.

Parametrii de control pentru apa de suprafaţă au fost: pH-ul, conductivitatea, oxigenul dizolvat, azotul anorganic dizolvat (speciile chimice amoniu, azotit şi azotat), fosforul reactiv dizolvat, azotul şi fosforul total dizolvat şi suspensiile solide. Au fost efectuate şi analize de determinare a cantităţilor de azot şi fosfor adsorbite pe suprafaţa suspensiilor solide (formele particulare). S-a urmărit, de asemenea, surprinderea unor evenimente speciale, cum sunt viiturile, deoarece s-a considerat că acestea sunt deosebit de importante în evaluarea cât mai corectă a intrărilor de nutrienţi în ecosistemele acvatice prin eroziune şi scurgeri de suprafaţă.

Funcţia de retenţie a nutrienţilor a fost evaluată la nivel local, în două structuri ripariene diferite din punct de vedere al acoperirii cu vegetaţie (pajişte şi zonă împădurită) adiacente terenurilor agricole, situate de-a

lungul râului Glavacioc. Scopul investigațiilor efectuate a fost acela de a stabili performanța celor două structuri ripariene selectate în tamponarea fluxurilor de azot și fosfor datorate poluării difuze din agricultură. În fiecare zonă a fost instalată o rețea de 12 piezometre, la adâncimi variabile (între 1,8 - 3,5m) în scopul captării fluxurilor de apă dinspre terenul agricol spre cursul receptor (al Glavaciocului). Au fost prelevate probe de apă din piezometre și probe de sol și s-au determinat următorii parametri: concentrațiile de azot amoniacal, azotat, azotit și azot organic, concentrațiile de fosfat și fosfor organic. S-au evaluat principalele procese ce au loc în sol: mineralizarea materiei organice, potențialul de mineralizare și rata de denitrificare.

În vederea dezvoltării strategiilor viitoare pentru bazinul Neajlovului care să permită controlul poluării difuze și reducerea eutrofizării, a fost necesară selectarea unei metodologii adecvate pentru investigarea metabolismului socio-economic și evaluarea fluxurilor materiale (și implicit energetice) ce îl conectează cu componentele capitalului natural. O metodă foarte utilă în acest sens este metoda bilanțului de materiale (Baccini și Brunner, 1991). Ea presupune colectarea unui mare număr de date referitoare la structura sistemului socio-economic, precum și existența unei baze de cunoștințe adecvate privind procesele biogeochimice ale elementelor (Postolache, C. și Vădineanu, A., 1999). Pentru întocmirea bilanțului de materiale au fost utilizate datele obținute în urma programelor de cercetare implementate de DESDD în bazinul Neajlovului, numeroase date de monitorizare furnizate de DAAV-Pitești, date statistice detaliate (obținute de la Institutul Național de Statistică) referitoare la sistemul agricol (până la nivel de comună), precum și date de literatură pentru estimarea acelor fluxuri de nutrienți pentru care nu există date experimentale.

Deoarece fluxurile hidrologice sunt cele care susțin în mare măsură circuitele biogeochimice ale elementelor, o analiză corectă a datelor se poate face numai în condițiile cunoașterii bilanțului hidrologic al regiunii. Bilanțul hidrologic pentru bazinul Neajlovului a fost realizat prin utilizarea unor softuri specializate, precum: SWAT (Soil and Water Assessment Tool), DIFGA, MONERIS (Danielescu, Ș., Teză de doctorat, 2004).

Deosebit de utilă în procesul de asistare a deciziilor la nivel regional este metoda modelării matematice. Dacă la nivel local se poate studia, în cele mai multe cazuri, în detaliu sistemul ecologic, acest lucru nu mai este posibil la nivelele ierarhic superioare, iar modelarea matematică se constituie ca unul dintre cele mai importante instrumente de cercetare și analiză. Modelarea emisiilor de nutrienți la nivelul bazinului hidrografic al

Neajlovului s-a realizat prin aplicarea modelului MONERIS (MOdelling of Nutrient Emissions in RIVER Systems).

Analiza socio-economică presupune investigarea capitalului social al regiunii și evaluarea economică a principalelor bunuri și servicii oferite de sistemele ecologice din regiunea selectată. Pentru bazinul Neajlovului analiza economică este încă în desfășurare și, deocamdată, nu este posibilă evidențierea avantajelor sau dezavantajelor unor potențiale politici și planuri de management care să ia în calcul dimensiunea economică. Prin urmare, se va insista mai mult asupra evaluării sociale, proces mai avansat la acest moment.

Analiza socială presupune identificarea utilizatorilor, consultarea lor printr-o metodologie adecvată și interpretarea rezultatelor obținute. În Tabelul 20 sunt prezentate tipurile de utilizatori investigați și metodele selectate pentru obținerea informațiilor necesare.

Tabelul 20 - Metodologia de investigare utilizată în analiza socială realizată în bazinul Neajlovului

	Utilizatori Primari	Utilizatori Secundari	Utilizatori Externi
Metode de investigare	<ul style="list-style-type: none"> • Chestionare • Grupuri țintă (focus grupuri) 	<ul style="list-style-type: none"> • Interviuri • Grupuri țintă (focus grupuri) 	<ul style="list-style-type: none"> • Interviuri individuale
Informații obținute în urma investigațiilor	<ul style="list-style-type: none"> • Percepții asupra obiectivelor de management • Disponibilitatea de a participa la planurile de management 	Opinii cu privire la: <ul style="list-style-type: none"> • Prioritățile de management • Surse ale posibilelor conflicte • Soluții la posibilele conflicte 	Opinii cu privire la: <ul style="list-style-type: none"> • Priorități de management • Surse ale posibilelor conflicte • Soluții la posibilele conflicte

Chestionarul a fost aplicat pe un grup reprezentativ de persoane și a urmărit:

- evaluarea percepției acestora asupra priorităților manageriale care să vizeze conservarea biodiversității, utilizarea durabilă a resurselor și controlul poluării difuze;

- disponibilitatea utilizatorilor primari de a se implica în aplicarea planurilor de management viitoare.

Eșantionul selectat a corespuns criteriilor de reprezentativitate pentru regiunea investigată (heterogenitate, vârstă, sex, educație).

3.4.3. Localizare, caracterizare generală, tipuri de sisteme ecologice

Plasat în partea de sud a țării, între 43° 56' 00'' - 44° 49' 00'' latitudine nordică și 25° 52' 30'' - 26° 14' 30'' longitudine estică, bazinul Neajlovului este o câmpie piedmontană ușor înălțată, cu o suprafață de 3720 km² și aparține ecoregiunii de ordinul II - 16.1 (Câmpia Vedea - Neajlov).

Este fragmentată de o rețea de văi paralele, orientate pe direcția nord-vest - sud-est, iar altitudinea scade de la 300 m (în partea nordică) până la 55m (în partea de sud). Substratul geologic este reprezentat de acumulări de origine cuaternară, acoperite de loes și depozite aluviale. Clasele de soluri predominante sunt: luvisoluri (peste 60%), cernoziomuri (9,5%), cambisoluri (7,8%), vertisoluri (6,2%), faeoziomuri (5%) și fluvisoluri (4%) (compatibilizarea sistemului românesc de clasificare a solurilor cu sistemul FAO/UNESCO realizată de Oprina-Pavelescu Mihaela, date nepublicate).

Starea generală de păstrare a solurilor este moderată, printre principalele procese de degradare ce acționează înscriindu-se: compactarea, distrugerea structurii și pierderea de elemente nutritive și materie organică în orizontul superior al solului. Vulnerabilitatea la ploi acide și contaminarea cu metale grele este apreciată ca slabă spre moderată, o parte din soluri aflându-se în faze mai avansate de debazificare și acidifiere.

Clima regiunii este temperat continentală, cu influențe de tranziție de la submediteranean la ariditate. Temperatura medie multianuală este de 10°C (nord)-11°C (sud), cu o amplitudine termică anuală medie de 25-26°C. Iradierea globală anuală prezintă variații largi, de la sub 100 kcal/cm² la peste 500 kcal/cm² (media multianuală pentru perioada 1995-2001: 326 kcal/cm²), iar vântul bate cu o viteză medie de 5m/s și o frecvență de 30%. Precipitațiile se înscriu în domeniul 400-600 mm/an fiind mai abundente în zona nordică. Anual se înregistrează perioade deficitare din punct de vedere pluviometric, asociate cu fenomene de uscăciune.

Din punct de vedere hidrologic, regiunea se caracterizează prin prezența a patru artere mari: Neajlov, Dâmbovnic, Glavacioc și Câlniștea și o rețea de râuri mici, unele cu curs temporar (Figura 39).

Bazinul hidrografic cuprinde 45 de sub-bazine, cu suprafețe variind de la 10,41 km² la 663,61 km². Densitatea slabă a rețelei hidrografice (0,3 km/km²), valoarea redusă a debitelor specifice (2 l/s/km²) și repartitia ei

neuniformă în timpul anului au condus la construirea multor iazuri și lacuri de acumulare. Debitul mediu multianual înregistrat în stația hidrometrică Călugăreni pentru perioada 1964-2001 este de 8,8 m³/s, Neajlovul aducând un aport de aproximativ 8% la stocul mediu multianual al râului Argeș (69,5 m³/s în secțiunea de vărsare).

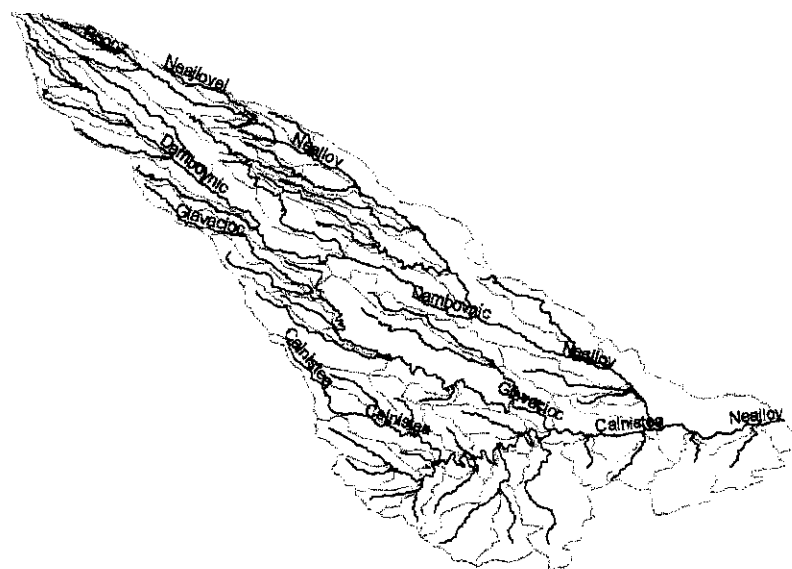


Figura 39 - Rețeaua hidrografică a bazinului Neajlov (hartă digitizată de Florian Bodescu)

Apele subterane, în special cele de adâncime, reprezintă surse importante pentru alimentarea populației. Ele se ridică la aproximativ 40% din totalul resurselor de apă utilizate potrivit gradului de asigurare al bazinului hidrografic.

Trăsăturile geomorfologice amintite, caracteristicile hidrologice, diversitatea covorului vegetal și intervențiile umane din ultimii 50 de ani explică compoziția actuală a ecosistemelor din bazin. Regiunea este dominată de ecosistemele controlate antropic, *agrosistemele* acoperind 78,5% din suprafață. Acestea includ terenurile arabile destinate diferitelor culturi agricole, vii și livezi, ferme de creșterea animalelor și iazuri pentru scopuri agroindustriale. Totuși, anual, o parte din terenul agricol rămâne necultivat (24,2 % în 1999).

Sistemele ecologice seminaturale sunt reprezentate de *pădurile secundare* (10,4%) și *pășuni* (4,3%). Deși acoperă un procent extrem de mic

din suprafața întregului bazin (aproximativ 1%) *zonele umede*, ce se încadrează în categoria ecosistemelor naturale, dețin un rol important în conservarea biodiversității și controlul poluării difuze. Așezările umane acoperă 5,5% din suprafața totală a bazinului.

Infrastructura sistemului socio-economic este determinată de caracteristicile prezentate, de oferta de bunuri și servicii oferită de structurile capitalului natural din regiune. În privința structurii sale este necesară menționarea elementelor caracteristice:

- activitatea economică predominantă în bazin este agricultura, determinată de existența în proporție de peste 62% a terenurilor arabile; după 1989 s-au înregistrat modificări considerabile ale acestui sector economic, principala caracteristică constând în trecerea de la proprietatea de stat la cea particulară; acest domeniu reclamă cel mai acut elaborarea unor planuri de restructurare bine fundamentate științific, care să răspundă cerințelor durabilității;
- activitățile industriale sunt reprezentate în primul rând de ramurile prelucrătoare și extractivă;
- în regiune predomină așezările rurale, dar chiar la limita sa (nordică și estică) se află două centre urbane foarte mari (Pitești și București) care influențează dinamica populației;
- densitatea populației este de 70 locuitori/km², mai mică decât media la nivel național, iar creșterea naturală în ultimii 10 ani a fost constant negativă (-0,57% în 1999);
- aproape 75% din populația rurală este dependentă de existența fermelor agricole de dimensiuni mici sau de subsistență; din procentul de 9,2% al populației angajate, cea mai mare parte lucrează în sectorul industrial (43,9%), în special în domeniul extractiv (73,7%) și de prelucrare (20,6%).

3.4.4. Analiza DPSIR

3.4.4.1. Factori de comandă ai dinamicii structurii ecologice din bazinul Neajlov

Este bine cunoscut faptul că starea capitalului natural este direct dependentă de structura și dinamica sistemului socio-economic, deci factorii de comandă cheie ai dinamicii sistemelor ecologice dintr-o regiune sunt de natură antropică. Prin urmare, pentru a înțelege modificările survenite la nivelul complexului de sisteme ecologice din bazinul Neajlovului trebuie făcută o analiză a diferitelor politici și planuri de management ce s-au dezvoltat și aplicat în ultima perioadă de timp în această regiune. Ultimul secol poate fi caracterizat prin manifestarea a trei tendințe majore în politica

economică în general și cea agrară în particular, care au influențat dezvoltarea rurală și în regiunea Neajlovului. Elementele acestor tendințe considerate definitorii pentru bazinul hidrografic prezentat pot fi enumerate sintetic după cum urmează:

- dezvoltarea extensivă, cu ușoare tendințe intensive a agriculturii până la jumătatea secolului XX, caracterizată prin aplicarea metodelor tradiționale de exploatare a terenurilor agricole și selecție a soiurilor și raselor; deși au fost însoțite de modificări ale biodiversității, precum și a distribuției spațiale a sistemelor ecologice și a relațiilor dintre ele, aceste practici nu au dus la depășirea capacității de suport a sistemelor ecologice din zonă;
- dezvoltarea intensivă a agriculturii începând cu jumătatea secolului trecut, caracterizată prin aplicarea unor tehnologii specifice în vederea obținerii unor producții cât mai mari, necesare satisfacerii nevoilor crescute ale sistemului socio-economic, aflat într-un proces de dezvoltare accelerată; câteva trăsături esențiale pot fi amintite: extinderea terenurilor agricole, supraexploatarea resurselor forestiere, chimizarea excesivă, extinderea sistemului de irigații, selecția unor soiuri și rase înalt productive;
- dezvoltarea intensă a industriei a fost orientată cu precădere către sectorul energetic, bazat pe exploatarea resurselor naturale (petrol) și dezvoltarea excesivă a capacității de prelucrare a acestora; aceste practici au determinat transformări importante ale sistemelor ecologice, la toate nivelele lor de organizare și propagarea efectelor la scară spațială și temporală extinsă;
- după 1990 au survenit transformări profunde în special în domeniul agricol, ca urmare a schimbării, în cea mai mare proporție, a formei de proprietate asupra terenurilor, ceea ce a condus la modificări majore ale distribuției terenurilor cultivate la nivel regional; sectorul industrial a înregistrat scăderi drastice ale producției, asociate cu reducerea emisiilor de compuși cu potențial toxic, dar și cu probleme de ordin social; în această ultimă perioadă s-a manifestat și preocuparea tot mai intensă pentru elaborarea unor planuri de management care să asigure tranziția către durabilitate.

3.4.4.2. Principalele căi de exercitare a presiunii

În vederea atingerii obiectivelor stabilite prin planurile de management elaborate la nivel național în ultimii 50 de ani, au fost dezvoltate și implementate la nivelul bazinului hidrografic al Neajlovului mai multe activități specifice, care au avut consecințe semnificative asupra structurii și funcțiilor sistemelor ecologice.

- Cele mai importante dintre ele s-au adresat sectorului agricol din regiune și s-au concretizat în constituirea, după 1960, a unor ferme de stat și cooperative agricole de producție de dimensiuni mari, bine utilate tehnologic, destinate obținerii unor producții record, care să satisfacă mai mult decât necesarul intern. Pentru atingerea acestor deziderate s-au utilizat cantități importante de fertilizatori chimici și pesticide, ceea ce a condus la creșterea fluxurilor de nutrienți și pesticide în apele de suprafață și subterane la scara întregului bazin hidrografic, sub formă de emisii difuze. S-a mărit, de asemenea, numărul și importanța surselor de emisie punctiformă din sectorul agricol, reprezentate de fermele de creștere a animalelor (Oarja, Căteasca etc). Acestea nu erau în totalitate dotate cu stații de epurare a apelor uzate sau capacitatea lor era depășită.

- O serie de măsuri a vizat extinderea terenurilor agricole, ceea ce s-a realizat prin substituția unor sisteme ecologice naturale și seminaturale, în special zone umede, cu sisteme agrare destinate producției de cereale, cu ferme de animale sau iazuri piscicole. Extinderea agrosistemelor s-a realizat și prin reducerea zonelor împădurite, reducere însoțită de pierderea unor producții lemnoase importante. Relevante în acest sens sunt modificările survenite în zona Comana, cea mai întinsă zonă umedă din bazin. În ultimii 50 de ani a avut loc o reducere treptată a suprafeței ocupate de apă și o extindere a ecosistemelor terestre, ceea ce a avut consecințe importante asupra funcțiilor acestui ecosistem ecologic, în special în scăderea ofertei de bunuri regenerabile (producția de pește) a fost afectată și funcția hidrologică de atenuare a inundațiilor precum și capacitatea sistemului de retenție a fluxurilor de nutrienți și alți compuși toxici. Extinderea suprafețelor agricole a avut drept consecință și accentuarea eroziunii terenurilor în anumite zone.

- Asigurarea unor producții agricole cât mai mari era dependentă de sistemul de irigații, cu atât mai mult cu cât regiunea nu se caracterizează printr-un regim pluviometric favorabil. Prin urmare, a existat o preocupare permanentă pentru dezvoltarea unui sistem de irigații adecvat prin numeroase lucrări hidrotehnice. Acestea au vizat și regularizarea cursurilor de apă și au constat în construirea unor canale de aducție și derivații între diferite cursuri de apă. De exemplu, derivația între Argeș și Ilfovăț are o lungime de 6,3 km și un debit de 2,5 m³/s. Tot pe râul Ilfovăț se află și cele mai mari lacuri de acumulare din bazin, construite în același scop, la Făcău și Grădinari, cu un volum total de 14,6 mil. m³. Pentru combaterea excesului de umiditate, care afectează o parte din suprafață în anii ploioși, s-au realizat sisteme de desecare în zonele afectate și în cele unde funcționează sisteme de irigații (Căteasca - Teiu). Alte lucrări pentru combaterea inundațiilor au constat în îndigui și apărări de maluri. S-au construit unele acumulări și derivații pentru receptarea, respectiv deviația apelor reziduale de la anumiți

emitori. În acest sens pot fi menționate amenajările de la Suseni, Căteasca, Găiești.

- Dezvoltarea industrială accentuată din anii '70 - '80 a indus și ea modificări la nivelul bazinului hidrografic al Neajlovului. Astfel, intensificarea acțiunilor de extracție a petrolului fără modernizarea adecvată a instalațiilor de exploatare a fost însoțită de emisii accidentale de țigă și apă sărată în cursurile de apă receptoare și pe solurile adiacente. Impactul produs de deversările de ape reziduale de la Combinatul Petrochimic Pitești (în prezent "Arpechim" Pitești) a fost unul de mari proporții pentru bazinul Neajlovului, atât datorită volumului însemnat de ape uzate evacuat, cât și datorită încărcăturii mari în compuși chimici organici de sinteză.

- Creșterea populației în centrele urbane și rurale ale bazinului a condus la creșterea numărului surselor de emisie punctiformă, precum și a volumului și încărcăturii apelor uzate municipale.

Toate aceste acțiuni întreprinse la nivelul bazinului au fost însoțite de modificări la nivelul compartimentelor abiotice și biotice ale sistemelor ecologice. Așa după cum am mai menționat, principalele efecte ale politicilor amintite s-au concretizat în creșterea încărcăturii apelor de suprafață și subterane în nutrienți și alți compuși cu potențial toxic, precum și în scăderea biodiversității.

3.4.4.3. Modificări survenite la nivelul unităților hidrogeomorfologice

Diversitatea surselor punctiforme și difuze precum și creșterea fluxurilor de transfer ale compușilor chimici către componentele capitalului natural au fost principalele consecințe ale acțiunii factorilor de comandă antropici ce au acționat în ultimii zeci de ani în regiunea Neajlovului și au fost prezentați anterior. Creșterea densității emisiilor a fost inițial neglijată, considerându-se că valoarea capacității de suport a sistemelor ecologice este deosebit de mare, ceea ce a condus la amplificarea procesului de acumulare a macro și microelementelor implicate în circuitele biogeochimice. Deteriorarea calității apelor de suprafață și subterane și eutrofizarea reprezintă una dintre problemele cele mai importante semnalate la nivelul bazinului Neajlov. Un studiu efectuat la nivelul întregului bazin al Dunării (Heide Schreiber și colab., 2003) arată că în bazinul Argeșului (ce include și bazinul Neajlovului), emisiile de nutrienți se ridică la valori deosebit de mari comparativ cu cele din alte bazine hidrografice. În privința emisiilor specifice, care sunt cele mai edificatoare într-o astfel de analiză, Argeșul prezintă cele mai mari valori pentru fosfor (peste 2 kg P/ha/an) din întregul bazin al Dunării și ocupă locul doi în emisiile de azot (peste 14 kg N/ha/an).

C. Postolache

Sistemul de monitorizare a calității apelor de suprafață indică pentru anul 2002 diferențe mari între cursurile de apă cele mai importante din bazin în ceea ce privește calitatea apei la categoria "generală", după cum se observă din Tabelul 21.

Tabelul 21 - Lungimea tronsoanelor de râu în raport cu calitatea înregistrată la categoria "generală", pentru anul 2002 (D.A.A.V.)

Cursul de apă	Lungimea (km)				Degradat
	Total	Cat. I	Cat. II	Cat. III	
Neajlov	186	171	15	-	-
Dâmbovnic	110	-	98	12	-
Câlniștea	112	112	-	-	-
Glavacioc	120	120	-	-	-
Neajlovel	19	-	-	-	19

Analiza detaliată a datelor de monitorizare pe perioada 1994 - 2001 a permis evidențierea secțiunilor de control unde s-au înregistrat probleme de calitate la anumiți parametri (Tabelul 22).

Tabelul 22 - Caracterizarea calității apei în perioada 1994-2001 pentru principalele secțiuni de control de pe râurile Neajlov și Dâmbovnic

Cursul de apă	Secțiunea de Control	Domeniul de variație a valorilor medii anuale ale indicatorilor de calitate				
		Amoniu (mg/l)	Azotați (mg/l)	Fosfor (mg/l)	Fenoli (mg/l)	Petrol (mg/l)
Neajlov	Oarja Categorie calitate	0,23-1,56	0,07-5,4	0,09-0,21	0-0,07	s.l.d.
	I-III		I	I-D	I-II	I
	Moara Categorie calitate	0,13-0,55	2,2-5,9	0,06-0,1	-	0-0,21
	Groapă Categorie calitate	I	I	I	-	I-D
	Vadu-Lat Categorie calitate	0,83-2,2	3,2-11,7	0,06-0,17	0-0,003	0-0,05
Dâmbovnic	Călugăreni Categorie calitate	1,12-1,8	1,5-11,2	0,09-0,198	0-0,003	-
	I-II		I-II	D	I-II	-
	Suseni Categorie calitate	1,6-6,89	1-6,7	0,07-0,55	0-0,081	0-0,01
Dâmbovnic	Roata Categorie calitate	1,22-2,37	2-7,8	0,08-0,52	<0,001	-
	II		I	I-D	I-II	-

Pentru a cunoaște aspectele importante legate nu numai de emisia ci și de retenția, transportul, stocarea și transformarea nutrienților la nivelul bazinului Neajlov s-a organizat un program de monitorizare suplimentar, de către DESDD.

Analiza datelor obținute în urma acestui program a indicat un grad de eutrofizare mai accentuat al râului Dâmbovnic față de Neajlov, precum și distribuții spațiale diferite pentru cursurile receptoare, determinate de condițiile locale: prezența unor surse punctiforme de emisie a nutrienților, particularitățile structurale și funcționale ale sistemelor ecologice adiacente (Figurile 40 și 41).

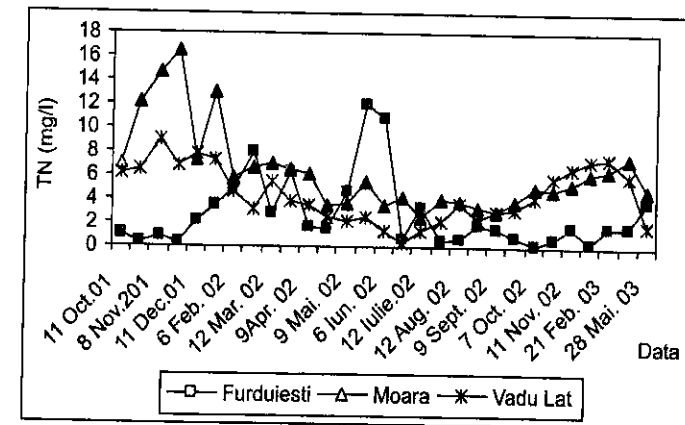


Figura 40 - Dinamica concentrațiilor de azot total în mg/l de-a lungul râului Neajlov, în perioada 2001 - 2003

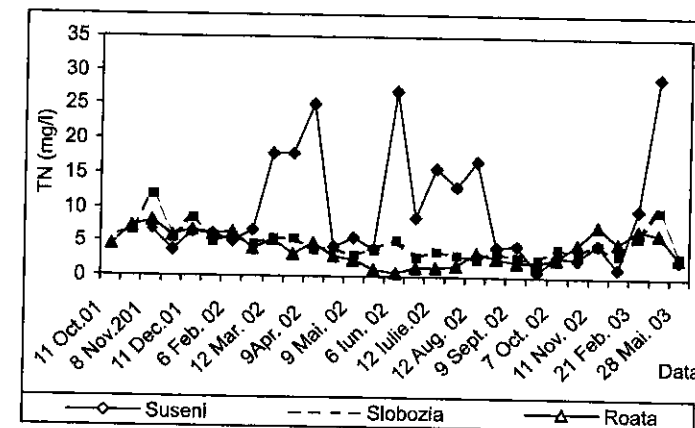


Figura 41 - Dinamica concentrațiilor de azot total în mg/l de-a lungul râului Dâmbovnic, în perioada 2001 - 2003

Astfel, reprezentarea grafică a distribuției concentrațiilor de azot total dizolvat de-a lungul celor două râuri (Neajlov și Dâmbovnic) indică un domeniu de variație asemănător pentru cele două cursuri receptoare (până la aproximativ 15 mg N/l), cu excepția stației Suseni, unde se remarcă valori foarte mari, de până la 30 mg N/l. Pe măsură ce ne deplasăm spre aval concentrațiile scad, datorită creșterii diluției.

Contribuția surselor punctiforme se observă nu numai din valorile mari ale concentrațiilor dar și din caracterul neregulat al dinamicii lor în anumite stații: Suseni (Dâmbovnic), Furduiești și Moara din Groapă (Neajlov). În stația Suseni se face simțit aportul apelor reziduale industriale ("Arpechim" Pitești) și de la fermele de animale ("Suintest"/Oarja). Creșterile din celelalte stații menționate pot fi explicate prin intrările de ape reziduale de la fabrica de spirt în Furduiești și prin contribuția emisiilor populației (stația de epurare Găiești) și a eroziunii mai accentuate în Moara din Groapă.

Dinamica fosforului total reactiv (TRP) este similară cu cea a azotului, intervalul de variație fiind diferit pentru cele două râuri: până la 0,7 mgTRP/l în stațiile de pe râul Neajlov și până la 4,5 mg TRP/l în stațiile de pe râul Dâmbovnic. Stația Suseni a prezentat din nou cele mai mari concentrații și o dinamică atipică. În celelalte stații, concentrațiile fosforului total reactiv au avut un caracter ciclic, cu valori scăzute în timpul verii și mai ridicate în sezonul rece.

Activitatea de monitorizare desfășurată pe toată perioada proiectului a evidențiat și factorii cheie ce controlează fluxurile de nutrienți în apele de suprafață. S-a observat astfel că în zonele de monitorizare aflate sub influența directă a factorilor antropici (cum este cazul zonei Suseni de lângă Pitești) nu există nici o corelație între concentrațiile azotului total și temperatură. În schimb, zonele situate în aval de sursele punctiforme de emisie a nutrienților (stația Vadu-Lat) se caracterizează printr-o corelație însemnată a celor doi parametri, ceea ce indică prevalența proceselor naturale și a permis și evaluarea ratei de denitrificare ce se desfășoară în albia râurilor (Figura 42), proces important în reducerea încărcăturii de azot în ecosistemele acvatică. În activitatea de monitorizare suplimentară s-a urmărit și determinarea cantităților de nutrienți legate de suspensiile solide. Cum era de așteptat, azotul se află în proporție mult mai mică în formă particulată (5 – 20%) comparativ cu fosforul (20 – 50%). Aceste date sunt deosebit de importante deoarece permit evaluarea contribuției eroziunii la încărcarea cu nutrienți a apelor de suprafață, cu atât mai mult cu cât astfel de determinări s-au efectuat și în perioadele de viitură. Trebuie, de asemenea, menționat faptul că există puține astfel de date în literatura de specialitate.

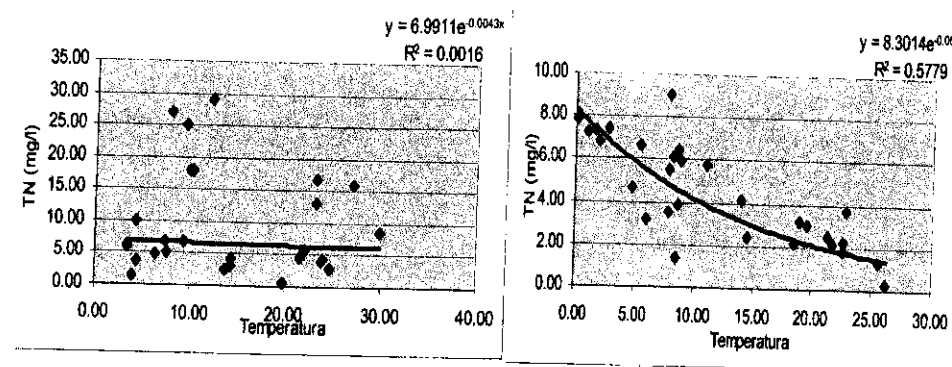


Figura 42 - Dependența concentrației de azot total de temperatură pentru stațiile Suseni - râul Dâmbovnic(stânga) și Vadu-Lat - râul Neajlov (dreapta)

Se cunoaște faptul că unele structuri ale complexelor ecologice ("landscape") acționează, în unele condiții, ca zone de retenție ale diferitelor fluxuri materiale, fapt ce a condus la necesitatea investigării acelor aspecte importante în evaluarea eficienței zonelor tampon din sistemele agricole în interceptarea fluxurilor de nutrienți și menținerea biodiversității (Sabater, S. și colab., 2003). În acest scop s-au selectat două structuri ripariene diferite (pajiște și pădure) de-a lungul râului Glavacioc și s-a urmărit eficiența acestora în tamponarea fluxurilor de nutrienți. Rezultatele obținute au arătat că există mari diferențe între cele două zone investigate în ceea ce privește distribuția nutrienților și retenția acestora. Astfel, retenția nutrienților în zona împădurită este foarte scăzută în ceea ce privește azotatul, dar trebuie menționat faptul că intrările dinspre terenul agricol au fost și ele foarte mici și azotatul găsit este de fapt produs *in-situ*. În zona de pajiște preluarea azotului de către vegetație este de asemenea mică, iar corelația puternică cu tipul vegetației poate fi determinată și de anumiți factori precum: textura solului, ratele de denitrificare și mineralizare. Cei mai importanți factori care influențează retenția nutrienților sunt regimul hidrologic și textura solului. Prezența zonei umede largi, adiacentă celor două zone ripariene, este, de asemenea, un factor cheie în determinarea capacității lor de retenție. Printre variabilele asociate procesului de denitrificare, conținutul în apă al solului și cantitatea de carbon organic au cel mai important rol. În privința carbonului organic, s-a evidențiat o valoare prag, în jur de 3 -4%, sub care rata de denitrificare este foarte scăzută. Cele mai mari rate s-au înregistrat la o umiditate de 20-30% a solului. Pentru ambele zone investigate s-a observat o deplasare a zonelor active pentru denitrificare dinspre albia râului spre interior în perioadele cu precipitații bogate. Tipul vegetației influențează în mod indirect rata de denitrificare, cele mai mari rate fiind

înregistrate în zona împădurită, datorită unei disponibilități crescute a carbonului. Procesul de denitrificare în zonele ripariene selectate s-a dovedit a fi dependent de condițiile locale specifice, reprezentate sintetic de: conținutul în carbon organic și regimul hidrologic al solului, ceea ce induce funcții biologice diferite, mai mult sau mai puțin favorabile denitrificării și mineralizării. Aceste rezultate sunt foarte valoroase pentru etapa de întocmire a bilanțului de nutrienți la scara bazinului hidrologic al Neajlovului.

Evident că analiza modificărilor survenite în dinamica și distribuția biodiversității din bazinul Neajlovului este crucială în activitatea de identificare a sistemului și absolut obligatorie în elaborarea planurilor de management. Conservarea biodiversității este, așa după cum am menționat anterior, un obiectiv important ce se dorește a fi atins prin restructurarea la nivelul sistemului socio-economic. Procesul de evaluare a schimbărilor survenite la nivelul biocenozelor sistemelor ecologice din bazinul Neajlovului este unul complex, ce se află în plină desfășurare și prezentarea trunchiată a rezultatelor obținute până în acest moment nu ar permite tragerea unor concluzii valoroase pentru analiza finală. De aceea, discuțiile următoare vor viza cu precădere problema controlului poluării difuze cu nutrienți în această regiune. Sintetic, rezultatul analizei DPSIR realizate la nivelul bazinului Neajlov este reprezentat în Figura 43.

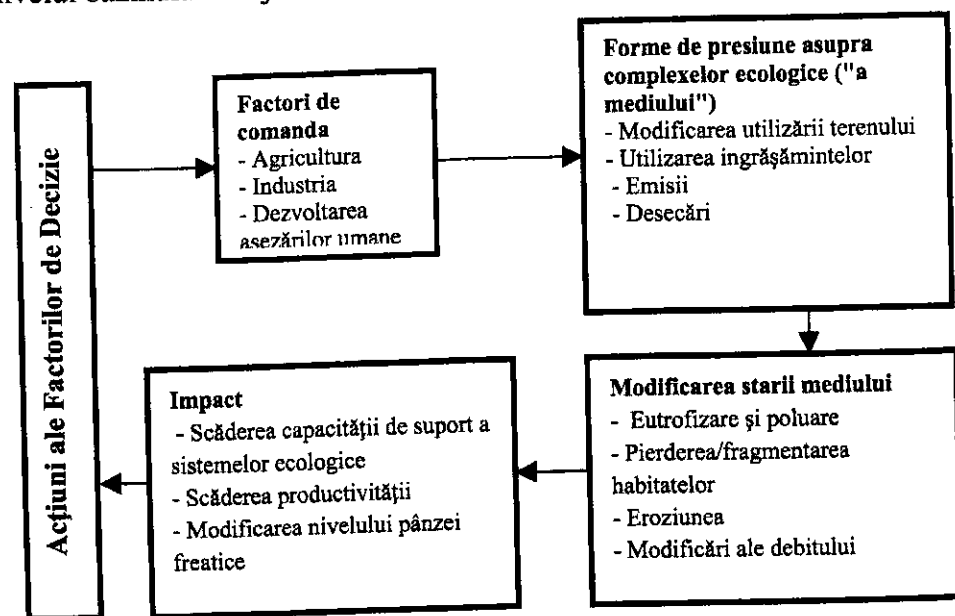


Figura 43 - Principalii factori de comandă, căi de exercitare a presiunii și forme de impact identificate în bazinul Neajlovului

3.4.4.4. Analiza socio-economică

Din punct de vedere al tipului de utilizare a resurselor și serviciilor furnizate de componentele capitalului natural (directă, indirectă), la nivelul oricărei regiuni se disting trei tipuri de utilizatori: primari, secundari și externi. Analiza socială întreprinsă în bazinul Neajlovului a debutat cu identificarea utilizatorilor, așa cum se consemnează în Tabelul 23.

Tabelul 23 - Identificarea utilizatorilor

Tipul de utilizatori	Utilizatori Primari	Utilizatori Secundari	Utilizatori Externi
Bazinul Neajlovului	<ul style="list-style-type: none"> • Rezidenți - Fermieri - Angajați în agricultură - Angajați în industria petrolieră - Angajați în industria chimică • Fermieri nerezidenți • Oameni de afaceri locali • Proprietari ai caselor de vacanță 	<ul style="list-style-type: none"> • Administrația locală • Consiliul Județean • Direcția apelor Argeș-Vedea • Agenții de protecția mediului • Agenții de consultanță în agricultură 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerul Mediului • Partide politice

Investigațiile preliminare desfășurate la nivelul regiunii studiului de caz (conform metodologiei prezentate anterior) s-a concentrat pe investigarea utilizatorilor primari, cei care sunt beneficiarii direcți și cei mai numeroși ai resurselor și serviciilor oferite de componentele capitalului natural.

Rezultatele obținute (Lisievi, P. și colaboratorii, 2004) indică o bună înțelegere de către utilizatorii primari a problemelor legate de conservarea biodiversității, utilizarea durabilă a resurselor și controlul poluării difuze, dar o abilitate scăzută în decelarea cauzelor acestor probleme și alegerea unor decizii juste în scopul remedierii lor (Tabelul 24).

În privința disponibilității de a se implica în implementarea planurilor de management viitoare, s-a constatat că aceștia acordă o importanță mare spre foarte mare elaborării și aplicării planurilor de management, considerând că măsurile luate pot crește valoarea proprietăților lor cu aproximativ 50% și sunt dispuși să contribuie cu 1-3% din veniturile proprii pentru implementarea lor (Tabelul 25).

Tabelul 24 - Percepția utilizatorilor primari asupra priorităților de management

Obiectivul pe termen lung pentru management	Cunostințe	Alocarea cauzelor	Decizii	Scor Total
Conservarea biodiversității	51,7 %	57,7 %	85 %	46,3 %
Utilizarea durabilă a resurselor	78%	28,7%	18%	48,2%
Controlul poluării	76,7%	33%	28%	52,3%

Tabelul 25 - Percepția utilizatorilor primari asupra priorităților de management

	Scor (max. 5)	Interpretare
Atitudine pozitivă față de acțiunile de management	51,7 %	Mare-foarte mare importanță
Percepția impactului unor acțiuni de management	78%	Creștere cu peste 50% a valorii proprietăților
Disponibilitatea de a contribui la acțiunile planurilor de management	76,7%	Contribuție între 1-3% din venitul proprie

Interviurile realizate pe un grup reprezentativ al utilizatorilor secundari au evidențiat principalele probleme ale instituțiilor pe care le reprezentau, cele mai importante resurse și servicii pentru organizația din care fac parte și problemele majore privind utilizarea resurselor. După cum se observă din Tabelul 26, una dintre problemele cele mai importante considerate de acest tip de utilizatori se referă la calitatea apelor de suprafață.

Aceste rezultate prezintă o importanță deosebită în etapa de elaborare a planurilor de management, deoarece creează premisele pentru participarea într-o măsură cât mai mare a componentelor capitalului social în procesul de implementare a politicilor și strategiilor ce urmează a fi elaborate pentru regiunea respectivă și, totodată, asigură transferul cunoștințelor științifice achiziționate în urma desfășurării programelor de cercetare în sfera actului decizional.

Tabelul 26 - Percepția utilizatorilor secundari asupra priorităților de management

Utilizatori secundari	Principalele probleme ale organizației	Cele mai importante resurse naturale pentru organizație	Cele mai importante servicii oferite de resursele naturale	Probleme majore privind utilizarea resurselor
Autoritățile locale	<ul style="list-style-type: none"> • Calitatea drumurilor • Alimentarea cu gaze • Școliile vechi • Fonduri insuficiente • Deficitul de teren agricol 	<ul style="list-style-type: none"> • Apa • Terenul agricol • Vegetația 	<ul style="list-style-type: none"> • Epurarea apelor reziduale • Controlul inundațiilor • Legate de irigații 	<ul style="list-style-type: none"> • Calitatea apei • Degradarea solului
Direcția apelor Argeș-Vedea	<ul style="list-style-type: none"> • Controlul inundațiilor • Surse de apă 	<ul style="list-style-type: none"> • Apa • Peștele • Nisip, pietriș 	<ul style="list-style-type: none"> • Epurarea apelor reziduale • Controlul inundațiilor 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantitatea apei și calitatea ei • Probleme legate de eroziune

3.4.4.5. Scenarii potențiale de management

Formularea planurilor de management care să asigure dezvoltarea durabilă în regiunea Neajlovului trebuie să se bazeze pe elementele cheie amintite în prezentarea cadrului conceptual:

- să asigure conservarea biodiversității, a calității, productivității și capacității de suport a structurilor ecologice din zonă;
- să ia în considerare conexiunile complexe dintre sistemele ecologice din zonă și metabolismul sistemului socio-economic;
- să asigure transferul produsului cunoașterii științifice către factorii de decizie, managerii și societatea civilă din regiune.

Având în vedere faptul că una dintre problemele majore din regiune o constituie poluarea apelor de suprafață, determinată de fluxurile crescute de nutrienți și alți compuși chimici către ecosistemele acvatice, s-a considerat utilă aplicarea metodei bilanțului de materiale în vederea investigării metabolismului sistemului socio-economic.

Cum agricultura este una dintre cele mai importante componente ale sistemului socio-economic în această zonă, ea a constituit elementul principal a acestei analize. Rezultatele obținute sunt prezentate sintetic în Tabelul 27, indicându-se sursa fluxurilor de intrare a nutrienților, forma sub

care se asigură transportul lor și destinația fluxurilor de ieșire. Aproximativ 43% din fluxurile emergente de azot din "Agricultură" și 46.9% din fluxurile de fosfor sunt dirijate către "Industrie și comerț". Agricultura contribuie cu 135.5 tN și 151.7 tP la încărcarea apelor de suprafață, ceea ce reprezintă 8,6% din fluxurile de ieșire de azot și până la 4% din cele de fosfor. Se observă, de asemenea, managementul slab în domeniul apelor reziduale, stațiile de epurare fiind puține și fluxurile de ieșire din acest sector foarte reduse. O mare parte din dejecțiile animaliere rămân pe soluri și se infiltrază apoi în pânza freatică. Emisiile gazoase din "Agricultură" sunt receptate de "Troposferă", aceasta primind 6% din fluxul total de azot ce părăsește procesul ce-l generează.

Tabelul 27 - Bilanțul de nutrienți obținut pentru sectorul "Agricultură" în anul 1999

Fluxuri de intrare în Agricultură:

Sursă	Forma de transport	Fluxuri de N (t/an)	Fluxuri de P(t/an)
Industrie	Hrană animale	504,1	917
Industrie	Fertilizatori	6215,7	2568,5
Troposferă	Depuneri	6716,7	22,3
Troposferă	Fixare azot	9089,8	-
Management ape reziduale	Nămol activ	2599	519
Alimentare apă	Apă de irigație	-	-
Industrie	Semințe	440,5	100,7
Intrări totale		30127	4330,8

Fluxuri de ieșire din Agricultură:

Forma de transport	Destinație	Fluxuri de N (t/an)	Fluxuri de P (t/an)
Produse animaliere	Industrie	1843,2	195,2
Producție vegetală	Industrie	10289,9	18,4
Percolare	Ape subterane	2389,4	4,8-192
Denitrificare	Troposferă	1194,6	-
Pierderi gazoase (1)	Troposferă	273,2	-
Pierderi gazoase (2)	Troposferă	192	-
Eroziune	Ape de suprafață	135,5	151,7
Dejecții	Soluri	6332,1	1221,2
Ape reziduale	Management ape reziduale	74,2	0,8
Ieșiri totale		27767,7	4561,3

Bilanțul de nutrienți întocmit pentru celelalte componente ale sistemului socio-economic din această regiune a relevat care sunt compartimentele cu rol predominant în densitatea și mărimea fluxurilor de nutrienți din zonă, care sunt zonele importante de stocare a lor, căile de transfer precum și impactul fluxurilor de nutrienți generate de sistemul socio-economic asupra principalelor compartimente ale unităților hidrogeomorfologice. Astfel, pentru azot, sectorul predominant îl constituie agricultura, urmată de așezările umane și industrie. Nu trebuie înțeles însă că impactul activităților industriale este neglijabil, ci numai faptul că acest sector nu generează cele mai mari fluxuri de azot în această zonă. Comparativ cu azotul, fosforul este foarte diferit din punct de vedere al circuitului său biogeochimic. Forma sa chimică predominantă este fosfatul (în sol, apă) care se caracterizează, de asemenea, printr-o mobilitate scăzută, fiind stocat în primul rând în zonele superficiale ale solului. Sectoarele cele mai importante pentru bilanțul fosforului sunt agricultura (datorită eroziunii), așezările umane și "Managementul apelor reziduale". Fosforul este stocat în primul rând în solurile agricole, datorită mobilității sale reduse, ceea ce determină o rată mică de percolare comparativ cu a azotului. Cea mai mare parte a fosforului se găsește în cenușa rezultată în urma proceselor de combustie, în timp ce azotul este eliberat în atmosferă sub formă de oxizi. O mare parte din fosfor pătrunde în apele de suprafață în urma procesului de eroziune, determinând concentrații foarte ridicate în ecosistemele acvatice ale acestui bazin. Așa după cum s-a prezentat anterior, datele obținute de DESDD în urma activității de monitorizare arată că în jur de 50% din cantitatea totală de fosfor din masa apei este reținută în formă particulată, pe suspensiile solide. Se desprinde ușor concluzia că cel mai mare impact este recepționat de apele subterane și de suprafață, ceea ce ridică probleme de ordin managerial, în vederea reducerii încărcăturii lor și, implicit, a procesului de eutrofizare.

Întocmirea bilanțului de nutrienți pentru regiunea Neajlovului oferă posibilitatea analizei legăturii dintre sistemul socio-economic și componentele capitalului natural din două puncte de vedere (Vădineanu, A. și colab., 1998):

- al echilibrului dintre resursele naturale și nivelul de dezvoltare al diferitelor sectoare economice;
- al impactului fluxurilor de nutrienți generate de sistemul socio-economic asupra componentelor capitalului natural.

Dezvoltarea de scenarii este extrem de importantă în selectarea planurilor de management viitoare, care să vizeze sectorul agricol dintr-o regiune. De aceea, s-a procedat la elaborarea bilanțului de materiale pentru regiunea Neajlovului în condiții diferite, în care s-au variat parametrii cheie ce

controlează fluxurile de nutrienți. Astfel, unul dintre acești parametri este cantitatea de îngrășământ (chimic și natural) ce se aplică pe terenul arabil și care conduce la constituirea în timp a unui stoc de nutrienți în sol. Evaluarea fluxurilor de nutrienți ce pătrund în apele de suprafață s-a realizat pentru diferite valori ale stocului de azot constituit în sol, de la 1 kg N/ha până la 200 kg N/ha (Tabelul 28 și 29).

Tabelul 28 - Emisiile de nutrienți în bazinul Neajlovului, calculate în condițiile considerării unui surplus de azot în sol de 1.5 kg N/ha/an

Factorii ce influențează emisiile de nutrienți în apele de suprafață	Azot		Fosfor	
	t/an	%	t/an	%
Depuneri atmosferice	70,3	9,6	2,3	1,1
Drenaj de adâncime	1,1	0,2	0,2	0,1
Apă subterană	90,7	12,4	34,2	19,3
Scurgeri de suprafață	0,0	0,0	0,0	0,0
Eroziune	141,5	19,3	99,6	56
Stații de epurare a apelor reziduale	168	22,9	11,6	6,5
Așezări umane	260,9	35,6	29,8	16,8
Emisii totale	732,5	100	177,7	100

Tabelul 29 - Emisiile de nutrienți în bazinul Neajlovului, calculate în condițiile considerării unui surplus de azot în sol de 50 kg N/ha/an

Factorii ce influențează emisiile de nutrienți în apele de suprafață	Azot		Fosfor	
	t/an	%	t/an	%
Depuneri atmosferice	70,3	5,8	2,3	1,1
Drenaj de adâncime	31,5	2,6	0,2	0,1
Apă subterană	542,5	44,7	34,2	19,3
Scurgeri de suprafață	0,0	0,0	0,0	0,0
Eroziune	141,5	11,7	99,6	56
Stații de epurare a apelor reziduale	168	13,8	11,6	6,5
Așezări umane	260,9	13,8	29,8	16,8
Emisii totale	931,6	100	177,7	100

Rezultatele obținute în aceste cazuri arată că fluxurile de azot ce pătrund în apele de suprafață prin fluxul de apă subterană se măresc de aproape 6 ori atunci când surplusul de azot din sol se mărește de la 1 kg N/ha la 50 kg N/ha. Se observă, de asemenea, că se modifică contribuția celorlalți factori responsabili de emisiile de nutrienți în ecosistemele acvatice. Pentru bazinul Neajlovului, calculul surplusului de nutrienți în sol pentru anul 1999 a condus la valorile de 26,7 kg N/ha și 6,4 kg P/ha. Dinamica acestui surplus

este însă foarte sugestivă pentru perioada ultimilor 10 ani de zile, indicând o scădere de la 55,4 kg N/ha în 1989 până la valori de sub 20 kg N/ha în 1995.

Activitatea de evaluare a complementarității dintre tendințele de reorganizare a sistemului socio-economic și profilul funcțional identificat a presupus analiza schimbărilor survenite după 1989 în sectorul agricol din bazinul Neajlovului și a tendințelor de reorganizare ce s-au manifestat în ultimii 10 ani.

Modificările ce au avut loc în zona de studiu selectată au fost însoțite de schimbări în modul de utilizare a terenurilor: fragmentarea terenurilor arabile în ferme mici, cu dimensiuni de 2 - 5 ha, deteriorarea sistemului de irigații, absența facilităților tehnice necesare lucrării terenurilor, creșterea procentajului parcelor abandonate (30 - 40%). În aceste circumstanțe, repercursiunile socio-economice au un impact imediat asupra proprietarilor, structurii angajaților, demografiei rurale.

Este imperios necesar ca aceste modificări în modul de utilizare a terenurilor să nu afecteze în mod negativ biodiversitatea și fluxurile de nutrienți către apele de suprafață și subterane. Fermele fragmentate și ineficiente existente pot fi modificate pe baza unui plan integrat de reorganizare, după modelul fermelor multifuncționale. Suprafețe importante de teren de calitate scăzută și foarte scăzută, ca și terenurile abandonate pot fi modificate în vederea reabilitării structurilor ecologice (semi)naturale ale complexelor agricole. Aceasta trebuie să se bazeze pe dezvoltarea unei rețele de zone restaurate împădurite și de stepă, zone umede ripariene și neripariene, coridoare și benzi de vegetație care să fie asociată cu o ofertă importantă de resurse alternative pentru populația locală și servicii la scară locală și regională: lemn, animale sălbatice, agro-turism, controlul poluării difuze, ameliorarea climatului local, conservarea biodiversității. Restructurarea acestui sector se poate realiza cu integrarea practicilor agricole tradiționale, a speciilor vegetale și animale indigene, precum și conservarea diversității etno - culturale. O soluție pe care o propunem în acest sens este de constituire a unor ferme multifuncționale în regiunile dominate de activități agricole în general și în zona Neajlovului în particular (vezi 3.5.5.2).

Proiectarea unor modele de ferme multifuncționale trebuie să orienteze fermierii, asociațiile de producție, utilizatorii individuali, administratorii și planificatorii amenajării teritoriale în proiectarea, organizarea și exploatarea unor noi forme de producție agricolă care să satisfacă complexitatea acestor criterii pentru reabilitarea și valorificarea potențialului productiv local care rezidă în însăși heterogenitatea și caracteristicile spațiului rural considerat

3.5. ASPECTE CRITICE ALE REORGANIZĂRII SPAȚIULUI RURAL ROMANESC

Sergiu Cristofor, Costel Negrei, Geta Rîsnoveanu

3.5.1. Introducere

Reforma politicii agricole este considerată un element cheie al dezvoltării socio-economice durabile în Europa și în întreaga lume. În documentele programatice ale Uniunii Europene ca și în cele ale diferitelor convenții internaționale, la care România este parte, există o recunoaștere generală a faptului că dezvoltarea *metodelor ecologice* în agricultură precum și *reorganizarea utilizării terenurilor în spațiul rural* după principiile fermelor multifuncționale ar putea să fie soluțiile reale de depășire a problemelor generate, atât în plan local cât și la distanță, de practicile agriculturii intensive.

Deși recunoscută și enunțată ca prioritate în politicile naționale, regionale și mondiale, elaborate după Conferința de la Rio de Janeiro din 1992, aplicarea managementului durabil în agricultură întâmpină dificultăți majore datorate în mare măsură limitelor bazei științifice și lipsei mijloacelor de transfer a cunoașterii către utilizatori.

În primul deceniu post-Rio, înțelegerea și percepția asupra unor probleme fundamentale ale mediului și dezvoltării au suferit un proces dinamic de schimbare, tinzând către recunoașterea caracteristicilor reale ale sistemelor ecologice, ca sisteme mari, complexe, organizate ierarhic și care includ sistemele socio-economice (vezi partea I, Cap. 1.1. & 1.2.). Prin relațiile specifice din structura rețelelor ecologice în care sunt integrate, agrosistemele și sistemele rurale ocupă o poziție extrem de importantă nu numai pentru asigurarea resurselor și serviciilor specifice pentru sistemele socio-economice dar și pentru controlul proceselor ecologice locale, regionale și globale. Concepte fundamentale, cum sunt cele de mediu, de biodiversitate și agrobiodiversitate, au suferit transformări importante care au antrenat mutații majore în înțelegerea semnificației agriculturii și a locului și obiectivelor activității agricole.

Pentru România, procesul reformei politicii agricole se află încă în faza căutărilor și incertitudinilor, deși direcția de angajare în această privință nu ar trebui să mai constituie subiectul unor discuții, odată ce țara noastră a semnat declarația de la Rio (documentele UNCD/Rio /1992) și majoritatea convențiilor și acordurilor internaționale care i-au urmat (ex. CPMN – Convenția privind Protecția Mării Negre, CCD – Convenția privind

Combaterea Deșertificării, CFCC – Convenția Cadru privind Modificările Climatice, CBD – Convenția asupra Diversității Biologice) și și-a exprimat clar opțiunea pentru integrarea în Comunitatea Europeană.

Aceasta cu atât mai mult cu cât problemele sociale generate de situația de dezorganizare și derivă a agriculturii cât și problemele generate la scară macroregională de managementul defectuos al resurselor agrare (eroziunea și salinizarea solurilor, aridizarea, dereglarea circuitului hidrologic și afectarea resurselor de apă, reducerea și simplificarea covorului vegetal și a diversității biologice, eutrofizarea apelor de suprafață) reclamă un ansamblu de măsuri urgente de reorganizare a spațiului rural și a practicilor agricole. Oportunitatea accelerării unui astfel de demers spre un model de agricultură care are ca unități de bază fermele multifuncționale are, de asemenea, ca suport disponibilitatea unor resurse financiare importante pentru acest scop prin programele internaționale în curs (PHARE, SAPARD etc).

Scopul acestei secțiuni este de a aplica acest nou mod de abordare descris detaliat în primele două părți ale lucrării prin prezentarea coordonatelor pentru schimbarea politicilor și programelor de management al complexelor ecologice asociate spațiului rural. Pentru aceasta, după o succintă prezentare a cadrului actual de abordare și principalelor consecințe ale aplicării acestuia pentru interpretarea conceptului de biodiversitate agricolă și a funcțiilor agrosistemelor precum și pentru identificarea metodelor și instrumentelor corespunzătoare de evaluare și management în agricultură, vor fi discutați principalii factori de comandă care au determinat tranziția de stare a agrosistemelor și sistemelor ecologice asociate. Pe fondul prezentării tendințelor de evoluție a agriculturii, se va face o analiză comparativă a principalelor alternative strategice de organizare și dezvoltare a acesteia. În final, după o prezentare a coordonatelor actuale ale Politicii Agricole Comunitare, vor fi identificate trăsăturile și oportunitățile reorganizării agriculturii pe principiul fermelor multifuncționale.

3.5.2. Cadrul conceptual și metodologic

Abordarea ecosistemică și agrobiodiversitatea reprezintă două arii tematice majore ale Convenției pentru Conservarea Diversității Biologice, interpretarea actuală, în sens larg, dată biodiversității în general și biodiversității agricole în special fiind rezultatul dezvoltării teoretice și aplicării abordării sistemice în ecologie.

S-a subliniat în Partea I a acestei lucrări, dedicată fundamentării și prezentării structurii modelului conceptual, că esența abordării sistemice constă în recunoașterea faptului ca *mediul este organizat în sisteme între*

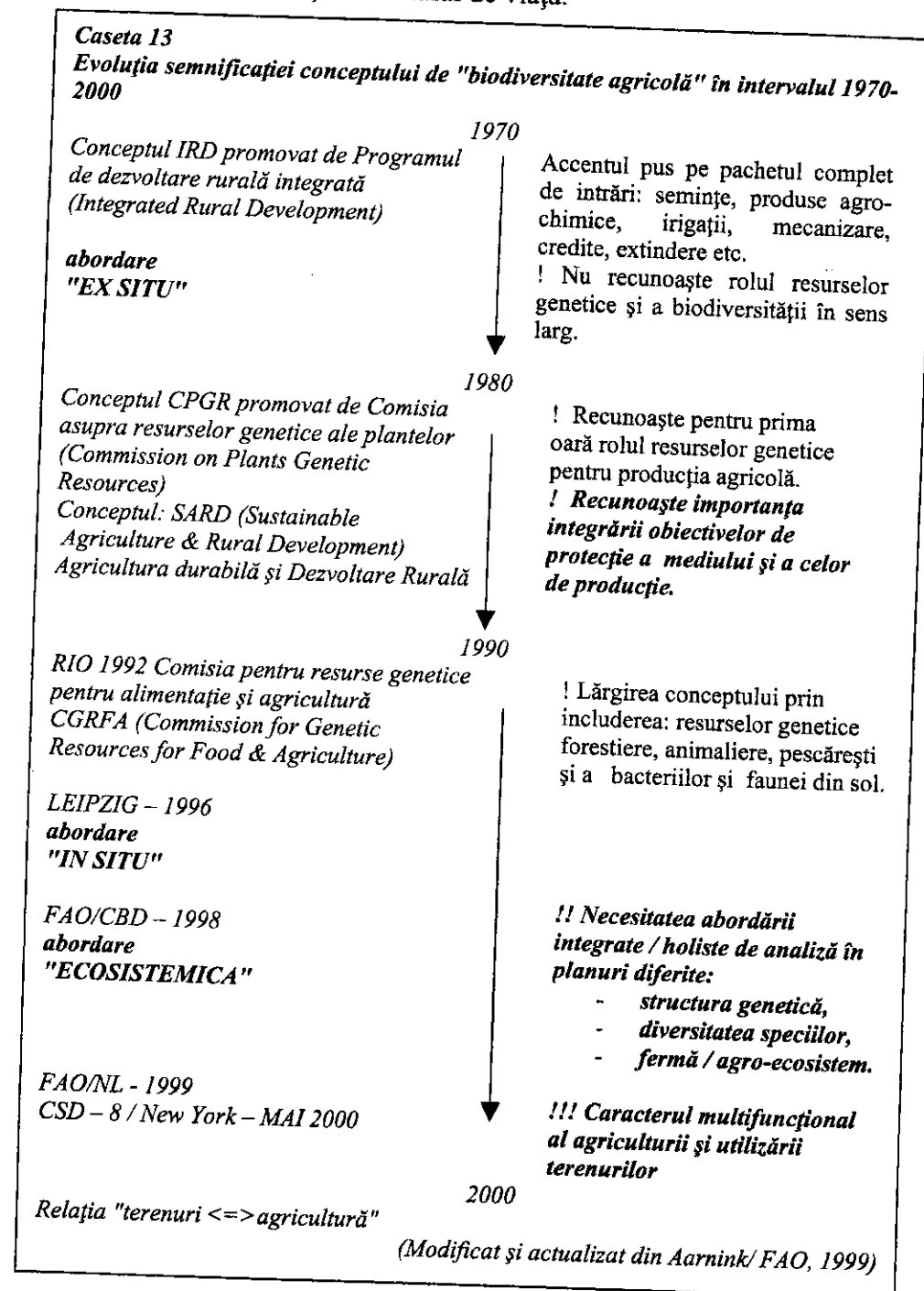
care există relații ierarhice. Dezvoltarea acestei concepții a condus la diferențierea analizei sistemice și a modelării matematice în plan metodologic iar în plan managerial, a abordării integrate. Dezvoltarea, recunoașterea și generalizarea acestui mod de percepere și interpretare a mediului au fost rezultatul unei tranziții dinamice de la conceptul clasic, reduționist, preluat și dezvoltat după 1972 de PNUE, care considera mediul ca un ansamblu de factori: apă, aer, sol, floră, faună și așezările umane (Vădineanu 1998, 2001). Abordarea interdisciplinară, deși a căutat să elimine limitele abordării convenționale (utilizarea exclusivă a metodei analitice în plan metodologic și abordarea sectorială a „factorilor de mediu” în plan managerial) prin recunoașterea caracterului sistemelor ecologice ca sisteme mari și complexe, a ramas insuficientă datorită neglijării organizării ierarhice caracteristice sistemelor ecologice.

S-a considerat important de făcut această subliniere, datorită faptului că, deși abordarea (eco)sistemică este în prezent general recunoscută, au loc încă discuții și confruntări în privința diferențierii metodologiilor și practicilor manageriale, confruntări care sunt generate de o serie de inconsecvențe în înțelegerea și interpretarea condițiilor atât de dinamice ale tranziției conceptuale care a marcat ultimele trei decenii.

În consecință, există și percepții diferite asupra a ceea ce înseamnă dezvoltarea susținută în agricultură și respectiv asupra tendințelor care trebuie imprimare procesului de reorganizare a spațiului rural: „agricultura intensivă”, „agricultura intensivă durabilă”, „agricultura ecologică / organică”, „agricultura alternativă”, agroturism. Pentru diferențierea și înțelegerea corectă a acestora, considerăm utilă trecerea în revistă a etapelor dezvoltării rurale și, pe acest fond, caracterizarea principalelor coordonate care diferențiază agricultura durabilă de agricultura intensivă.

Recunoașterea generală a abordării ecosistemice și a celor patru planuri de analiză a biodiversității a impulsionat o evoluție similară, foarte dinamică, a interpretării conceptului de „biodiversitate agricolă” / „agrobiodiversitate”, de la sensul restrâns folosit în cadrul programului Dezvoltării Rurale Integrate (IRD 1970), care considera numai speciile utilizate direct sau indirect ca resurse alimentare și ca materii prime, la sensul larg care ia în considerare și alte două dimensiuni ale agrobiodiversității, cea a habitatelor și speciilor din afara sistemelor agricole precum și cea a complexelor de sisteme ecologice integratoare (Caseta 13). Astfel, în accepțiunea ei largă, agrobiodiversitatea acoperă varietatea, heterogenitatea și variabilitatea componentelor sistemelor ecologice, considerate pe toate catenele și nivelurile ierarhice ale organizării biologice și ecologice, necesare pentru

susținerea funcțiilor agrosistemelor și pentru asigurarea producției și securității alimentare și a nivelului de viață.



Prin urmare, **biodiversitatea agricolă** trebuie să ia în considerație (Aarnink și colab 1999, FAO 1999):

- (i) Speciile folosite direct sau indirect ca resurse alimentare și pentru producția agricolă, atât pentru populația umană cât și pentru hrana animalelor domestice, respectiv ca materii prime (ex. fibre, combustibili, produse farmaceutice etc);
- (ii) Habitatele și speciile din afara sistemului agricol de producție, dar de care beneficiază agricultura (zonele de ecoton, organismele din sol, speciile polenizatoare și speciile sălbatice);
- (iii) Complexele de sisteme ecologice integratoare în care se regăsesc serviciile generate de agrosisteme: conservarea habitatelor și speciilor sălbatice, desfășurarea circuitului și menținerea calității apei, a calității aerului, sechestrarea CO₂ etc.

De asemenea, ținând cont de planurile de analiză a biodiversității în sens larg, agrobiodiversitatea trebuie să includă și următoarele două aspecte:

- (iv) Diversitatea intraspecifică / genetică a soiurilor și raselor domestice, care este la fel de importantă ca diversitatea speciilor și care este întreținută de activitatea agricolă;
- (v) Diversitatea culturală și a organizării sociale.

Unele observații și precizări referitoare la similaritatea acestei modalități de abordare a agrobiodiversității cu cea a diversității biologice în general sunt utile a fi făcute. Astfel, aspectele agrobiodiversității (i) și parțial (ii) corespund nivelului de analiză al diversității speciilor, în timp ce aspectele (iii) și parțial (ii) ale agrobiodiversității corespund nivelului de analiză a diversității sistemelor ecologice. De asemenea, trebuie observat că acest ultim menționat nivel de analiză include în cazul agrobiodiversității și heterogenitatea spațială a fermelor (dimensiunile și amplasarea parcelor, solurilor și zonelor de hotar.

În privința diversității intraspecifice, trebuie subliniat că marea interdependență între țări pentru susținerea resurselor genetice cauzează o accentuare a tendinței de sărăcire a genofondului prin generalizarea speciilor, a soiurilor și raselor cu înalta productivitate în detrimentul celor tradiționale. Dat fiind faptul că aceste soiuri și rase oferă totuși o producție de calitate scăzută, la costuri reale de exploatare și întreținere ridicate față de formele tradiționale, este evident că pentru o producție eficientă și susținută, această tendință de utilizare excesivă (inclusiv de transformare prin tehnici de inginerie genetică) a unui număr restrâns de resurse genetice ar trebui inversată.

O consecință importantă a acestei interpretări largite a agrobiodiversității constă în faptul că dezvoltarea durabilă a agriculturii presupune conservarea biodiversității agricole atât prin conservarea și reabilitarea soiurilor și raselor autohtone sau tradiționale și a speciilor sălbatice cât și prin reconstrucția și conservarea structurilor ecologice naturale, inclusiv a structurilor de hotar, de ecoton sau a zonelor umede. Asigurarea calității capitalului natural și a celui creat de om și reconsiderarea speciilor sălbatice devin astfel coordonate importante pentru "agricultura alternativă".

Ca urmare, însăși definițiile agriculturii și agrosistemelor au suferit importante mutații. Astfel, **obiectul agriculturii acoperă în prezent toate tipurile de resurse alimentare și producție agricolă, incluzând nu numai producția convențională vegetală și animală dar și pescăria, acvacultura și silvicultura.** Similar, agrosistemele sunt înțelese ca ecosisteme transformate și simplificate în sisteme de producție agricolă care cuprind mono și policulturi agricole, sisteme mixte pentru producția vegetală și animală, plantații forestiere, sisteme agro-silvo-pastorale, acvacultura precum și terenuri necultivate sau părăsite (pârloagă).

În mod firesc, schimbarea percepției asupra organizării structurale a agriculturii și spațiului rural a condus la conștientizarea și evidențierea caracterului "multifuncțional" al agriculturii. În această accepțiune, funcțiile agrosistemelor apar ca deosebit de complexe atât pe plan local, cât și regional și global, iar fermele multifuncționale reprezintă modalitatea de organizare a activității agricole capabilă să asigure valorificarea potențialului multifuncțional al zonelor rurale.

Astfel, pe lângă funcția de bază de producție de biomasă vegetală și animală, agrosistemele exercită o serie de alte funcții pe plan local, regional sau chiar global (UNEP/CBD/SBSTTA, 2000):

- (i) Descompunerea materiei organice și reciclarea nutrienților pentru menținerea fertilității solurilor, ceea ce reprezintă baza care asigură creșterea plantelor și animalelor;
- (ii) Degradarea poluanților și menținerea unei atmosfere curate, sănătoase;
- (iii) Modelarea efectelor climatice: a regimului precipitațiilor, a circuitului apei, absorbția energiei solare de către suprafața terestră, emisia de radiații infraroșii (IR);
- (iv) Menținerea stabilității producției agricole inclusiv, a producției piscicole și animaliere;
- (v) Protecția resurselor de apă și sol prin menținerea covorului vegetal și practici manageriale pentru menținerea integrității habitatelor și complexelor de ecosisteme;
- (vi) Stocarea bioxidului de carbon (CO₂) de către plante.

Cu alte cuvinte, agrosistemele exercită toate cele patru mari categorii de funcții ecologice caracteristice ecosistemelor: producție (de biomasa și resurse derivate), reglare (controlul regimului hidrologic și al circuitelor biogeochimice – nutrienți, metale grele și alți poluanți, controlul climatului local, regional și chiar global), suport (conservarea diversității biologice și ecologice, deci a biodiversității în sens larg) și funcția informațională (resurse și servicii culturale, științifice și recreative pentru agro- și ecoturism).

Analiza situației actuale și a tranziției de stare a agrosistemelor, inclusiv în planul analizei socio-economice, s-a bazat atât pe baza de date a Departamentului de Ecologie Sistemică al Universității din București (în special pentru studiile de caz efectuate asupra Sistemului de Zone Umede al Dunării Inferioare (SZUDI), Bazinului Râului Neajlov și Zonelor de Stepă din Sudul României, cât și pe o serie de date din literatura de specialitate și din situațiile statistice ale Comisiei Naționale de Statistică (CNS) și Ministerului Agriculturii, Pădurilor și Dezvoltării Rurale (MAPDR). Pentru evaluarea funcțiilor ecologice ale agrosistemelor și zonelor umede adiacente s-au utilizat metodele de evaluare funcțională FAEWE/PROTOWET (Maltby și colab., 1996). Funcțiile, resursele și serviciile îndeplinite și asigurate de către agrosisteme și ecosistemele sau structurile ecologice adiacente au fost evaluate economic, inclusiv în termeni monetari, după metodologiile descrise în cazul SZUDI (Tabelul 10/ Secțiunea 3.3.2.2) și, respectiv, în cazul Bazinului Neajlov (Secțiunea 3.4.).

3.5.3. Politici și programe de management în agricultură

3.5.3.1. Etape de dezvoltare, tipuri de management și factori de comandă în agricultură

Dezvoltarea agriculturii până la începutul secolului XX a avut un caracter mai curând extensiv și s-a asociat cu diferențierea unor modalități tradiționale de utilizare a terenurilor, multe foarte valoroase spre a fi reconsiderate în prezent, intrările de energie concentrată și cheltuielile suplimentare pentru susținerea producției fiind relativ reduse. Deși aceste activități au cauzat importante modificări în structura complexelor de ecosisteme, în special prin substituirea ecosistemelor naturale și au determinat modificarea și chiar creșterea biodiversității (prin diferențierea metodelor de exploatare tradițională și prin selecția artificială a soiurilor și raselor) precum și modificarea distribuției în spațiu a ecosistemelor și limitarea arealelor unor specii, acestea nu au depășit capacitatea productivă și de suport a sistemelor ecologice.

Tendențele de dezvoltare intensivă și extensivă a agriculturii care au început să se manifeste la începutul secolului XX au fost relativ limitate de condițiile economice și politice din prima jumătate a acestui secol (războaiele mondiale, schimbările de organizare socială, politica orientată științific pentru Sistemul Dunării Inferioare).

Lansarea la mijlocul secolului trecut a programului internațional de extindere a exploatarei intensive, supranumit „Revoluția Verde”, a urmărit creșterea producției de cereale pentru a face față cerințelor de securitate alimentară a unei populații umane în expansiune. Extinderea suprafețelor arabile și generalizarea aplicării tehnologiilor agricole intensive au constituit principalii factori de comandă care au antrenat dinamica agrosistemelor și complexelor de ecosisteme integratoare pe traiectoria deteriorării. Astfel, conversia ecosistemelor acvatice și zonelor umede în agrosisteme, supraexploatarea solurilor și celorlalte resurse naturale pentru agricultură, utilizarea echipamentelor de executare mecanică a lucrărilor agrotehnice, chimizarea intensivă prin administrarea de pesticide și fertilizatori anorganici, generalizarea irigațiilor, selecția și introducerea de specii și soiuri și rase „performante” au reprezentat principalele căi de exercitare a presiunii. Acestea au antrenat, la nivelul exploatareii agricole, creșterea costurilor energetice și materiale iar, la nivelul formelor de impact asupra capitalului natural, eroziunea macro-structurii biofizice, deteriorarea solurilor, a regimului hidrologic, respectiv a cantității și calității rezervelor subterane de apă, acidifierea și eutrofizarea apelor de suprafață, eroziunea diversității biologice și ecologice, precum și modificarea rețelei trofodinamice. Impactului structural i s-au asociat importante forme de impact funcțional, respectiv diminuarea funcțiilor de producție, de reglare, de suport și informațională și, prin urmare, a valorii economice a agrosistemelor și sistemelor ecologice asociate.

La toate acestea trebuie adăugate și efectele negative asupra sistemelor ecologice aflate la distanță, prin deteriorarea matricei rețelei ecologice naționale, respectiv aridizarea și deșertificarea unor importante regiuni și chiar modificărilor induse climatului și ecosistemelor din nord-vestul Mării Negre. Aceste efecte atât la nivelul funcțiilor ecologice ale complexelor de ecosisteme locale cât și la nivelul resurselor și serviciilor la distanță scapă în mod obișnuit evaluărilor economice curente, inducând distorsiuni în planul analizelor destinate să fundamenteze politicile și planurile de management a rețelei ecologice naționale și, în acest context, a programelor specifice agriculturii.

În aceste condiții, modelul de dezvoltare intensivă a agriculturii se dovedește neviabil și incompatibil cu cerințele dezvoltării socio-economice

susținute. Expansiunea sistemelor socio-economice prin, componenta lor cea mai dinamică reprezentată de agrosisteme cu scopul de a asigura securitatea populațiilor umane aflate în creștere exponențială nu mai poate constitui o soluție pe termen lung. Modelul de producție agricolă intensivă dezvoltat în cadrul Programului „Revoluția verde” și bazat în esență pe conversia combustibililor fosili în resurse de hrană pare să-și fi atins limitele de performanță. Astfel, posibilitățile de creștere a fluxului de materie și energie pentru creșterea productivității au atins pragul maxim iar continuarea deteriorării solurilor prin expansiunea SSE a atins un prag critic contribuind major la modificările climatice induse la nivel global. De asemenea, acumularea datoriei față de capitalul natural a atins un nivel critic, rata de creștere a producției agricole, de cca.1%, situându-se sub rata de creștere a efectivului populației umane, de 1,7% (Vadineanu, 1999).

3.5.3.2. Dinamica și situația agriculturii în România

Circa 62% din suprafața României de 237 500 km² sunt destinate producției agricole (în principal, cultura vegetală și pășunatul) în care este ocupată 37% din forța de muncă (tabelul 30). Această suprafață este heterogen distribuită pe teritoriul țării, teritoriu care este aproape în întregime (peste 99%) acoperit de bazinul Dunării Inferioare și aparține la cinci regiuni biogeografice diferite: continentală, alpină, de stepă, panonică și a Marii Negre. Aproximativ 33% din suprafața totală de 147890 km² care susține în principiu activități agricole sunt de fapt sisteme seminaturale (pașuni și fânețe). Cea mai mare parte a terenului destinat activităților agricole propriu-zise (circa 99 254 km²) rezează teren arabil (93 380 km², din care 65% sunt încă de bună și foarte bună calitate) iar restul de 6 % sunt destinate plantațiilor de vii și livezi. Aceste suprafețe mari supuse producției agricole au rezultat din substituirea și deteriorarea silvo-stepelor naturale și populațiilor sălbatice, în special în zonele de câmpie din sudul țării și în podișul și dealurile Dobrogei. Dezvoltarea intensivă și de asemenea extensivă a agriculturii după cel de-al Doilea Război Mondial s-a bazat pe ferme sau „gospodării” de stat mari și centralizate (60% din terenul arabil, cu suprafețe între 5000 și 70000 ha) și pe mari cooperative de asemenea coordonate centralizat (cu suprafețe între 3000 și 20000 ha).

Aceste forme de agricultură au fost rezultatul aplicării unei strategii greșite care a neglijat costurile materiale și de energie ridicate, calitatea produselor agricole precum și efectele asupra capitalului natural (bunurilor și serviciilor generate gratuit). Doar foarte puține ferme mici, cu suprafețe individuale de maximum 5 – 6 ha, au rămas sub proprietate privată în zonele de deal și de munte.

Tabelul 30 - Situația agriculturii în țările UE și candidate în 1996

Țara	Suprafața agricolă		Producția agricolă*		Angajarea în agricultură		Comerțul agro-alimentar		Cheltuieli pentru alimente
	Mii ha	% din suprafață totală	Miliarde euro	% din PIB	Mii de pers.	% din total forță de muncă	% din total exporturi	% din total importuri	% din venitul casnic
Bulgaria	6.164	55.5	0.9	12.8	769	23.4	18.8	8.0	54
Cehia	4.279	54.3	1.2	2.9	211	4.1	5.7	7.5	31
Estonia	1.450	32.1	0.3	8.0	74	9.2	15.7	15.6	30
Letonia	2.521	39.0	0.3	7.6	208	15.3	16.8	13.4	39
Lituania	3.151	48.5	0.5	10.2	398	24.0	13.1	17.1	52
Polonia	18.474	59.1	6.2	5.5	4.130	26.7	11.3	10.7	35
România	14.789	62.0	5.3	19.0	3.975	37.3	8.8	7.6	58
Slovacia	2.445	49.9	0.7	4.6	169	6.0	5.4	8.6	35
Slovenia	785	38.7	0.7	4.4	61	6.3	4.2	7.8	23
Ungaria	6.184	66.5	2.1	5.8	294	8.2	17.5	5.1	24
10 candidate	60.242	55.9	18.1	6.8	10.293	-	-	-	-
UE-15	135.260	41.8	117.5	1.7	7.514	5.1	7.4	9.6	18

*măsurat după PAB (produsul agricol brut, valoare adăugată în agricultură); Polonia, Ungaria, Republica Cehia – sunt incluse băuturile și tutunul.

O serie de tendințe manifestate după 1990 au avut ca rezultat schimbări la scară mare în modul de utilizare a terenurilor: redistribuirea suprafețelor agricole ale fermelor mari, de mii de hectare, într-o mulțime de ferme mici, de circa 2 - 5 ha, deteriorarea sistemului de irigații, realuarea unor practici de exploatare rudimentare în condițiile deteriorării sau înstrăinării mijloacelor tehnice corespunzătoare și o proporție mare a terenului arabil abandonat (32 - 40%), în special acolo unde este nevoie de o exploatare bazată pe irigații și pe amendarea solului.

După o scurtă perioadă de aparent avânt economic, care a marcat sfârșitul primului deceniu și jumătate de la colectivizare, satul românesc a început să prezinte semnele unei grave crize economice și sociale, criză ce își avea sorgintea în modelul economico-social de dezvoltare. Procesul de deteriorare economică și socială a satului a îmbrăcat cele mai diverse forme: – deteriorarea locuințelor, pierderea treptată a obiceiurilor tradiționale, migrația necontrolată a tinerilor către oraș, etc.

Ruptura între generații în mediul rural s-a manifestat nu numai sub forma modificării structurii populației, ci și a lipsei de cooperare între cei plecați și cei rămași; dacă la început, drumul către oraș era determinat cel mai adesea de dorința de a agonisi mijloacele necesare unei gospodării durabile, treptat acest transfer de mijloace a încetat ca urmare a izolării populației rurale de resursele sale tradiționale precum și a înstrăinării beneficiilor muncii sale.

Acest proces dublu de înstrăinare a generat pe filiera unui feed-back pozitiv un grav și greu remediabil proces de modificare a mentalităților. Stabilitatea economico-socială atât de caracteristică mediului rural, a fost puternic zdruncinată de un amplu proces de inversare a valorilor fundamentale, proces care avea să ducă la subminarea rolului și locului muncii în viața fiecăruia cât și în relațiile interumane. Luând în calcul principalele produse agricole care intră direct în consumul populației, capacitatea de asigurare a consumului agroalimentar curent în România, exprimată prin numărul altor persoane pentru care se asigură consumul de astfel de produse de către o persoană ocupată în agricultură, a manifestat o tendință de diminuare, oscilând între 4,67 persoane (în cazul fructelor) și 6,88 persoane (în cazul cărnii). Nivelul real de asigurare a cerințelor cu produse agricole este și mai scăzut dacă luăm în calcul faptul că țara noastră a importat cereale pentru furajarea animalelor iar ecartul față de alte țări în ceea ce privește consumul pe locuitor este destul de mare, atât cantitativ cât și structural. România, care dispune de condiții cel puțin la fel de favorabile producției agricole ca Bulgaria și Franța, se situează, de asemenea, în mod evident sub nivelul disponibilului de produse agricole pe locuitor înregistrat de cele două țări. Față de Bulgaria, România înregistrează un nivel mai scăzut al disponibilului de produse agricole pe locuitor cu aproximativ 20% la cereale, 50% la legume, 35% la carne, 67% la lapte de vacă (proaspăt). În aceste condiții, repercusiunile în plan economic și social au afectat aproape imediat proprietatea asupra terenurilor, gradul de ocupare și structura forței de muncă, căile de transport și demografia în zona rurală.

Pe lângă motivația, ea însăși discutabilă, a dezvoltării modelului intensiv de practicare a agriculturii (asigurarea securității alimentare a unei populații umane în expansiune), punerea în practică a acestui model și chiar tendințele de reluare a unor astfel de practici în prezent au avut și au la bază și aprecierea eronată a unor indicatori sintetici de eficiență economică. Reorganizarea agriculturii după alte modele compatibile cu cerințele dezvoltării durabile este strâns legată de reconsiderarea atât a semnificației cât și a procedurilor de calcul a acestor indicatori, cum este cel al productivității muncii. Situația agriculturii nu poate fi caracterizată exclusiv pe criterii economice sau chiar sociale convenționale (nivelul producției, productivitatea, nivelul veniturilor, nivelul de bunăstare etc.), în afara contextului organizării mediului înțeles ca ierarhie de sisteme ecologice generatoare ale capitalului natural și deci a însăși bazei de resurse pentru agricultură. Aceasta cu atât mai mult cu cât activitatea agricolă trebuie înțeleasă în sensul ei larg, asociat recunoașterii caracterului său multifuncțional. De aceea caracterizarea impactului activităților agricole asupra capitalului natural se constituie într-o componentă importantă a

caracterizării situației agriculturii. Și nici din acest punct de vedere, agricultura românească nu ilustrează o situație de ansamblu bună, în ciuda faptului că evoluția unor „indicatori de presiune, de stare și de răspuns” prezintă o dinamică discutabilă sau chiar apreciabilă ca pozitivă, cum ar fi scăderea consumurilor materiale și de energie (Tabelele 31 și 32), structura utilizării terenurilor (Figura 44 și Tabelul 33), consumul de substanțe chimice (Figura 45) etc. (estimări bazate pe datele CNS și MAA). Această relativă îmbunătățire, devenită evidentă după 1990, reprezintă rezultatul procesului de dezorganizare a agriculturii și de accentuare a stării de sărăcie a țărănimii și deci nu poate fi asociată unei tendințe de reorganizare spre forme mai eficiente de exploatare agricolă.

Tabelul 31 - Dinamica consumului de apă în agricultura României, în perioada 1985-1997

Nr. Crt.	Specificare	UM	Anul							
			1985	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1	Ponderea în consumul total	%	41	21	26	29	25	19	21	11
2	Structura:	%	100	100	100	100	100	100	100	100
3	- irigații	%	55	71	66	69	63	67	28	-
4	- creșterea animalelor	%	10	6	5	5	5	4	9	-
5	- piscicultură	%	35	23	29	26	32	29	63	-

Tabelul 32 - Dinamica consumului de energie în agricultura României, în perioada 1990-1999

Nr. Crt.	Specificare	UM	Anul					
			1990	1995	1996	1997	1998	1999
1	Energie electrică	%	4,7	3,5	2,4	3,5	2,8	1,9
2	Energie termică	%	3,3	2,2	2,0	1,3	1,4	1
3	Ponderea în PIB	%	21,2	19,3	18,8	17,7	15,6	-

Doar scăderea relativă a suprafeței de teren arabil în favoarea suprafețelor destinate pășunilor și fânețelor ar favoriza tranziția dinspre agricultura intensivă, consumatoare de energie, spre forme care să utilizeze eficient potențialul multifuncțional al capitalului natural din zonele rurale. În ansamblu, potențialul productiv agricol se menține pe o direcție descendentă ilustrată de diminuarea disponibilului și calității terenurilor, de deteriorarea stării de sănătate a populației umane și de continuarea proceselor de deteriorare a biodiversității.

Tabelul 33 - Transferul terenurilor către și dinspre agricultură (mii hectare)

	Conversie către agricultură			Conversie din agricultură			Transferuri nete ale suprafețelor agricole		
	1985-1989	1990-1994	1995-1997	1985-1989	1990-1994	1995-1997	1985-1989	1990-1994	1995-1997
Păduri și suprafețe cu vegetație lemnoasă	-	6	1	103	-	8	-103	6	-7
Construcții	-	2	-	-	8	-	0	-6	0
Ape și iazuri	3	16	1	-	-	-	3	16	1
Alte utilizări	86	24	3	248	-	1	-162	24	2
Total	89	48	5	351	8	9	-262	40	-4

Prelungirea stării de derivă în organizarea agriculturii, în condițiile aplicării unor măsuri nefundamentate pe o politică agricolă coerentă, a condus la amplificarea majorității fenomenelor de deteriorare induse anterior, cu excepția unor aspecte de poluare difuză și deteriorare a biodiversității. Pe acest fond de lipsa generală de eficiență a producției agricole, devine evident riscul de alunecare a populației rurale în cea mai gravă stare de disperare determinată de trenarea și accentuarea înstrăinării față de resursele agriculturii și de beneficiile exploatării acestora.

Completată de mica industrie și de servicii, agricultura reprezintă componenta esențială a dezvoltării durabile a satului românesc, care are ca principale obiective valorificarea factorilor agroproductivi, valorificarea și conservarea altor resurse locale, inclusiv a diversității etno-culturale și a valorilor tradiționale. În acest context, reorganizarea spatio-temporală a agrosistemelor poate constitui un instrument de bază pentru aplicarea măsurilor ce vizează conservarea biodiversității și controlul poluării difuze, nu numai pe plan local, dar și pe plan regional și global.

Modificarea profundă a practicilor manageriale în sensul reducerii ratei și chiar stopării procesului de substituire a sistemelor naturale și seminaturale cu sisteme antropizate, al evitării fenomenelor de supraexploatare și al recuperării sistemelor deteriorate și abandonate reprezintă o provocare majoră a perioadei imediat următoare.

Procesul invers de substituire a zonelor deteriorate cu agrosisteme productive la scară mare reprezintă o problemă a viitorului, dependentă de progresul tehnologic (cu precădere în domeniul biotehnologiilor) și de accesul la resursele financiare necesare (Vădineanu, 1998).

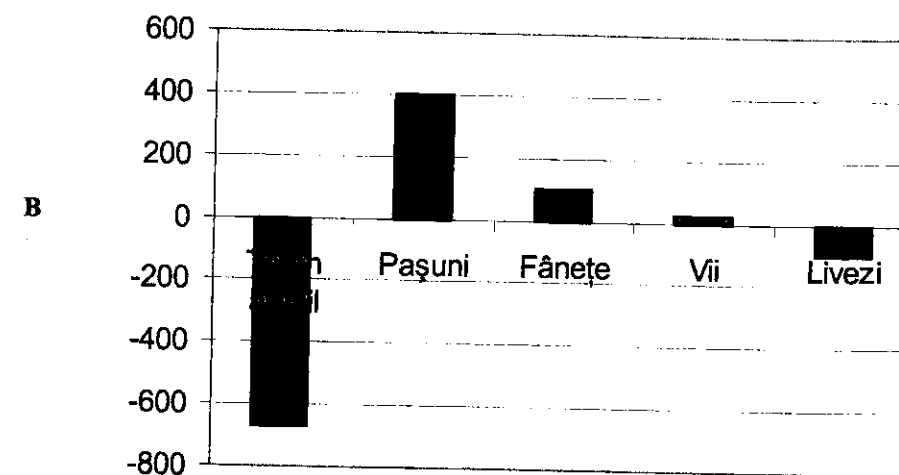
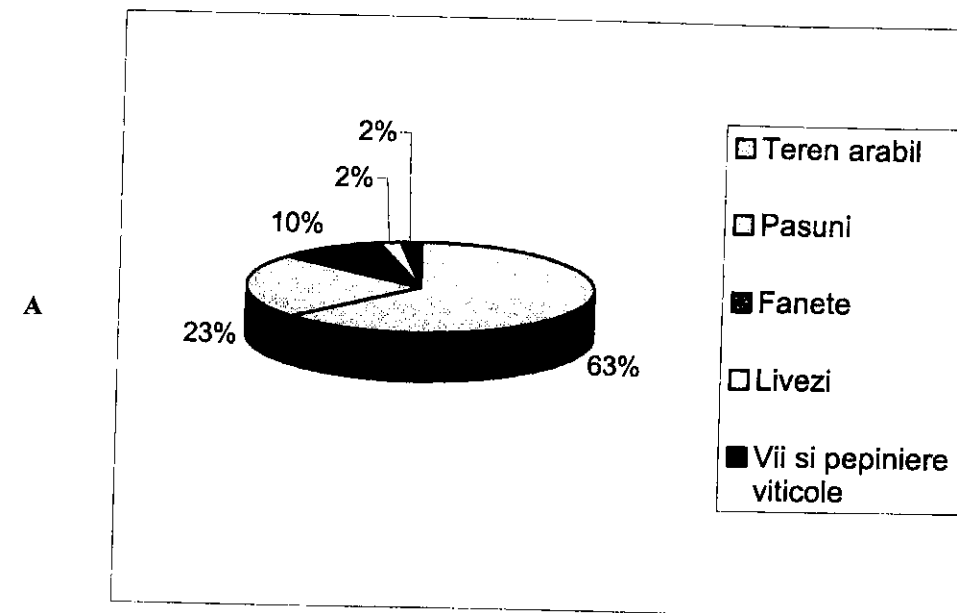


Figura 44 - Structura -A - (media multianuală 1985-1997) și dinamica; Structura -B - terenului agricol din România în perioada 1995-1997, comparativ cu perioada 1985-1987

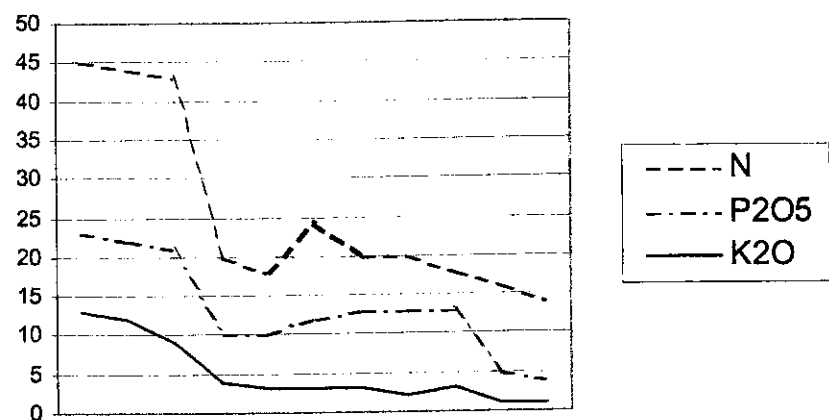
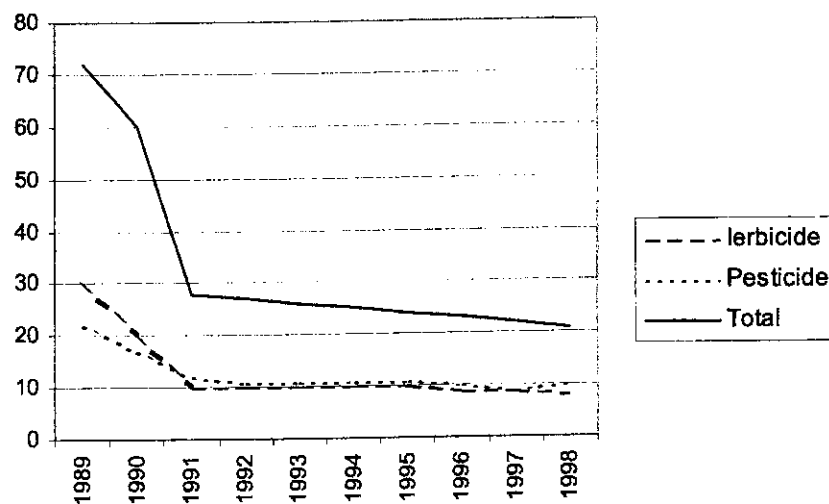


Figura 45 - Consumul de îngrășăminte chimice (kg subst. activă ha⁻¹) și de pesticide (kto s.activă) în agricultura României, în perioada 1989-1998 (Sursa Secretariatul OECD)

Dezvoltarea unor **modele de dezvoltare durabilă** care să fundamenteze proiectarea și aplicarea unor forme corespunzătoare de exploatare agricolă reprezintă o prioritate a tranziției nu numai în România, ci și pe plan european și mondial, și presupune îndeplinirea simultană a unor **condiții fundamentale complementare**:

- (i) dezvoltarea și aplicarea unor instrumente specifice de transfer a cunoașterii referitoare la capacitatea productivă și de suport a agrosistemelor și a sistemelor (semi)naturale asociate;
- (ii) considerarea nu numai a funcției de producție a agrosistemelor și fermelor agricole, ci și a celorlalte funcții reale sau potențiale (de reglare, suport și informaționale), a necesităților de subzistență și a valorificării potențialului uman local precum și a minimizării efectelor negative ale antropizării la nivelul sistemelor ecologice integratoare (bazine hidrografice, zone costiere, climat global);
- (iii) modificarea mentalităților și intereselor principalilor actori: agricultori sau proprietari (dinspre producție spre *valorificarea capitalului social și natural*), comunitatea academică, proiectanți, factori de decizie (*menținerea ofertei de resurse umane și naturale* a sistemelor socio-ecologice integratoare);
- (iv) extinderea managementului fermelor asupra componentelor și sistemelor ecologice naturale asociate precum și considerarea unor programe pentru conservarea și prevenirea pierderii și deteriorării capitalului natural, pentru restaurarea și reabilitarea structurilor ecologice și ecosistemelor naturale adiacente, în special a zonelor umede și de ecoton;
- (v) sprijinirea populației rurale de a dezvolta și aplica metode de utilizare durabilă a resurselor și serviciilor generate de capitalul natural asociat fermelor și a avea mijloace economice de realizare.

3.5.3.3. Politica agricolă comunitară (PAC) – instrument de orientare a practicilor manageriale la nivel comunitar

Un instrument deosebit de important pentru orientarea practicilor manageriale spre un model de dezvoltare agrară care să îndeplinească aceste condiții la scară națională și europeană este constituit de Politica Agrară Comunitară (PAC).

Agricultura Uniunii Europene a parcurs mai multe etape: de la spectrul penuriei alimentare de după cel de-al doilea război mondial până la realizarea autosuficienței alimentare, a standardului de viață de azi al fermierilor și a producției excedentare.

Din 1962, de când a fost fundamentată, PAC a cunoscut un proces continuu de adaptare și reformă. Rolul său inițial a fost acela de a asigura suficiența alimentară, de a stabiliza piața produselor agricole și de a asigura un standard de viață ridicat fermierilor și familiilor lor. Disponând de un sistem limitat de fundamentare a deciziilor, aplicarea PAC s-a confruntat cu

o serie de efecte negative datorate în special nivelului ridicat și modului de subvenționare a agriculturii. De asemenea, PAC a stimulat producția intensivă pe scară mare cu consecințe serioase asupra capitalului natural și calității produselor.

După 1980, PAC suferă un proces continuu de reformă care reflectă evoluția dinamică a conceptelor de agricultură și dezvoltare rurală prezentate la începutul capitolului. Reforma din 1992 a permis aducerea producției la nivelul consumului și a încurajat practicile de producție mai puțin intensive și „prietenoase față de mediu”. Această reformă modifică mecanismele și instrumentele Politicii Comunitare și se plasează în centrul Strategiei de Dezvoltare Rurală a Uniunii Europene. Aplicarea acestei faze a reformei a avut importante consecințe benefice atât pentru fermieri cât și pentru consumatori, deși efectele în planul conservării biodiversității și controlului poluării difuze se lasă încă așteptate.

În intervalul următor, cheltuielile bugetare se vor reduce treptat urmărindu-se creșterea reală a eficienței exploatațiilor agricole. PAC stabilește participarea activă a agricultorilor la protecția capitalului natural, păstrarea patrimoniului rural, restrângerea practicilor agricole intensive, a utilizării îngrășămintelor și pesticidelor, utilizarea durabilă a resurselor și încurajarea conservării și reabilitării biodiversității, inclusiv prin arii protejate.

Din această perspectivă, Agenda 2000 a Comisiei Europene pentru Agricultură cuprinde un set nou de măsuri de reformă a PAC și pachetul financiar de susținere a acestora, cu scopul de a imprima o formă concretă modelului european de agricultură a viitorului. Identificarea și înțelegerea principalelor coordonate ale acestui model este deosebit de importantă pentru orientarea corespunzătoare a politicii agricole a României, fapt pentru care vor fi prezentate mai detaliat în ultima secțiune, dedicată discutării tendințelor care se profilează pentru dezvoltarea rurală din perspectiva integrării în U.E.

3.5.4. Analiza economică a bazinelor hidrografice dominate de utilizarea agricolă

3.5.4.1. Productivitatea muncii în agricultură

Mobilul imediat al creșterii productivității muncii îl reprezintă valorificarea superioară a tuturor resurselor favorabile practicării agriculturii, ca parte a capitalului natural. De altfel, ansamblul acestor disponibilități conferă sau nu agriculturii un loc de bază în economie, fiind evidente, din acest punct de vedere, deosebirile dintre țări și dintre regiuni.

Pe fondul creșterii productivității, criteriul economic al aprecierii oportunității obținerii sau nu în țară a unor produse agricole își pierde din importanță, strategia de producție centrându-se pe un proces de autoreglare.

Șansa valorificării disponibilităților naturale proprii nu poate fi însă apreciată în afara contextului organizării și funcționării rețelei ecologice integratoare. Astfel, prețul introducerii în circuitul agricol a unor zone cu echilibru fragil (cum sunt, de exemplu, zonele umede) sau a căror calitate are rol strategic în menținerea și îmbunătățirea agroproductivității ecosistemelor, poate fi de cele mai multe ori mai mare decât valoarea unui eventual spor de producție.

În plus, evoluția favorabilă a productivității muncii este cerută de sporirea contribuției agriculturii la creșterea economică generală. Este avut în vedere caracterul direct și indirect al acestei relații, creșterea productivității echivalând, pe de o parte, cu un volum mai mare al valorilor materiale create, iar pe de altă parte, cu un efect antrenant pentru ramurile din sectoarele secundar și terțiar. Creșterea productivității muncii în agricultură reclamă deci noi exigențe de ordin cantitativ, dar mai ales calitativ, pentru ramurile din amonte și lărgirea câmpului de acțiune pentru ramurile din aval; dată fiind poziția de ramură primară, aprecierea contribuției agriculturii la creșterea economică ar fi deformată în afara considerării acestor efecte indirecte asupra ramurilor economice care influențează sau care depind de agricultură. Evident, în cazul considerării multifuncționale a agriculturii, această aserțiune capătă o altă conotație, în acest caz o serie largă de activități economice apreciate convențional „neagricole” fiind integrate în obiectivele de activitate ale fermelor.

În plan social, creșterea productivității muncii în agricultură se justifică prin necesitatea satisfacerii nevoilor de consum și asigurarea securității alimentare, pe de o parte, iar pe de altă parte prin îmbunătățirea raportului de paritate dintre veniturile agricultorilor cu timp complet de muncă și cele ale lucrătorilor din alte ramuri de activitate.

Pe fondul unor resurse limitate, productivitatea muncii, ca proces în expresie fizică, reprezintă principala cale de creștere a volumului producției agricole și deci de creștere a gradului de satisfacere a nevoilor de consum agroalimentar. Recurgerea la importuri de produse agricole trebuie să fie precedată de epuizarea tuturor mijloacelor, definite în timp și spațiu, de creștere a producției interne; dincolo de efortul financiar pe care-l presupun importurile, nu trebuie uitat că dependența alimentară a unei țări față de alte țări îmbracă formele cele mai distructive.

În al doilea caz, creșterea veniturilor agricultorilor reprezintă o condiție importantă a stabilității și conservării zonelor rurale, a evitării supraaglomerării urbane. Deteriorarea biodiversității zonelor rurale, proces prezent, cu intensități diferite, în mai toate țările, înseamnă nu numai o subvalorificare a resurselor interne ale unei economii ci și pierderea ireversibilă a unor tradiții în muncă, a unor experiențe, a unor importante semne de identitate etno-culturală iar prin aceasta erodarea resurselor dezvoltării agriculturii multifuncționale, inclusiv a agroturismului.

Din punct de vedere tehnic, creșterea productivității muncii reprezintă o condiție de bază a îmbunătățirii structurii de producție și a reducerii consumurilor specifice de energie, materii prime, materiale etc. Creșterea volumului producției în ramuri agricole mai puțin agresive pentru capitalul natural favorizează, ca urmare a creșterii productivității muncii, o redistribuire a suprafețelor de teren agricol în favoarea unor ramuri cum ar fi leguminoasele pentru boabe sau cele care limitează procesul erozional, acționându-se astfel în direcția îmbunătățirii calității productive a solului fără cheltuieli suplimentare. În condițiile reluării unor practici tradiționale ale agriculturii, nu mai puțină importanță prezintă reducerea consumurilor specifice pe unitatea de produs agricol, ca urmare a creșterii productivității muncii precum și atenuarea procesului de degradare a structurii disponibilului de resurse și de epuizare a acestora.

Prin această prismă, creșterea reală a productivității muncii este posibilă și echivalează cu trecerea agriculturii de la stadiul de creștere economică la stadiul de dezvoltare, perfecționare și creștere a eficienței utilizării raționale a resurselor capitalului natural și etno-cultural asociat zonelor rurale.

3.5.4.2. Asistare a deciziilor la nivelul bazinelor hidrografice dominate de utilizare agricolă

Necesitatea dezvoltării și aplicării unor instrumente eficiente care să asigure transferul cunoașterii științifice în sfera actului de decizie și al activităților de management la nivelul sistemelor ecologice a determinat focalizarea programelor de cercetare-dezvoltare spre crearea unor instrumente adecvate, denumite cel mai adesea Sisteme Suport de Asistare a Deciziilor. Prezentarea rezultatelor programelor de cercetare și de monitoring într-o formă eficientă și accesibilă pentru utilizatori prin integrarea unor seturi de instrumente de analiză socială și de evaluare economică reprezintă trăsăturile comune ale acestora.

O serie de astfel de programe orientate spre fundamentarea măsurilor de implementare a programelor naționale de dezvoltare și a directivelor europene abordează în mod direct sau indirect obiectivele dezvoltării

durabile a agriculturii, promovând fie dezvoltarea și aplicarea schemelor agro-ambientale (AEM) la scara fermelor sau exploatațiilor agricole, fie dezvoltarea instrumentelor necesare managementului integrat și adaptativ la scara complexelor de ecosisteme locale sau regionale, cel mai adesea la scara bazinelor hidrografice și al zonelor costiere.

Pentru România, care și-a asumat importante obligații privind restructurarea agriculturii, conservarea biodiversității, controlul intrărilor de nutrienți în Dunăre și Marea Neagră și contribuția la menținerea climatului global, o semnificație aparte o au două direcții principale complementare, de acțiuni și programe: (i) reforma politicii agricole și reabilitarea ecosistemelor din sub-bazinele hidrografice ale Dunării inferioare și (ii) reprojectarea structurii și utilizării terenurilor din Sistemul de Zone Umede al Dunării inferioare (SZUDI).

Ambele direcții vizează măsuri de reabilitare și conservare a biodiversității și de control a poluării difuze prin reorganizarea spațio-temporală a agrosistemelor după modelul fermelor multifuncționale.

Studiile de caz prezentate în capitolele anterioare asupra SZUDI și bazinul Neajlovului sunt deosebit de sugestive din perspectiva integrării analizei socio-economice pentru realizarea prognozelor și evaluarea scenariilor alternative necesare fundamentării deciziilor și planurilor de management. În ambele cazuri utilizarea agricolă a terenurilor este dominantă. Identificarea utilizatorilor și grupurilor de interese, cunoașterea intențiilor, cerințelor și necesităților acestora, implicarea lor atât la proiectarea cât și la dezvoltarea și implementarea instrumentelor de lucru specifice, crearea cadrului pentru dezbateri și negocierea conflictelor de interese au fost considerate în cadrul analizelor socio-economice realizate în ambele cazuri. Populației locale, fermierilor individuali sau asociați, li s-a acordat o atenție specială în acest demers, fiind considerați grupul cheie care condiționează succesul acestor programe.

3.5.5. Scenarii de dezvoltare a agriculturii românești

3.5.5.1. Tendințe în dezvoltarea agriculturii

Încă de la începutul capitolului, se sublinia faptul că, în ciuda recunoașterii unanime a necesității reorganizării agriculturii după principiile dezvoltării durabile, înțelegerea modului în care acest proces complex de reformă trebuie să aibă loc rămâne extrem de confuză și de multe ori tributară vechilor abordări, specifice unor perioade istorice depășite.

Se vehiculează termeni cu care literatura de specialitate s-a îmbogățit în special în ultimul deceniu și care ar defini coordonatele modelului de dezvoltare durabilă în agricultură, dar cărora li se atribuie cel mai adesea înțelesuri limitate și chiar eronate. Se vorbește astfel de necesitatea opțiunii clare a tranziției către capitalism, a trecerii de la proprietatea de stat și cooperatistă la proprietatea privată, a refacerii marilor exploatații agricole, de agricultura ecologică, de agricultura organică, de practici agricole alternative, de agricultura multifuncțională, de agroturism sau chiar de agricultura intensivă durabilă. De asemenea, au loc dezbateri frecvente asupra problemei alegerii între liberalism și intervenționism, două concepte aparent opuse de gestionare a activității în agricultură, asupra necesității ameliorării structurilor agrare (inclusiv asupra organizării proprietății funciare și cooperării), asupra necesității intensificării efortului investițional precum și asupra necesității promovării managementului performant (Alecă și Cazac, 2003; Oancea, 2003). Se va vedea din analiza succintă făcută în continuare că această paletă vastă de termeni și opțiuni reprezintă de cele mai multe ori mecanisme de gestiune sau forme particulare de organizare care se subscriu unor mari direcții strategice de dezvoltare, adesea insuficient percepute sau diferențiate corespunzător.

Factorii politici și de decizie de la nivel central precum și utilizatorii și administrațiile locale se află în prezent în fața unei opțiuni fundamentale asupra evoluției agriculturii și a rolului acesteia în dezvoltarea socio-economică a deceniilor viitoare. Se pune de fapt problema alegerii între trei principale categorii de direcții posibile formulate și dezbătute în ultima perioadă: modelul / scenariul „capitalist”, modelul / scenariul „cooperatist” și, respectiv, modelul / scenariul durabil.

În esență, primele două scenarii, așa cum sunt prezentate în tabelul 34, definesc două forme de organizare economică ale aceluiași model de practică agricolă intensivă, în timp ce cel de-al treilea scenariu se asociază practicilor agricole alternative. Cu alte cuvinte, față de alternativa inacceptabilă a menținerii actualei situații de exploatare conjunkturală a resurselor agricole, problema alegerii asupra modului de organizare și dezvoltare a agriculturii se pune de fapt între două principale direcții posibile: i) reluarea practicilor intensive de organizare a agriculturii și ii) reorganizarea spațio-temporală a agrosistemelor după modelul fermelor multifuncționale. Din această ultimă perspectivă, ambele categorii de forme de organizare economică, de tip „capitalist” sau „cooperatist”, includ elemente valoroase care trebuie integrate împreună cu practicile alternative și tradiționale modelului de dezvoltare agricolă bazat pe principiul durabilității.

Tabelul 34 - Principalele alternative strategice de organizare și dezvoltare a agriculturii

	<i>Scenariul "Capitalist"</i>	<i>Scenariul "Cooperatist"</i>	<i>Scenariul "Durabil"</i>
Criteria definatorii	<ul style="list-style-type: none"> - Competiție și selecție prin mecanismul pieței; - Disciplina bazată pe respect și regula jocului de interese; - Maximizarea profitului. 	<ul style="list-style-type: none"> - Piața încadrată în planificare democratic organizată; - Disciplina bazată pe participare și responsabilitate; - Maximizarea bunăstării colective. 	<ul style="list-style-type: none"> - Integrarea pe piață a valorilor cu utilizare directă și indirectă; - Disciplina bazată pe participare și responsabilitate; - Optimizarea bunăstării individuale și colective.
Organizarea proprietății	<ul style="list-style-type: none"> - Dreptul absolut al individului; - Atribute prioritare ale proprietății: posesia și dispunerea; - Concentrarea "juridică" a suprafețelor agricole (sistem de referință: proprietarul); - Accentuarea contradicției între conținutul și serviciile proprietății agricole 	<ul style="list-style-type: none"> - Funcția economico-socială a proprietății; - Atribute prioritare ale proprietății: folosința și uzul; - Concentrarea "tehnică" a suprafețelor agricole (sistem de referință: tehnologiile de producție și valorificare); - Atenuarea contradicției între conținutul și serviciile proprietății agricole. 	<ul style="list-style-type: none"> - Funcția economico-socială a proprietății; - Consolidarea folosinței pe termen lung ca atribut al proprietății; - Organizarea complementară a terenurilor agricole (sistem de referință: sistemele ecologice); - Armonizarea drepturilor și îndatoririlor aferente proprietății agricole.
Organizarea producției	<ul style="list-style-type: none"> - Dezvoltarea fermelor comerciale mari (producătoare de mărfuri pe criterii strict "economice"); - Promovarea agriculturii intensive; - Adâncirea specializării; - Reducerea consumului de forță de muncă prin creșterea înzestrării tehnice; - Concentrarea puterii de decizie și asumării riscurilor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dezvoltarea unităților cooperatiste, (producătoare de mărfuri pe criterii economico-sociale); - Promovarea agriculturii intensive; - Raport echilibrat între specializare și diversificarea producției; - Creșterea înzestrării tehnice și ocuparea completă a forței de muncă; - Lărgirea bazei sociale de formulare a deciziei și asumare a riscurilor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organizarea fermelor pe principiul multifuncționalității (producție de mărfuri și servicii pe criteriul dezvoltării CN și SSE) - Specializarea producției în limitele impuse de conservarea biodiversității; - Creșterea nivelului de înzestrare tehnică și ocuparea completă a forței de muncă; - Fundamentarea integrată / holistă a deciziei și minimizarea riscurilor.

Organizarea valorificării producției	- Principiul separării instituționale; - Capacitate limitată de control al relației dinamice cerere-ofertă; - Nivel scăzut de diversificare a ofertei prin prelucrarea produselor agricole.	- Principiul integrării activității de producție și de valorificare; - Capacitate crescută de control a relației dinamice cerere-ofertă; - Diversificarea ofertei prin activități de prelucrare a produselor agricole.	- Integrarea producției și valorificării pe principiul procesului circular activ; - Gestionarea activă a producției secundare și resturilor vegetale și animale; - Creșterea rolului producătorului agricol în cadrul filierelor de valorificare a produselor agricole.
Organizarea relațiilor spațiale	- Criteriul costurilor private competitive; - Satisfacerea intereselor private sau de grup.	- Criteriul costurilor sociale comparative; - Satisfacerea intereselor colective.	- Criteriul costurilor sociale comparative; - Negocierea conflictelor de interese.

Reforma politicii agricole în România este un proces care depinde nu numai de situația internă dar și de evoluția Politicii Agrare Comunitare și a situației internaționale pe plan mondial. În procesul de proiectare a modelului de dezvoltare a agriculturii românești, analiza și înțelegerea evoluției Politicii Agrare Comunitare (PAC) precum și a impactului său pozitiv și negativ asupra componentelor capitalului social, cultural și natural reprezintă un element esențial care poate orienta dezvoltarea politicii agrare în România.

Pentru a imprima o formă concretă *modelului european de agricultură*, Agenda 2000 a Comisiei Europene pentru Agricultură include un set de măsuri de reformă a PAC și pachetul financiar de sprijin al acestora. Comisia are în vedere realitatea mondială precum și evoluții ale regulilor comerciale și a stabilit o serie de orientări noi care vizează piața, infrastructura din sectorul agricol și mediul. Acestea au ca finalitate pe termen lung liberalizarea totală a schimburilor, restrângerea subvențiilor și eliminarea intervenției statului în agricultură (Caseta 14).

Caseta 14

**Principalele orientări ale Modelului European de Agricultură
(Agenda 2000 a Comisiei Agricole)**

- ameliorarea competitivității agricultorilor europeni pe piețele interne și externe;
- garantarea purității produselor alimentare, promovarea calității și a compatibilității acestora cu exigențele ecologice;
- stabilizarea veniturilor agricultorilor;
- gestiunea mai bună a resurselor naturale, conservarea complexelor ecologice mixte sau culturale, salvarea peisajelor, protecția calitatii mediului abiotic;
- diversificarea surselor de venituri și crearea de noi locuri de muncă pentru agricultori și familiile acestora în spațiul rural;
- accentuarea dimensiunilor privind mediul care va avea loc prin ajutoare acordate zonelor defavorizate, prin subvenționarea aplicării măsurilor agro-ambientale (AEM) și printr-o politică rurală mai coerentă;
- orientarea PAC spre nevoile agriculturii familiale, dar care trebuie să răspundă exigențelor crescânde ale pieței.

Modelul european de agricultură va da prioritate dezvoltării multifuncționale a spațiului rural iar caracteristicile sale principale sunt:

- i) un sector agricol competitiv, care să facă față fără subvenții competiției de pe piețele internaționale;
- ii) metode de producție sănătoase și care să protejeze mediul, capabile să asigure produse de calitate, în varietățile cerute de populație;
- iii) forme diverse de agricultură, bogate în practici tradiționale, care să fie orientate către un nivel crescut de producție dar care să conserve diversitatea rurală și comunități rurale dinamice și active, prin generarea și menținerea unui nivel ridicat de ocupare a forței de muncă;
- iv) o politică agricolă mai simplă, care să fixeze clar ce decizii trebuie luate în comun și ce decizii rămân în competența Statelor Membre;
- v) o politică agrară care stabilește că investițiile care se fac sunt justificate nu numai de resursele regenerabile ci și de o gamă diversă de servicii (reglare, suport, turism rural, ecoturism) pe care fermele multifuncționale le pot furniza SSEce.

Modelul European de Agricultură nu se bazează pe dictatul pieței, care este departe de a rezolva situația acesteia, ci este conceput astfel încât să asigure păstrarea nivelului și stabilitatea veniturilor fermierilor prin:

modernizarea fermelor, folosirea organizațiilor comune ale pieței și substituirea treptată a plăților compensatorii directe cu o piață a serviciilor, pe măsura extinderii fermelor multifuncționale.

Integrarea a încă 10 țări europene în Uniunea Europeană presupune noi provocări și reorientări cu privire la sectorul agricol. Economiiile țărilor candidate sunt mult mai dependente de agricultură. Dacă în cele 15 țări membre sectorul agricol produce 2,4% din PIB și ocupă 5,3% din populația activă a Uniunii, în țările central și est europene sectorul agricol deține în medie cca 9% în PIB și peste 22% din populația activă. În aceste țări, deși s-au produs schimbări structurale importante după anul 1989, sunt necesare modernizări substanțiale în domeniul agricol și în spațiul rural. Au fost deja încheiate numeroase acorduri speciale și se aplică programe variate (PHARE, SAPARD) de sprijin pentru înfăptuirea reformei funciare și promovarea modernizării sectorului agroindustrial. "Programul pentru Asistență Specială acordată Agriculturii și Dezvoltării Rurale" (SAPARD) are menirea să accelereze adoptarea Aquisului comunitar și să asigure rezolvarea unor probleme structurale din agricultură și din spațiul rural în țările care vor deveni membre ale Uniunii Europene.

Annual, FEOGA va acorda importante sume pentru creșterea eficienței fermelor agricole și a industriei agroalimentare, îmbunătățirea managementului terenurilor și al resurselor materiale, încurajarea diversificării economice în zonele rurale, promovarea proiectelor de dezvoltare a agriculturii durabile.

Cu toate aceste rațiuni, primirea de noi membri se va face numai atunci când țările candidate vor atinge nivelul de pregătire legislativă, instituțională și economică care le va permite aderarea.

3.5.5.2. Fermele multifuncționale: probleme și oportunități pentru România

Din trecerea în revistă a principalelor acumulări și experiențe în plan conceptual, științific și managerial privind dezvoltarea agriculturii și a situației actuale a acestui sector în România precum și a opțiunilor și tendințelor în politica agricolă Europeană și mondială, rezultă recunoașterea generală a necesității reorganizării pe baze durabile a acestui important sector al activității socio-economice. Diferențierea percepției largi asupra agrobiodiversității și recunoașterea caracterului multifuncțional al agriculturii și zonelor rurale au impulsivat demersurile pentru dezvoltarea unor noi forme de practicare a agriculturii care exprimă tranziția de la fermele care au ca scop principal sau exclusiv producția agricolă de masă vegetală și animală la ferme care să valorifice diversitatea de bunuri și servicii oferită de zonele rurale.

Cu alte cuvinte, se pune problema tranziției de la fermele de producție agricolă intensivă, al căror potențial pare să fi atins limitele de performanță și care reprezintă principala cauză a deteriorării capitalului natural din agricultură, la fermele multifuncționale capabile să valorifice potențialul multifuncțional al zonelor rurale și pentru care conservarea și reabilitarea (agro)biodiversității precum și controlul poluării difuze devin laturi de bază ale activității.

Conservarea agrobiodiversității ca latură importantă a activității fermelor multifuncționale va fi focalizată asupra raportului și interacțiunilor dintre componentele transformate și cele naturale și seminaturale ale spațiului rural ce vizează:

- recuperarea practicilor agricole tradiționale și a soiurilor / raselor locale;
- reabilitarea, conservarea și valorificarea componentelor capitalului natural, inclusiv a speciilor sălbatice și a structurilor ecologice (semi)naturale;
- redimensionarea practicilor agricole (semi)intensive în raport cu capacitatea productivă și de suport a infrastructurii biofizice a capitalului natural;
- gestionarea relațiilor funcționale dintre componentele organizatorice ale fermei cu dublu scop: (i) creșterea eficienței activităților pe plan local, cu accent pe satisfacerea cerințelor și implicarea comunităților locale, precum și (ii) instrumentarea măsurilor de conservare a biodiversității și de control al poluării pe plan (macro)regional precum și de a contribui la controlul modificării climatului global.

Programele de cercetare ce vizează dezvoltarea și punerea în funcțiune a unor modele de ferme pilot multifuncționale vor trebui să orienteze fermierii, asociațiile de producție, utilizatorii individuali, administratorii și planificatorii amenajării teritoriale în proiectarea, organizarea și exploatarea unor noi forme de producție agricolă care să satisfacă complexitatea acestor criterii pentru reabilitarea și valorificarea potențialului productiv local care rezidă din însăși heterogenitatea și caracteristicile spațiului rural considerat. Ghidurile pentru managementul fermelor multifuncționale elaborate pe această bază vor facilita găsirea răspunsurilor privind caracteristicile structurale și funcționale ale unor astfel de ferme în raport cu obiectivele de activitate propuse și cu condițiile locale.

Astfel, principalele probleme privind organizarea structurală a fermelor vor trebui să includă: dimensiunile; conectivitatea structurilor ecologice; complexitatea hidrogeomorfologică și a compartimentelor / modulelor trofodinamice; complexitatea activităților și compartimentelor funcționale: producție, prelucrare, colectare, comercializare, servicii, agroturism etc.;

relațiile între compartimentele fermei. De fapt, acest tip de ferme ar trebui să fie proiectate în cadrul unor complexe multifuncționale de astfel de ferme complementare din punct de vedere structural și funcțional. Una dintre caracteristicile cele mai mult discutate în prezent, cum este dimensiunea exploatației agricole, ar căpăta o cu totul altă semnificație, diferită de cadrul simplist și steril al dezbaterilor actuale, proiectarea și dimensionarea structurală derivând în mod firesc din registrul (multi)funcțional considerat.

Principalele caracteristici funcționale care ar trebui avute în vedere la proiectarea acestor ferme trebuie să fie analizate din triplă perspectivă:

- densitatea și eficiența fluxurilor energetice (raportul intrării energie difuză / concentrată sau energie / emergie);
- densitatea și calitatea fluxurilor de nutrienți, pesticide, etc.(acumularea în produse, intervenția în circuitele biogeochimice);
- dinamica și stabilitatea (internă, pentru sistemele adiacente sau pentru sistemele integratoare); acestea se referă atât la conservarea și reabilitarea biodiversității cât și la stabilitatea economică, la stabilitatea producției și la stabilitatea socială.

Semnificația reală și completă a trasăturilor organizatorice interne ale fermelor va putea fi corespunzător apreciată numai prin considerarea relațiilor externe pe care acestea le stabilesc în cadrul rețelelor ecologice locale, regionale și macroregionale, respectiv rețeaua ecologică națională și europeană (relațiile cu celelalte ferme, structuri rurale sau urbane sau sisteme naturale și artificiale, inclusiv arii protejate și specii migratoare) precum și a rolului pentru controlul schimbărilor climatice globale.

Principalele probleme și limite pentru dezvoltarea fermelor multifuncționale în România țin de situația actuală de dezorganizare, derivă și fărâmițare a exploatărilor agricole, de lipsa mijloacelor logistice, tehnice și financiare, dar mai ales de absența unei viziuni clare asupra cadrului, obiectivelor și mijloacelor de punere în practică a agriculturii durabile, în speță a modelului de ferme multifuncționale, de limitele cunoașterii capacității productive și de suport a agrosistemelor și a sistemelor (semi)naturale asociate, de deficiențele în pregătirea resursei umane, de inerția mentalităților și intereselor principalilor actori precum și de limitele cadrului instituțional și legislativ.

În același sens, este foarte importantă dezvoltarea unui cadru corespunzător și eficient de transfer al cunoașterii științifice către utilizatori și factori de decizie sub forma sistemelor pentru managementul ecosistemic și adaptativ al principalelor tipuri de sisteme ecologice, inclusiv pentru gestionarea Rețelei Ecologice Naționale (REN). Aceasta rețea reprezintă matricea și fundamentul dezvoltării sistemelor socio-economice, inclusiv a

sistemelor agricole și rurale. SSMEA ar permite dimensionarea managementului adaptativ pe baza comparării permanente a fundamentului necesar dezvoltării sistemelor socio-economice cu fundamentul potențial oferit de matricea capitalului natural (vezi 2.1. și 2.2., partea a II-a).

Nu în ultimul rând, dezbateră, adoptarea și punerea în aplicare a unei strategii și unui program de dezvoltare sectorială a agriculturii și industriei alimentare, organic integrate în strategia și programul de dezvoltare durabilă a complexului socio-ecologic al României, trebuie să ia în considerare cu multă seriozitate nevoia unui suport financiar și tehnic consistent pentru restructurarea spațiului rural. O astfel de restructurare ar trebui realizată după principiile multifuncționalității agroecosistemelor și pentru promovarea intereselor populației rurale și asigurarea combaterii sărăciei și securității sociale. În cazul a peste 45 % din populația țării, direct sau indirect dependentă de acest sector, satisfacerea acestor condiții interne este esențială și dependentă strict de voința politică. Acestea sunt asociate cu o serie de avantaje și oportunități ca:

- a) fundamentul natural valoros și relativ bine conservat, ceea ce conferă agrosistemelor și ecosistemelor (semi)naturale asociate din spațiul rural o capacitate productivă și de suport apreciabilă (ex. ponderea solurilor de bună și foarte bună calitate, păstrarea încă a unor structuri ecologice importante din perspectiva valorificării potențialului multifuncțional al fermelor: haturi, zone umede, răzoare, păduri etc.);
- b) diversitatea etnoculturală și valoarea capitalului uman (menținerea încă a unor practici agricole, obiceiuri și manifestări tradiționale, existența unui corp de ingineri și tehnicieni agricoli bine pregătiți etc.);
- c) strategia de dezvoltare durabilă pe termen mediu și lung a României care exprimă, ca document oficial al României pentru aderarea la CE, voința clasei politice și a societății civile (Guvernul României, 1999);
- d) sprijinul, complementar celui intern, acordat printr-o serie de programe internaționale pentru angajarea într-o astfel de direcție a procesului de tranziție, ar putea garanta atragerea și folosirea eficientă a resurselor financiare complementare create printr-o serie de programe europene, între care Programul Sapard este cel mai constient și mai direct orientat pentru restructurarea și dezvoltarea spațiului rural.

3.6. COORDONATE NOI PENTRU STRATEGIA DE DEZVOLTARE A ROMÂNIEI

Angheluță Vădineanu

În locul unor concluzii cu valoare generală, care ar putea să fie formulate la finele acestui volum și care ar fi aplicabile oricărui complex socio-ecologic de nivel național, încercăm să particularizăm câteva dintre ideile fundamentale, formulate și discutate în capitolele anterioare, în cazul complexului socio-ecologic românesc. Scopul este de a: i) atenționa și poate a convinge pe viitorii specialiști, noua clasă politică și pe cei mai mulți preocupați de a face față problemelor imediate, că lumea întreagă se schimbă, este în tranziție și că acest proces complex, de lungă durată este orientat pe o direcție fundamental diferită de cele urmate în trecut, care duc către un nou model de dezvoltare - dezvoltarea durabilă/ sustenabilă; ii) sublinia faptul că dezvoltarea României bazată pe prosperitate economică, securitate socială și pe conservare sau consolidarea infrastructurii și potențialului de suport al CN autohton, depinde de poziția ocupată, rolul îndeplinit în procesul de integrare și tranziție europeană și globală și de viteza și eficiența cu care ocupăm sau îndeplinim rolul asumat și de iii) a propune câteva obiective specifice sau coordonate care nu trebuie să lipsească unei strategii și unui program național de dezvoltare durabilă.

În acest sens am considerat necesar să reiterăm într-o formă concentrată și coerentă, trăsăturile definitorii ale direcției urmată în procesul de tranziție europeană și globală, să clarificăm și să subliniem o serie de aspecte cruciale legate de procesul de integrare europeană și europeanizare și să promovăm o serie de obiective (coordonate) care ar garanta integrarea și menținerea tranziției complexului socio-ecologic al României în spațiul și pe direcția tranziției europene și globale.

3.6.1. CONTEXTUL TRANZIȚIEI EUROPENE ȘI GLOBALE

➤ Toate modelele de dezvoltare: i) socialist sau comunist fundamentat pe minimizarea sau eliminarea legilor economiei de piață și exacerbarea centralismului și dirijismului; ii) capitalist bazat pe principiile economiei neoclasice și aplicarea strictă a legilor pieței libere sau mai recent, iii) modelul de dezvoltare capitalistă care promovează principiile economiei sociale de piață și care în fond încearcă să combine aplicarea legilor pieței libere cu un sistem de normare bazat pe criterii etice și morale, au avut și au

ca numitor comun faptul că dezvoltarea economică a presupus și presupune: a) erodarea continuă și severă a fundamentului natural al sistemelor socio-economice și diminuarea capacității lor productive și de suport; b) deteriorarea calității resurselor regenerabile (biologice, aer, apă, și sol); c) deteriorarea stării de sănătate a populațiilor umane; d) modificarea sistemului climatic și în final e) creșterea vulnerabilității atât a sistemelor naturale cât și a celor socio-economice față de forțele sau "factorii de comandă" naturali (cutremure, inundații, incendii, etc) și socio-economi (ex. forma de management) - deteriorarea integrității structurale și funcționale ("sănătății") a complexului socio-ecologic global și a complexelor socio-ecologice ierarhic inferioare.

Deteriorarea rapidă a infrastructurii și potențialului de suport* ale unei părți din ce în ce mai mari a componentelor CN sau ale temeliei sistemului socio-economic global, s-a produs ca urmare a creșterii exponențiale a efectivului speciei umane și a extinderii spațiale respectiv, a intensificării metabolismului construcției socio-economice.

De la începutul secolului XX, dinamica în plan structural și funcțional a construcției socio-economice globale a urmat o tendință crescătoare și cu o rată exponențială iar, dinamica în plan structural și funcțional a temeliei sale a urmat și păstrează o tendință descrescătoare dar, tot cu o rată exponențială (Figura 46; capitolul 1.4).

Dinamica divergentă a celor două compartimente majore ale complexului socio-ecologic global, caracterizează în esență ceea ce am numit - deteriorarea complexului socio-ecologic global. Acest proces a diminuat treptat șansele dezvoltării economice după aceleași principii ale economiei neoclasice, a crescut ponderea populației afectate de sărăcie și a redus securitatea socială, respectiv a amplificat instabilitatea regională și globală. Chiar dacă progresul tehnologic ar putea diminua rata deteriorării complexului socio-ecologic global, în special ca urmare a efortului țărilor dezvoltate și transferului tehnologic către țările în curs de dezvoltare, menținerea tendinței divergente în dinamica celor două compartimente (CN; SSE) la scară globală, nu va face decât să întârzie atingerea punctului critic (intersecția celor două curbe - vezi figura 46) și colapsul acestuia. Fenomenul ar putea fi întârziat până în prima parte a secolului XXII dar, nu ar putea fi evitat.

*deși producția de resurse alimentare a crescut pe baza contribuției sistemelor monofuncționale intensive (agrosisteme, acvacultură) totuși, potențialul de suport al infrastructurii CN al ecosferei s-a diminuat datorită reducerii sau anulării funcțiilor caracteristice (vezi 2.3.7)

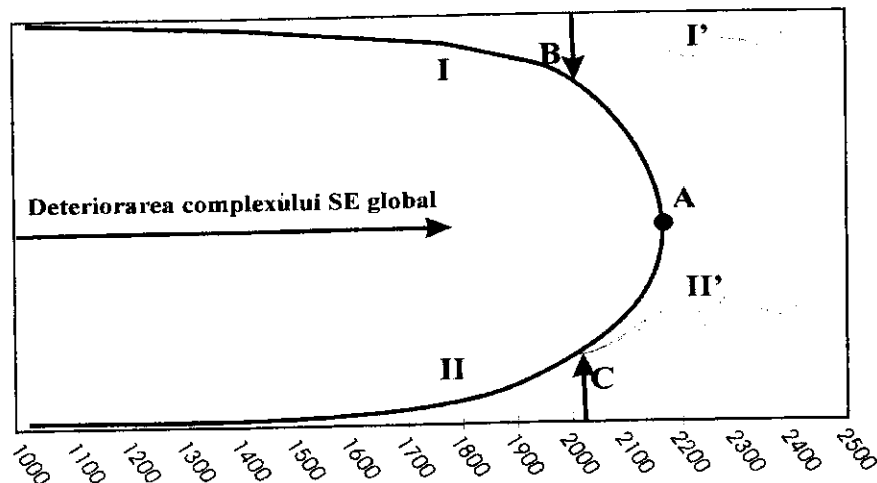


Figura 46 - Tendința generală în dezvoltarea complexului socio-ecologic global

I - dinamica infrastructurii biofizice, a capacității productive și de suport ale CN global; II - dinamica infrastructurii fizice și metabolismului SSE global; A - punct critic (colapsul complexului socio-ecologic global); B - blocarea erodării structurii și potențialului de suport al CN, (2010?), urmată de reabilitarea, reconstrucția și conservarea CN; C - adaptarea structurii și metabolismului SSE global în funcție de structura și potențialul de suport ale CN; B și C marchează începutul tranziției efective către modelul de dezvoltare sustenabilă; I' și II' - condiții de co-dezvoltare (sustenabilitate); (Adaptată și dezvoltată după Savory 1999).

➤ Conștientizarea pericolului a determinat reacția, chiar dacă mai lentă și mai puțin clar conturată în prima fază, a comunității internaționale care s-a concretizat în recunoașterea faptului că sunt necesare nu doar măsuri de reducere a ratei de deteriorare (evoluție divergentă) ci, măsuri care să înlocuiască dinamica divergentă a compartimentelor CN și SSE cu procesul de co-dezvoltare durabilă a complexului socio-ecologic global. Elementele și etapele cheie ale procesului de concretizare a pachetului de măsuri menit să declanșeze și să susțină tranziția globală pe o nouă direcție de dezvoltare, a tuturor complexelor socio-ecologice, pot fi sintetizate astfel: i) selectarea și definirea scopului tranziției ca fiind - dezvoltarea durabilă/ sustenabilă; ii) elaborarea programului și cadrului general al tranziției și promovarea acestuia la scară locală, națională, macro-regională și globală sub denumirea consacrată deja de Agenda 21; iii) adoptarea scopului și programului tranziției globale (UNCED/ Rio/ 1992), ca program politic global axat pe relațiile dintre dezvoltarea economică și "mediu"; iv) reconfirmarea și completarea (MDG și WEHAB) proiectului politic global

(WSSD/Johannesburg/ 2002) pentru a se garanta dezvoltarea economică cu asigurarea securității sociale și ecologice.

➤ Uniunea Europeană a optat fără ezitare pentru această nouă formă și direcție de dezvoltare și este foarte activă în domeniile: a) clarificării și interpretării noului proiect politic pentru dezvoltare durabilă; b) fundamentării din punct de vedere științific și tehnologic a strategiilor și politicilor destinate aplicării proiectului și c) al proiectării și construcției infrastructurii operaționale (ex. instituții, baze de date și cunoștințe, pachet de legi specifice, pachete de metode, tehnici, norme și reglementări) care să susțină managementul ecosistemic (integrat) și adaptativ al dezvoltării. Aceste acțiuni nu vizează doar crearea capacității proprii de a orienta și susține dinamica complexului socio-ecologic european către modelul de dezvoltare durabilă ci și asumarea unui rol cheie în procesul de globalizare și de tranziție a complexului socio-ecologic global.

➤ S-au formulat și adoptat principiile abordării ecosistemice, (COP4/ 2000 și COP7/ 2004/ CBD), care reflectă recunoașterea organizării ierarhice a naturii (capitolul 1.2) și s-a lansat o campanie largă pentru testarea și aplicarea lor, astfel încât să contribuie la punerea în practică a managementului ecosistemic și adaptativ. Recomandăm ca aplicarea principiilor abordării ecosistemice în managementul ecosistemic și adaptativ al dezvoltării complexelor socio-ecologice, să se facă astfel:

i) Pentru delimitarea la scară spațială a complexelor socio-ecologice locale și regionale, identificarea relațiilor dintre ele, a grupurilor de interese și a gamei de instituții formale și informale se aplică:

- **Principiul 1** - Managementul ecosistemic al dezvoltării trebuie să fie operațional la scară spațială specifică fiecărei categorii ierarhice de complexe socio-ecologice și să ia în considerare relațiile de schimb de masă, energie și informație cu sisteme de același sau de rang ierarhic diferit;
- **Principiul 2** - Managementul ecosistemic trebuie să se bazeze pe orice surse de informații și cunoștințe relevante (inclusiv cele deținute de către populațiile și comunitățile locale). Se atrage astfel atenția asupra rolului cheie al sistemelor informaționale pentru MEA;
- **Principiul 3** - MEA trebuie să ia în considerare toate compartimentele unui complex socio-ecologic (vezi 2.1 și 2.2) și să utilizeze cunoștințe din toate domeniile științelor naturii, socio-economice și tehnice;
- **Principiul 4** - Obiectivele MEA trebuie să reflecte opțiunile comunităților umane;

ii) Pentru conservarea și utilizarea durabilă a componentelor CN sau ale biodiversității și accesul echitabil la beneficiile utilizării acestora se aplică:

- **Principiul 5** - Conservarea integrității structurale și funcționale, reabilitarea și reconstrucția componentelor CN;
 - **Principiul 6** - Componentele structurii biofizice ale CN (temeliei SSE^{ce}) trebuie să fie gestionate în limitele potențialului lor funcțional;
 - **Principiul 7** - MEA trebuie să garanteze integrarea și armonizarea activităților de conservare a integrității fundațiilor sistemelor socio-economice cu utilizarea durabilă a resurselor și serviciilor generate de către componentele lor;
 - **Principiul 8** - Activitățile MEA trebuie să fie descentralizate până la cel mai mic nivel de organizare socială și administrativă;
- iii) Importanța analizei economice aplicată componentelor CN (vezi capitolul 2.3.7) și complexelor socio-ecologice, care constituie obiectul MEA, este subliniată de către:
- **Principiul 9** - MEA este proiectat și aplicat astfel încât, să se ia în considerare întregul context economic și să se asigure: a) reducerea efectelor negative ale distorsiunilor de pe piață asupra integrității CN; b) alinierea stimulentei pentru a promova conservarea și utilizarea durabilă a CN sau componentelor biodiversității; c) internalizarea costurilor și beneficiilor în cadrul complexelor socio-ecologice gestionate.
- iv) Adaptarea ciclurilor de dezvoltare ale componentelor unui complex socio-ecologic sau ale complexelor socio-ecologice de același sau de rang ierarhic superior, constituie o dimensiune majoră a planurilor de management ecosistemic. Acest obiectiv poate fi atins, dacă se aplică în mod consecvent, următoarele principii:
- **Principiul 10** - Planurile de management trebuie să se deruleze la scară de timp specifică complexului socio-ecologic dat.
 - **Principiul 11** - Obiectivele planurilor MEA sunt proiectate pe termen lung, în acord cu constantele de timp ale complexelor socio-ecologice;
 - **Principiul 12** - La proiectarea și aplicarea planurilor de management trebuie să se recunoască faptul că, atât complexele socio-ecologice cât și componentele acestora sunt dinamice și deci schimbările sunt inevitabile. În aceste condiții, caracterul adaptativ al managementului ecosistemic este esențial.

3.6.2. INTEGRARE EUROPEANĂ ȘI EUROPENIZARE: ASPECTE CRITICE

Problema integrării europene vizează stabilirea unor raporturi speciale ale României cu UE, ca prim și decisiv pas al angajării pe termen lung în procesul mult mai larg și complex de europenizare, globalizare și tranziție către modelul de dezvoltare sustenabilă. Reușita într-un demers de acest gen este strict dependentă de: a) înțelegerea profundă a contextului național, european și global; b) identificarea și formularea corectă a problemei și c) identificarea elementelor sau condițiilor cheie de care depind nivelul participării, costurile și avantajele pe termen lung.

- În secțiunea precedentă au fost selectate câteva dintre coordonatele sistemului de evaluare, care nu trebuie să lipsească din structura nici unui sistem de evaluare dacă, dorim să identificăm, să analizăm și să înțelegem corect la scară de timp și spațiu, contextul și planurile ierarhice în care trebuie să analizăm potențialul, avantajele și riscurile programelor de dezvoltare pe termen lung și a celor de integrare europeană și globală ale României. Aceste coordonate reflectă starea actuală a relațiilor "mediu ↔ dezvoltare" și proiecția pe termen lung a acestor relații, concretizată în proiectul politic de dezvoltare durabilă. Din nefericire, disponibilitatea de a înțelege contextul în care este proiectată și direcționată extinderea și dezvoltarea pe termen lung a UE, ca parte a procesului de globalizare, este ignorată sau abordată parțial sau ineficient de către forțele politice din România, care la rândul lor sunt chemate să proiecteze procesul de "integrare europeană" și dezvoltare a României. În aceste condiții, două sunt întrebările critice la care trebuie să se găsească un răspuns adecvat în cel mai scurt timp.

i) Care ar fi forțele politice gata să abordeze analiza riguroasă a contextului european și global și să utilizeze rezultatele analizei astfel încât, să proiecteze programul politic (pe termen lung) și cel de guvernare (pe termen scurt și mediu) în cadrul acestui context, la rândul său dinamic?

ii) Se pot evalua corect și complet avantajele, costurile și riscurile fără a lua în considerare: coordonatele reale ale contextului din care vrem să facem parte; poziția pe care o putem ocupa în funcție de toate formele de capital de care dispunem (capital natural, uman, fizic construit și financiar); rolul pe care l-am putea îndeplini și nu în ultimul rând capacitatea de a ne îndeplini rolul propus sau negociat?

- În ceea ce privește semnificația și importanța procesului de integrare europeană, europenizare și globalizare, considerăm că este necesar să facem

câteva precizări, din perspectiva promovată în acest volum, asupra principalelor etape ale procesului.

Integrarea europeană necesită o etapă pregătitoare în care se evaluează particularitățile sau situația economică, socială (inclusiv, politică) și ecologică (a mediului) a țării candidate, respectiv distanță față de starea în care se află structura în care se dorește intrarea și se negociază condițiile de integrare.

Finalizarea etapei pregătitoare se concretizează prin obținerea permisului de intrare și de ocupare într-un interval de timp negociat și convenit, a unei anumite poziții în configurația noii structurii. Desigur că, etapa pregătitoare este crucială pentru stabilirea corectă a stării de la care pornim și a poziției ce ar putea fi ocupată în cadrul UE și aceasta în funcție de potențialul real de care dispunem, a intervalului de timp necesar pentru ocuparea efectivă a poziției negociate și a costurilor pe care le implică procesul în sine.

În calitate de membru deplin și din poziția ocupată va trebui să ne asumăm un anumit rol în funcționarea și dinamica UE. Acest rol este dependent în mare măsură de nivelul și calitatea formelor de capital de care dispunem, de compatibilitatea strategiei naționale de dezvoltare cu cea a UE și de capacitatea de a o aplica riguros, la timp și eficient. Rolul asumat și eficiența îndeplinirii acestuia, vor condiționa pe termen lung costurile și beneficiile asociate procesului în fazele sale de europenizare și globalizare.

Europenizarea, cred că trebuie interpretată și tratată ca o fază succesivă celei de integrare, ce ar consta în adaptarea și consolidarea continuă a poziției și rolului îndeplinit de către România în cadrul unei "structuri europene dinamice", în continuă transformare și adaptare pentru a-și consolida, la rândul său, poziția și rolul în complexul socio-ecologic global. Pentru România, integrarea europeană și europenizarea trebuie să reprezinte deci, primii pași făcuți în procesul de globalizare sau în procesul de tranziție globală pentru asigurarea sustenabilității dezvoltării.

Din această perspectivă, eficiența procesului de integrare și europenizare, respectiv minimizarea costurilor, maximizarea beneficiilor și optimizarea capacității de adaptare și răspuns față de evenimentele surpriză de orice natură, depind în cea mai mare măsură de o serie de noi coordonate și obiective, care trebuie să fie incluse în strategia națională de dezvoltare pe termen lung.

3.6.3. COORDONATE ȘI OBIECTIVE STRATEGICE ALE DEZVOLTĂRII DURABILE

O strategie integratoare și coerentă de dezvoltare durabilă a complexului socio-economic al României care să garanteze, pe de o parte, dezvoltarea economică, "securitatea socială și securitatea ecologică" iar, pe de altă parte, să servească promovării intereselor naționale în procesul complex, multidimensional de Integrare Europeană și globală, trebuie să fie structurată în jurul unui pachet de coordonate, obiective și activități specifice, din care nu trebuie să lipsească următoarele:

i) **Într-o primă fază, conservarea infrastructurii și potențialului productiv și de suport al CN existent prin blocarea până în anul 2010 (obiectiv european și global) a oricărei forme de eroziune (vezi 1.4) a acestuia și în a doua fază, conservarea asociată cu reabilitarea și reconstrucția CN sau altfel spus conservarea și consolidarea în trepte a acestei forme de capital (principalul avantaj al României), alături de capitalul uman potențial și respectiv a temeliei potențiale pentru sistemul socio-economic național și a celui european.**

Obiective strategice:

În acest sens trebuie să conservăm temelia asigurată de către structura și potențialul funcțional al CN existent pe teritoriul României, estimată la 5 hectare suprafață productivă medie globală per capita (Vădineanu și colab. 2003) și ar trebui să ne propunem extinderea temeliei potențiale până la aproximativ 7 hectare suprafață productivă medie globală per capita, în perspectiva anului 2020.

Pentru realizarea celor două obiective specifice formulate cu scopul de orienta și stimula avansarea pe direcția conservării și consolidării temeliei SSE național este strict necesar să se aplice un pachet larg de măsuri.

Măsuri specifice:

- Identificarea și evaluarea riguroasă a structurii, calității și potențialului productiv și de suport ale capitalului natural al României respectiv, a bazei de susținere și alimentare a dezvoltării socio-economice.
- Caracterizarea organizării spațiale a infrastructurii capitalului natural, cu precizarea zonelor degradate sau vulnerabile.

- Dezvoltarea rețelei de zone cu regim special de management și protecție în acord cu heterogenitatea și vulnerabilitatea actuală a Capitalului Natural al țării, respectiv dezvoltarea infrastructurii instituționale corespunzătoare.
- Proiectarea și aplicarea planurilor de reorganizare spațială a structurii ecologice din zonele rurale încât să se asigure: a) organizarea fermelor agricole multifuncționale care se bazează pe stimularea și favorizarea proceselor naturale ale productivității, pe garantarea calității producției și utilizării durabile a resurselor de sol; b) reducerea poluării difuze din zonele agricole și controlul integrat (bazat în mare măsură pe mecanisme biologice naturale) al dinamicii principalilor dăunători ai culturilor agricole; c) restabilirea conectivității dintre sistemele ecologice naturale și seminaturale prin intermediul unor coridoare sau interfețe naturale (haturi, perdele forestiere, etc)
- Proiectarea și promovarea treptată a planurilor de reabilitare și reconstrucție a unor terenuri arabile degradate, ca urmare a eroziunii și poluării severe.
- Pe termen lung se estimează că o suprafață totală de aproximativ 2,5 milioane hectare de terenuri degradate trebuie să beneficieze de aceste planuri iar, dintre acestea, până la 2 milioane de hectare ar trebui să fie destinate sectorului silvic pentru a asigura într-o perspectivă îndelungată, o importantă resursă de energie regenerabilă și materiale de construcții și aproximativ 0,5 milioane de hectare pentru reconstrucția unor ecosisteme de stepă.

Proiectarea și promovarea planurilor pe termen scurt și mediu de reconstrucție a minim 200 000 ha de zone umede în zona inundabilă a sectorului Inferior al Dunării și în bazinele hidrografice ale principalilor săi tributari cu scopul de a: reface capacitatea productivă a pescăriei, controlul eutrofizării Deltei Dunării și Nord-Vestul Mării Negre, controlul calității resurselor de apă și a regimului hidrologic; și de a contribui la conservarea biodiversității.

ii) **Dezvoltarea complexului socio-ecologic al României va fi durabilă atunci când folosind ca fundație preponderant ($\geq 80\%$) capitalul natural autohton, se va restructura și se va construi sistemul socio-economic național, ale cărui infrastructura fizică și metabolism vor fi dimensionate și menținute (prin transformări adaptative) în limitele capacității de suport și de producție ale infrastructurii biofizice a CN.**

Obiective specifice:

- Restructurarea și reconstrucția infrastructurii funcționale a economiei naționale, astfel încât temelia necesară la nivelul anului 1989, estimată la aproximativ 10 ha suprafață productivă medie globală per capita (aproape dublă față de temelia potențială dată de CN autohton) să fie redimensionată pentru nivelul de 6–7 ha suprafață productivă medie globală per capita (Vădineanu și colab. 2003)
- Utilizarea sustenabilă a resurselor și reciclarea deșeurilor.
- Asigurarea independenței totale sau reducerea dependenței metabolismului SSE național față de resursele materiale și energetice importate, sub nivelul de 20 % din necesar.

Măsuri specifice:

- Evaluarea “datoriei pentru mediu” a unităților economice existente, indiferent de forma de proprietate și stabilirea condițiilor de reducere a acesteia și respectiv pentru a preveni acumularea unor noi datorii de acest gen. O asemenea măsură presupune internalizarea costurilor asociate efectelor negative și un control riguros al tuturor factorilor de comandă și căilor de exercitare a presiunii în interiorul sau între componentele socio-ecologice;
 - Promovarea parcurilor industriale structurate pe principiul simbiozei industriale, cu lanțuri de producție complementare și care valorifică cu maximă eficiență creativitatea și capacitatea de inovare a resursei umane;
 - Adaptarea politicilor sectoriale din industrie, agricultură și dezvoltare urbană pentru a răspunde principiilor promovate în noile programe europene (ex. Programul Cadru 6 pentru mediu; Noua politică agrară comunitară; Programul pentru managementul sustenabil al resurselor și deșeurilor, etc).
- Aceste politici și programe promovează conservarea biodiversității sau CN, minimizarea consumurilor de materiale și energie în procesul de producție, creșterea ponderii resurselor regenerabile, în special a celor energetice și reciclarea deșeurilor. În special deșeurile solide, indiferent de natura lor, trebuie să fie gestionate ca resurse de materii prime.

iii) **Tranziția de la managementul convențional (sectorial, pe termen scurt, rigid) la managementul ecosistemic (integrat) și adaptativ.**

Obiecte specifice:

- Punerea în practică a conceptului de sustenabilitate sau co-dezvoltare: CN ↔ SSE;
- Crearea infrastructurii operaționale (vezi 2.2) pentru MEA al complexului socio-ecologic național și al celor de rang ierarhic inferior (regional, local).

Măsuri specifice:

- Crearea unei infrastructuri instituționale – flexibilă, adaptabilă și performantă, care să garanteze participarea tuturor membrilor societății sau grupurilor de interes la actul de decizie, accesul echitabil la beneficiile activităților de dezvoltare, negocierea conflictelor de interes și o soluționare echitabilă a acestora.
- Promovarea unui program de cercetare pe termen lung și a unui program de monitoring integrat care să răspundă nevoilor majore ale MEA al complexului socio-ecologic național și al componentelor sale, privind informațiile de calitate și cunoașterea transdisciplinară.
- Educarea și informarea populației, printr-un sistem complex de mijloace și procedee asupra problemelor reale ale tranziției către modelul de dezvoltare durabilă și asupra tuturor condițiilor de care depinde soluționarea corectă a acestora, respectiv asupra costurilor și beneficiilor participării noastre la procesul de tranziție globală.
- Formarea resursei umane capabilă să creeze și să utilizeze cunoașterea transdisciplinară privind dezvoltarea complexelor socio-ecologice.
- Aplicarea metodelor și proceselor de evaluare a ciclului de viață în cazul fiecărui produs de piață și a impactului și riscului ecologic pentru toate planurile strategice și programele de dezvoltare.
- Promovarea studiilor de analiza socială și a celor de analiză economico-ecologică, pentru a fundamenta soluții alternative.

Subliniem că strategia UE de dezvoltare sustenabilă și toate programele operaționale prin care se aplică politicile celor șase arii de prioritate pe termen lung, sunt construite în mare parte pe baza acestui tip de coordonate și obiective specifice.

În aceste condiții, clasa politică din România este datoare cu un răspuns urgent la o problemă fundamentală pe care o formulăm astfel:

În ce măsură, programul politic al partidelor parlamentare și programele lor de guvernare vor reflecta coordonatele cheie și obiectivele specifice ale dezvoltării sustenabile?

Bibliografie

- Aarnink, W.S., Bunning, L. Collete & P. Mulvany, (1999). Sustaining Agricultural Biodiversity and Agro-Ecosystem Functions. Report on International Technical Workshop FAO, CBD, Government of the Netherlands, 2-4 Dec. 1998, Rome. FAO, Rome, xiii + 44 pp
- Adriaanse, A., Bringezu S., (1997). Hammond A., Marignichi J., Rodenburg E., Rogich D., Schutz H., Resource flows: The material basis of Industrial economies Joint Project with Wuppertal Institute, Netherlands MHSPE and Japan's NIES. World resources Institute report, Washington, DC, World Resources Institute
- Agrawal, A., (2002). Common Resources and Institutional Stability. In: "The Drama of the Commons" (Ostrom E., et al (eds). National Academy Press, Washington DC, p.41-85
- Alcama, J. și colab., (2001). Millenium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well - being, Island Press, Washington, DC, Alcama, J., Scenarios as tools for international assessments. Prospects and Scenarios, 5, EEA, Copenhagen
- Alecu, I. & Cazac, V., (2003). Managementul agricol în România. Trecut, Present și Viitor. Editura Ceres, București, pp. 420
- Allen, L.R.J., și colab., (1994). Paleoclimates and their Modeling: with special reference to the Mesozoic era, Chapman & Hall, London-New York - Tokio - Melbourne - Madras
- Amir, S., (1989). On the use of ecological prices and systems - wide indicators derived there from to quantify man's impact on the ecosystem. Ecological Economics 1, p.203-231
- Andreasen, K.J., O'Neill, V.R., Noss, R., Slosser, C.N., (2001) Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. Ecological indicators 1, p. 21 - 35
- Anderberg, S., (1998). Industrial metabolism and the linkages between economics, ethics and the environment, Ecological Economics 24, p. 311-320
- Antipa, Gr., (1910). Regiunea inundabilă a Dunării - Starea ei actuală și mijloacele de a o pune în valoare (Danube floodplains: actual status and means of valorification). Instit. de Arte Grafice Carol Gobi, București, p.317
- Arthur, W.B., Durlauf, N.S., Lane, A.D., (1997), The economy as an evolving complex system. Addison - Wesley. Reading MA
- Arrow, K., Bolin, B., Costanza, R., Dasgupta, P., Folke, C., Holling, S.C., Jansson, O., Levin, S., Maler, G.K., Perrings, C., Pimentel, D.,(1995).

- Economic growth, carrying capacity and the environment. *Ecological Economics* 15(2), p.91-97
- Azar, C., Holmberg, J., Lindgren, K., (1996). Socio-Ecological Indicators for Sustainability, *Ecological Economics* 18, p.89-112
- Ayres, R., (1998). Rationale for a physical account of economic activities, In: "Managing a material world" (Vellinga P., Berkhout F., Gupta J., (Eds), Kluwer Academy, Dordrecht, Netherlands.
- Baboianu, G., (1998). The Danube Delta Biosphere Reserve: Nature Protection and Sustainable Development. Proc. 2nd International Seminar for Managers of Biosphere Reserves of the European MAB Network, Stara Lesna, Slovakia, p. 23 – 27
- Baccini, P., & Brunner, P.H., (1991). *Metabolism of Anthroposphere*, Springer - Verlag Berlin Heidelberg New York
- Bennett, G., (1998). Maastricht II +5, *European Nature* (1), p. 9-12
- Bennett, G., ed., (1991). *Towards an European Ecological Network*, EECNET. Institute for European Environmental Policy. 75 p
- Beresford, M., Phillips, A., (2000). In: *Protected landscape – a conservation model for the 21st century*, G. Wright Forum: 17-19
- Berkeley, C.A., Cobb, C., Glickman M., Cheslog C., (2001). *The Genuine Progress Indicator. Redefining Progress*. Oakland
- Berkes, F., Folke, C., (2002). Back to the future: Ecosystem dynamics and local knowledge. In: "Panarchy - understanding transformations in human and national systems". Gunderson, H.L., Holling, C.S., (Eds), Island Press, Washington DC
- Bierle, F.C., Cayford J., (2002). *Democracy in practice: public participation in environmental decisions. Resources for the future*, Washington DC
- Bodeanu, N., (1984). Le phytoplancton du littoral romaine de la mer Noir sous l'influence de l'eutrophisation, CIESM, VII -es Journees Etud. Pollutions, Lucerne, p.745-752
- Bodeanu, N., (1992). Algal blooms and development of the main phytoplankton species at the Tomanian Black Sea littoral in conditions of intensification of the eutrophication process. In: "Marine Coastal Eutrophication: The response of Marine Transitional Systems to Human Impact, problems and perspectives for restoration", Vollenweider R.A., Marchetti R., Viviani R. (Eds), *Science of the total Environment*. Suppl. p.891-906
- Bologa, A.S., Bodeanu, N., Petran, A., Țigănuș, V., Zaitsev, Yu., (1995). Major modifications of the Black Sea bentic and plankton biota in the last three decades. *Bulletin de l'institut Oceanographique de Monaco*. 15, p.85-110

- Bondar, C., (1996) Aspects hydrologiques dans "l'etude de cas" Du Delta du Danube; Danube Delta - Black Sea System Under Global Changes. *Impact*. 1:48 - 52
- Botnariuc, N., & Beldescu, D., (1961). Monography of the Crapina -Jijila complex of shallow lakes, *Hydrobiologia* (Bucharest), 11:161-242
- Botnariuc, N., Vădineanu A., (1982). *Ecologie*, Editura Didactica și Pedagogica, Bucuresti, 1982
- Botnariuc, N., (2003). *Evolutia sistemelor biologice supraindividuale*. Editura Academiei Române, București
- Bringezu, S., (2000). History and overview of material flow analysis. OECD special session on Material Flow Accounting, 30th Meeting of the working group on the state of the environment. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris
- Brock, W.A., Mäler, KG., Perrings, C., (2002). Resilience and Sustainability: the economic analysis of non-linear systems, In: "Panarchy: Understanding transformations in Human and Natural Systems", Gunderson, H.L., Holling, C.S., (Eds), Island Press, Washington DC
- Burgess, D.E., Cornell, S., Turner, K.Georgiou, S., (2001). Framework for Socio-economic analysis of wetlands within Evaluwet, (CESRGE), School of Environmental Sciences, University of East Anglia
- Callicott, J.B., (1994). *Earth's insights: A multi cultural Survey of ecological ethics from Mediterranean Basin to the Australian Outback*, University of California Press
- Campell, J. B., Luckert, M., (Editori), (2002). *Uncovering the hidden harvest: Valuation Methods for Woodland and Forest Resources*. Earthscan, London
- Castaneda, B. E., (1999). An index of sustainable economic welfare, ISEW, for Chile. *Ecological Economics*, 28, p.231-244
- Chertow, M.R., (2000). Industrial symbiosis: Literature and taxonomy. *Annual Review of Energy and Environmental* (25), p.313-337
- Cociașu, A., și colab., (1990). Donnees sur l'azote et le phosphore inorganique dans la zone centrale du littoral Roumain de la Mer Noire. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit*, 32, p.61
- Cociașu, A., Diaconu, V., Popa, L., Nae, J., Dorogan, L., Malciu, V., (1997). The nutrient stock of the Romanian shelf of the Black Sea during the last three decades. In "Sensitivity to Change: Black Sea and North Sea" (Ozsoy E., Mikaelyan A., Eds), Kluwer Academic Publishers, Netherlands
- Connell, W.D., (1997). Ecotoxicology - a framework for investigations of hazardous chemicals in the environment, *Ambio* 16 (1), p.26-34

- Costanza, R., (1995). Economic growth, carrying capacity and the environment, *Ecol. Econ.* 15 (2), p.89-90
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Faber, S.R., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Parmelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Van den Belt, M., (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387. p.253-260
- Costanza, R., Hannon B., (1989). Dealing with the mixed units problem in ecosystem network analysis. "Network Analysis in Marine ecology: methods and applications" In: Wulff F., Field J.G., Mann K. H.(Eds) Springer, Berlin, p.90-115
- Costanza, R., Neill C., (1984). Energy intensities, interdependence and value in ecological systems: a linear programming approach. *Journal of Theoretical Biology* 106, p. 41-57
- Costanza, R., (1992). Toward an operational definition of ecosystem health. In: "Ecosystem Health: New Goals of Environmental Management", Costanza R., Norton B., Hoskell B., (Eds) Island Press. Washington DC, p. 239 - 256
- Cook, J.P., Shearh, D., (1997). World mineral resources and some global environmental issues, *Nature & Resources* 33 (1), p. 26-34
- Cristofor, S., Vădineanu, A., Ignat, Gh. & Ciubuc, C., (1993). Factors affecting light penetration in shallow lakes, *Hydrobiologia*, 275/276: 493-498
- Cristofor, S., Vădineanu, A., Ignat, Gh., (1993). Importance of flood zones for nitrogen and phosphorus dynamics in the Danube Delta. *Hydrobiologia*, 251: 143-148
- Cristofor, S., (1987). L'evolution de l'etat trophique des ecosystemes aquatiques caracteritiques du Delta du Danube. 6. Responses de la vegetation submerse en fonction de la reserve de nutriments et du regime hydrologique. *Rev. Roum. Biol.-Biol Anim. (Bucharest)*, 32(2):129-138
- Dale, H. V., Beyeler, C.S., (2001). Challenges in the development and use of ecological indicators, *Ecological Indicators* 1, p. 3 - 10
- Daly, H.E., Cobb, J.B., (Eds), (1989). For the Common Good Beacon Press, Boston
- Daniels, L.P., Moore, S., (2002). Approaches for quantifying the metabolism of Physical Economies Part:1: Methodological overview, *Journal of Industrial Ecology* 5(4), p. 69-93
- Danielescu, Ș., (2004). Mecanisme hidrologice implicate în modularea spațio-temporală a circuitelor biogeochimice locale. Studiu de caz: Sistemul Danubian Inferior, Teză de doctorat, Universitatea din București, Departamentul de Ecologie Sistemica

- De Angelis, D.L., Mulholland, P.J., Palumbo, A.V., Streinman, A.D., Huston, M.A., Elwood, J.W., (1989). Nutrient dynamics and food web stability. *Annual Rev.Ecol. Systemat* 20, p.71-95
- De Groot, R.S., (1992). Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making. Groningen, The Netherlands: Wolters Noordhoff BV
- De Groot, R.S., (1994). "Environmental Functions and the Economics value of natural ecosystems" In: "Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach to sustainability" Jansson MariAnn, Folke C., Costanza R. (Editors), Island Press, Washington DC, p.151-168
- De Groot, S.R., Wilson, A.M., Boumans, J.M.R., (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41, p. 393-408
- Delcourt, P.A., Delcourt, H.R., (1987). Long term forest dynamics of temperate forests: applications of paleoecology to issues of global environmental change. *Quat. Sci. Rev.* 6, p. 129 -146
- Desrochers, P., (1994). Cities and Industrial Symbiosis: Some historical perspectives and Policy implementations. *J. Industrial Ecology* 5 (4) p.29-44
- Dietz, T., What should we do? Human ecology and collective decision making. *Human Ecology Review* 1; p 301-309
- Diaconu, I., Vădineanu, A., Rîșnoveanu, G., (1994). Changes of the structure and functioning of the benthic oligochaete communities from the Danube Delta aquatic ecosystems. The role of dominant populations in the energy flow and nutrients recycling, *Rev. Roum. Biol.-Biol.Anim.tom.39, nr.1*
- Di Castri, F., (2000). UNESCO and ICSU International Scientific Programmes on Environment and Sustainable Development, UNESCO, PARIS
- Doos, B.R., (1994). Environmental degradation, global food production and risk for large scale migrations, *Ambio*, 23(2), p. 124-130
- Eurostat, (2001). Economy – wide material flow accounts and derived indicators. A methodological guide, In: "European Commission", Eurostat theme 2. Economy and finance", Luxemburg Office for Official Publications of the European Committees
- Fairlie, S., Hogler, M., O'Riordan, B., (1995). The politics of overfishing, *The Ecologist* 25 (2/3), p.46-73
- Fairman, R., Mead, D. C., Williams, P.W., (1998). Environmental Risk assessment: Approaches, Experiences and Information Sources, *Env Seties* (4), EEA, Copenhagen
- FAO, (1999). Cultivating Our Futures Agricultural Biodiversity. FAO/Netherlands Conference on the Multifunctional Character of

- Agriculture and Land, Background Paper 12-17 Sept. 1999, Maastricht. FAO, Rome, xvii + 44 pp
- Farber, S., Costanza, R., Wilson, M., (2002). Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics* 41 (3), p.375-392
- Ferng, J.J., (2001). Using composition of land multiplier to estimate ecological footprints associated with production activity. *Ecological Economics* 37(2), p. 159-173
- Ferng, J.J., (2002). Towards a scenario analysis framework for energy footprints. *Ecological Economics* 40(1), p. 53-71
- Fischer-Kowalski, W., Matthews, E., Amann, C., Bringezu, M., Huttler, R., Kleijn, Y., Mariguchi, Y., Ottke, C., Rodenburg, E., Rogich, D., Schandl, H., Schutz, H., Van der Voet, E., Weisz, H., (2000). The weight of nations: Material outflows from industrial economies. Washington DC, World Resources Institute.
- Funtowicz, S.O., Ravetz, J.R., (1991). A new scientific methodology for global environmental issues. In: Costanza R. (Eds). *Ecological Economics: The Science and management of sustainability*. Columbia University Press, New York, p. 137 - 152
- Garrod, G., Willis, G.K., (1999). *Economic valuation of the environment: methods and case studies*. Edward Elgar, Publ. Ltd., Cheltenham, UK, Northampton, MA/ USA
- Georgescu-Roegen, N., (1979). Energy analysis and economic valuation. *Southern Economy Journal*, 45, p. 1023-1058
- Georgescu, S.C., Savopol, L., Bold, I., Antschel, Fr., Cucută, Al., Miloşovici, A., Bădescu, I., Bădescu, V., Mateiescu, S.C., & Volovici, C., (1983). *Studiul Fondului Funciar Agricol al Republicii Socialiste România*. Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare, Centrul de Material Didactic și Propagandă Agricolă, București, 202 pp
- Gerlagh, R., Dellink, R., Hofkes, M., Verbruggen, M., (2002). A measure of sustainable national income for the Netherlands. *Ecological Economics*, 41, p.157-174
- Gâştescu, P., (1993). The Danube Delta: Geographical characteristics and ecological recovery. *Geo-Journal* 29(1): 57-67
- Gheorghie, I., (2002). *Dinamica carbonului în zonele umede din Sectorul Inferior al Sistemului Danubian: influența structurii și rolul funcțional al covorului vegetal*. Teza de doctorat, Universitatea din Bucuresti, Departamentul de Ecologie Sistemica
- Gibbons, G.H., Blair, P.D., Gwin, H.J., (1989). Strategies for energy use, *Scientific American*, 26(3), p.136-143

- Gilliland, M. W., (1975). Energy analysis and public policy. *Science*, 189, p. 1051-1056
- Gomoiu, M., (1977). Marine eutrophication syndrome in the North - Western part of the Black Sea. *Science of the Total Environment Suppl.* Elsevier Science Publisher B. V., Amsterdam: 683-692
- Gomoiu, M.T., (1990). Marine eutrophication syndrome in the North - Western part of the Black Sea. In "Marine Coastal Eutrophication: The response of Marine Transitional Systems to Human Impact, Problems and perspectives for restoration", (Vollenweider R.A., Marchetti R., Viviani R.,(Eds), *Science of the Total Environment: Suppl.* p.683-703
- Goodland, R., (1997). Environmental sustainability in agriculture: diet matters, *Ecological Economics* 23, p. 189-200
- Goulder, L., Kennedy, D., (1997). Valuing ecosystems services: Philosophical bases and empirical methods, In: "Nature's Services: Societal dependence on natural ecosystems" Daily C.G. (Editor) Island Press, Washington, DC
- Pederson, O., (1998). *Physical input-output tables for Denmark*. Copenhagen. Statistics, Denmark
- Green, M., (1997) Review of the state of the world's protected areas, WCPA Symposium: Protected areas in the 21st Century: From Island to Networks. Albany, Australia. WCPA Symposium: Protected areas in the 21st Century: From Island to Networks. Albany, Australia
- Gunderson, H.L., Holling, C.S., Light S.S., (1995). "Barriers and bridges to the renewal of Ecosystems and Institutions", Columbia University Press, New York
- Gunderson, H.L., Holling, C.S., (2002), In: "Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems". Island Press, Washington DC
- Guvernul României, (1999). *România Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă*. Editura Nova, București, 120 pp.
- Sreiber, H., Constantinescu, L.T., Cvitanic, I., Drumea, D., Jabucar, D., Juran, S., Pataki, B., Snishko, S., Zessner, M., and Behrendt, H., (2003). *Harmonised Inventory of Point and Diffuse Emissions of Nitrogen and Phosphorous for a Transboundary River Basin*, Research Report 200 22 232
- Heuttner, D.A., (1976). Net energy analysis: an economic assessment. *Science* 192, p. 101-104
- Holland, J., (1995) *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*, Addison - Wesley, Reading. MA.
- Holling, C.S., (1992). Cross - scale morphology, geometry and dynamics of ecosystems. *Ecol. Monogr.* 62, p. 447 - 502

- Holling, C.S., (1973b). Resilience and stability of ecological systems; Annual Review of Ecology and Systematic 4, p.1-24
- Holling, C.S., (1995). What barriers? What bridges? In: "Barriers and bridges to the renewal of Ecosystems and Institutions" Gunderson H.L., Holling C.S., Light S.S. (editors), p. 3-34, Columbia University Press, New York
- Holling, C.S., (2001). Understanding the complexity of Economic, Ecological and Social Systems Ecosystems, 4, p.390-405
- Holling, C.S., Gunderson, H.L., Peterson, D.G., (2002). "Sustainability and Panarchies" In: Panarchy: "understanding transformations in human and natural systems", Gunderson, H.L., Holling, C.S., (Editor), p.25-62, Island Press, Washington
- Holling, C.S., Gunderson, K.L., (2002). Resilience and Adaptive Cycles in "Panarchy: understanding information in human and natural systems" Gunderson H.L., Holling C.S. (editors), p.25-62, Island Press, Washington
- Holling, C.S., Sanderson, S., (1996). The dynamics of (dis)harmony in human and ecological systems, In: "Rights to Nature: Ecological, Economic, Cultural and Political Principles of Institutions for the Environment", Hanna, S., Folke, C., Maler, G.K., Jansson, A., (Eds), Island Press, Washington DC
- Holling, C.S., (1986). The resilience of terrestrial ecosystems: local surprise and global change. In: "Sustainability Development of the Biosphere", Clark, C.W., Munn, E.R., (Eds), Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Hueting, R., Reijnders, L., (1998). Sustainability is an objective concept. Ecological Economics, 27, p. 139-147
- Humborg, C., Ihekkot, V., Cociașu, A., Bodaungen, B., (1997). Effect of the Danube River dam on Black Sea biogeochemistry and ecosystem structure. Nature 386, p.385-388
- Jacobs, M., (1997). Environmental valuation, deliberative democracy and public decision-making. In "Valuing Nature: Economics, Ethics and Environment" Fester (Edit) p. 211-231, Rutledge, London
- Janssen, A.M., (2002). A future of surprises, In: Panarchy: "understanding transformations in human and natural systems" Gunderson H.L., Holling C.S. (editors), p. 241-260, Island Press, Washington
- Johnston, P., Stringer, R., Santillo, D., Howard, V.C., (1998). "Hazard, exposure and ecological risk assessment", In: "Environmental management in practice (vol.1)" (Nath.B., Hens L., Compton P., Devuyt D.,(eds), Routledge, London, New York, p.169-186

- Kahneman, D., Slavic, P., Tversky, A., (1982). Judgement under uncertainty: Heuristics and Biases, Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Karr, J. R., (1981). Biological integrity: a long - neglected aspect of water resource management. Ecol. Appl.1, p. 66 - 84
- Karr, J. R., Che, E., (1999). Restoring life in running waters: Better Biological Monitoring. Island Press, Washington DC
- Kasperson, E.R., Kasperson, X.J., (2001). Climate Changed, vulnerability and social justice. Risk and Vulnerability Programme. Stockholm Environment Institute
- Kendall, H.W., Pimental, D., (1994). Constraints on the expansion of the global food supply, Ambio 23 (3), p. 198-216
- Krotscheck, C., Narodoslavsky, M., (1996). The sustainable process index: A new dimension in ecological evaluation. Ecological Engineering 6,p. 241-258
- Krutilla, J. V., Fisher, C. A., (1975). The Economics of Natural Environments: Studies in the valuation of commodity and amenities resources. Resources for the Future, Baltimore, Johns Hopkins Univ. Press
- Kurtz, C. J., Jackson, E. L., Fisher, S. W., (2001). Strategies for evaluating indicators based on guidelines from the Environmental Protection Agency's Office of Research and Development. Ecological Indicators 1, p. 49 - 60
- Lancelot, C., Staneva, J., Van Eeckhout, D., Beckers, M.J., Stanev, E., (2002). Modeling the Danube - influenced North-Western continental shelf of the Black Sea II: Ecosystem response to changes in nutrient delivery by the Danube river after its damming in 1972. Estuarine, Coastal and Shelf Science 54, p.473-499
- Lawn, P., (2004). Response to William J. Mates' income, investment and sustainability. Ecological Economics 48, p. 5-7
- Lawn, P., Sanders, R., (1999). Has Australia surpassed its optimal macroeconomic scale?: finding out with the aid of "benefit" and "cost" accounts and sustainable net benefit index. Ecological Economics 28, p.213-229
- Lawn, P., (2003) A theoretical foundation to support the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), Genuine Progress Indicator (GPI), and other related indexes. Ecological Economics, 44, p.105-118
- Lenzen, M., Murray, A.S., (2001) A modified ecological footprint method and the application to Australia. Ecological Economics 37(2), p. 229-257
- Leontief, W., (1986). Input - Output Economics. Oxford University Press. New York

- Lisievi, P., Postolache, C., Cristofor, S., Găină, L., Botezatu, G., (2004). European Valuation and Assessment Tools Supporting Wetland Ecosystem Legislation - Stakeholder analysis, Raport Științific al proiectului EVK1-CT-2000-00070.
- Liu, X. L., (1998). Adjusted forests accounts for China. *Ecological Economics*, 27, p. 283-298
- Mates, W., (2004). Income, investment and sustainability. *Ecological economics* 48, p 1-3
- Mageau, T.M., Costanza, R., Ulanowicz, E.R., (1998). Quantifying the trends expected in developing ecosystem, *Ecological Modeling*, 112, p.1-22
- Margalef, R., (1981). Stress in ecosystems: a future approach, In: *Stress effects on natural ecosystems* Barrett W.G., Rosenberg, R., (Eds). John Wiley, New York, p. 281-289
- McNeely, J.A., (1988). *Economics and Biological Diversity: Developing and using economic incentives to conserve biological Resources*. Gland, IUCN
- McNeely, J.A., (1996). Conservation and the future: trends and options toward the year 2025, IUCN World Congress, Montreal Document paper.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Ronders, J., (1972). *Limits to growth*, New York, Universe Books
- Mertners, K, S., Van den Bosh, F., Hesterbeek, P.A., (2002). Weed populations and crop relations: Exporting dynamics of a structured periodic system. *Ecological Applications* 12 (4) p.112-114
- Miller, K., Hamilton, L., (1997). Introductory paper WCPA Symposium: Protected areas in the 21st Century: From Island to Networks. Albany, Australia
- Mohammadian, M., (2000). *Bioeconomics: Bioeconomics Interdisciplinary study of Biology, Economics and Education Edition Personal*, Madrid
- Musters, M.J.C., De Graaf, J.H., Ter Keurs, J.W., (1998). Political and economic inequality and the environment. *Ecological Economics*, 226(3), p.243-258
- Năvodaru, I., Buije, D. A., Staraș, M., (2002). Effects of hydrology and water quality on the fish community in Danube Delta lakes, *Internal. Rev. Hydrobiol.* 87(2-3), p.329-348
- NAS, (2002). *National Academy of Sciences, Ecological Indicators for the Nation*. National Academy Press, Washington DC
- Naveh, Z., Lieberman, A., (1994). *Landscape Ecology: Theory and application*. Springer - Verlag New York, Berlin
- Nicolescu, D., Vădineanu, A. & Cristofor, S., (1987). L'evolution de l'etat trophique des ecosystems aquatique caracteristiques du Delta du Danube.

- La dynamique de la biomase du bacterioplancton, *Rev. Roum. Biol-Biol. Anim.* (Bucharest), 32(2): 93-98
- Nicollier, C.T., Ferrari, Y., Jemelin, C., Jolliet, O., (2003) Assessing sustainability: An assessment framework to evaluate Agenda 21 actions at the local level. *Int. J. Sustain. Dev. Word Ecol.* 10, p.225-267
- Nordhaus, W.D., Tobin, J., (1972) *Economic Growth: Is Growth Obsolete?* Columbia University Press, New York
- Noss, R.F., (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4, p. 355 - 364
- Novotny, V., Somlyody, L., (Editors), (1995). *Remediation and Management of Degraded River Basin: with emphasis on Central and Eastern Europe*, Springer, Berlin - New York
- Nowicki, P., ed., (1998). *The green Backbone of Central and Eastern Europe*, ECNC publication series, vol.3, Cracow, 276 p.
- Nowicki, P., G. Bennett, D., Middleton, S., Rientjes, R., Wolters, (eds), (1996). *Perspectives on Ecological Networks*. ECNC publication series, vol. 1, Netherland, 192p
- Nunes, D.L.A.P., Van den Bergh, N. J.C., (2001). Economic valuation of biodiversity: sense or nonsense? *Ecological Economics* 32, p. 203-222
- Oancea, M., (2003). *Managementul modern în unitățile agricole*. Editura Ceres, București, 635 pp.
- O'Connor, M., (1996). Cherish the future, cherish the other: A post classical theory of value. In: "Models of Sustainable Development". Foucheaux S., Pearce D., Proops J., (Eds), Edward Elgar, Cheltenham, p. 321-345
- Odum, E.P., (1983). *Basic Ecology*, Saunders College Publishing, Philadelphia
- Odum, E.P., (1993). *Ecology and Our Endangered Life-Support Systems*. Sunderland, Sinauer Associates
- Odum, E.P., (1997). *Ecology: a bridge between Science and Society*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts
- Odum, H.T., (1971). *Environment, Power and Society*, Wiley, New York
- Odum, H.T., (1996). *Environmental accounting: Emergy and environmental decision making*. Wiley, New York
- Odum, H.T., Odum, B., (2003). Concepts and methods of ecological engineering. *Ecological Engineering*, 20 p.339-361
- Odum, W.E., (1982), Environmental degradation and the tyranny of small decisions *BioScience* 32, p.728-729
- Osborn, T., (1997) New CRP criteria enhance environmental gains. *Agricultural Outlook*, 15-18 October, USA
- Ostrom, E., (1990). *Governing the Commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge Univ. Press

- Path -Vostl, C., (1995). The organic nature of ecosystems, J. Wiley and Sons, New York
- Perrings, C., (1987). Economy and Environment: a theoretical essay of the interdependencies of economic and environmental systems. Cambridge University Press, New York
- Perrings, C., (1996). Ecological resilience in the sustainability of economic development". In: "Models of Sustainable Development", Foucheaux, S., Pearce, D.W., Proops J., (Eds), Edward Elgar, London, p. 231-252
- Petran, A., (1977). Quelques elements concernent la productivite biologique de la mer Noire en face du Danube. Cercetări marine, IRCM, Constanța, 10, p.77-93
- Patterson, G. M., (1998a). Commensuration and Theories of value in ecological economics. Ecological Economics, 25, p. 105-123
- Patterson, G. M., (1993). Approaches to energy quality in energy analysis. International journal of Global Energy Issues, 5, p. 19-28
- Patterson, G. M., (2002). Ecological production based pricing of biosphere processes. Ecological Economics, 41 (3), p. 375-392
- Pimental, D.U., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Blair, R., (1995). Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits, Science 267, p.1117-1123
- Phillips, A., (2002). Management guidelines for IUCN Category V Protected Areas: Protected landscapes/seascapes. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 122 p
- Phillips, A., (1997). Introductory paper WCPA Symposium: Protected areas in the 21st Century: From Island to Networks. Albany, Australia.
- Pielke, Jr.R.A., (2002). Policy, politics and perspective: the scientific community must distinguish analysis from advocacy. Nature, 416, p. 367 - 368
- Popp, J., Hoag, L. D., Hyatt E. D., (2001). Sustainability indices with multiple objectives, Ecological indicators 1, p. 34 - 47
- Postolache, C., (2003). Nutrient Management in the Danube Basin and its Impact on the Black Sea, Raport Științific al proiectului EVK1-2000-0603.
- Postolache, C., (2001). Nitrogen Control by Landscape Structures in Agricultural Environments (NICOLAS). Raport Științific al proiectului NICOLAS, contact no. ENV4-CT97-0395
- Postolache, C., Vădineanu, A., (1997). Nutrient Balances for Danube Countries, Raport Științific al proiectului EU/AR/102A/91
- Postolache, C., Vădineanu, A., (1999). Evaluarea fluxurilor de materiale în componentele sistemelor socio-economice, În: Dezvoltarea Durabilă,

- vol.II: Mecanisme și instrumente pentru dezvoltarea durabilă, Vădineanu, A., Lisievici, P., (Eds), Universitatea din București, 252-279
- Power, M.E., Tilman, D., Estes, A.J., Menge, A.B., Bond, J.W., Mills, S., Daily, C.G., Castilla, C.J., Lubchenko, J., Paine, T.R., (1996). Challenges in the quest for keystones. Bio Science, 46, p. 609-620
- Rîșnoveanu, G., Vădineanu, A., (2003). Long term functional changes within the Oligocheta communities within the Danube river Delta, Romania, Hydrobiologia 506-509, p.399-405
- Renn, O., Webler, T., Wiedmann, P., (eds), (1995). Fairness and Competence in Citizen participation: Evaluating models for environmental discourse. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Repetto, R., Magrath, W., Wells, M., et al. Wasting, (1989). Assets: Natural resources in the National Income Accounts. World Resources Institute, Washington DC
- Ribauldo, M.O., (1989). Targeting the conservation reserve program to maximize water quality benefits. Land Economics, 65 (4), p.320-332
- Ribauldo, M.O., Hoag, L. D., Smith, E. M., Heinrick, R., (2001). Environmental indices in the politics of the Conservation Reserve Program. Ecological Indicators 1
- Rotmans, J., Van Asselt, M., Anastasi, C., Greenw, S., Mellors, J., Peter, S., Rothman, D., Rijkens N., (2000). Vision for a sustainable Europe. Futures, 32 (9/10), p. 809-831
- Sabater, S., Butturini, A., Clement, J.C., Burt, T., Dowrick, D., Hefting, M., Maitre, V., Pinay, G., Postolache, C., Rzepecki, M., and Sabater, F., (2003). Nitrogen Removal by Riparian Buffers along a European Climatic Gradient: Patterns and Factors of Variation, Ecosystems 6: 20-30
- Sârbu, A., Vădineanu, A., Cristofor, S., Ciubuc, C., Postolache, C., Ignat, Gh., (1999). Vegetation dynamics in riparian ecotones of the Lower Danube Floodplain and catchment. In: Proceedings of the VII International Congress of Ecology INTECOL, A. Farina, G. Kennedy & V. Bossu (Eds.), Florence/Italy, p.371
- Sabo, P., Koren, M. sn, Steffek, J., Ruzickova, J., Koren, M. jr., Kramarik, J., Maglocky, S., Straka, P. (1996). The Slovak approach to ecological networks, In "Perspectives on Ecological networks." Nowicki, P. et all eds., ECNC publication series, vol. 1, Netherland, p: 31-49
- Sauter, R., Van Hoof, G., (2002). A database for the life-cycle assessment of Proctor and Gamble laundry detergents. International Journal of Life Cycle Assessment 7(2), p. 103-114
- Savory, A., (1999). Holistic Management: a new framework for decision making. Island Press, Washington DC

- Scheffer, M., Westley, F., Brok, A.W., Holmgren, M., (2002). Dynamic interaction of Societies and Ecosystems - Linking theories from ecology, economy and sociology, In: "Panarchy - understanding transformations in human and natural systems" Gunderson, H.L., Holling, C.S., (Eds), Island Press, Washington DC
- Schot, P.P., (1999). Wetlands, In "Environment Management in practice", Vol.3, Narth. B., Hens, L., Compton, P., Devuyt, D., (Eds), Routledge, London, New York
- Schaltegger, S., (1998). Accounting for eco-efficiency, In: "Environmental management in practice (volume 1)", Noth, B., Hens, L., Compton, P., Devuyt, D., (Eds), Routledge, London and New York p. 272-287
- Schot, P.P., (1999). Wetlands in Narth. B., Hens, L., Compton, P., Devuyt, D., (eds), In: "Environmental management in practice ", vol 3, Routledge, London, New York
- Schultink, G., (2000). Critical environmental indicators: performance indices and assessment models for sustainable rural development planning. *Ecological Modeling*, 130, p. 48-58
- Sen, A.K., (1987). On Ethics and Economics, Basil Blackwell Ltd, Oxford
- Shogren, J., Hayes, I., (1997). Resolving differences in willingness to accept: A reply. *American Economic Review*, 87, p. 241-244
- Simpson, R., Sedjo, R.A., Reid J.W., (1996). Valuing Biodiversity for use in pharmaceutical research - *Journal of Political economy* 101, p.163-185
- Sotelo, A.J., (2001). *Regional Development Models*, Oxford University Press & UCM, Madrid
- Straffa, P., (1960). *Production of Commodities by means of Commodities: Prelude to a critique of economic theory*. Cambridge University Press, Cambridge
- Staraș, M., (1995). Studiul populațiilor piscicole din complexul de lacuri Razim - Sinoie și elaborarea strategiei de pescuit, Teza de doctorat, Galați
- Staraș, M., Năvodaru I., and Cernitencu I., (1994). Assessment of the status and exploitation of some fish stocks within Danube Delta Biosphere Reserve. *Analele ICPDD (Tulcea)*, 3/I:227-232
- Swaminathan, S., (2002). Environment , the New Economy and New Employment", <http://www.mssrf.org/dialog2002.html>
- Tilman, D., May, R. M., Lehman, C. I., Novwak, M.A., (1994). Habitat destruction and the extinction debt. *Nature* 371, p. 65 - 66
- Tilton, J.E., ed. (1990). *World Metal Demand: Trends and Prospects*. Washington D.C., Resources for the Future

- Țopa, S., (2001). Rolul comunităților vegetale din zonele de ecoton în controlul fluxurilor de nutrienți. Teza de doctorat, Universitatea din București, Departamentul de Ecologie Sistemă
- Toth, F. L., (2000). Decision analysis frameworks in TAR. În "Cross Cutting Issues Guidance Papers (Pachauri R., Taniguchi T., Tanaka K. eds). Intergovernmental panel on Climate Change, Geneva, p.53-68
- Treweek, J., (1999). *Ecological Impact Assessment*, Blackwet Science Ltd, Oxford, UK
- Turner, K., (2000). The place of economic values in environmental valuation. In: "Valuing Environmental Preferences", Bateman, I.J., Willis, K.G., (Eds), Oxford University Press, Oxford, p.19-41
- Turner, K.R., Bateman, J.I., Adger, N.W., (Eds), (2001). *Economics of Coastal and Water Resources: Valuing Environmental Functions*. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht
- Udo de Haes, Heyjungs, H., Huppés, R., Van der Voet, G., Hetterlingh, E.J., (2000). Full made and attribution made in environmental analysis. *Journal of Industrial Ecology* 4, p. 45-46
- Ulanowicz, R. E., (1997). *Ecology. The Ascendant Perspective* - Columbia University Press, New York
- Vâlcu, M., (2002). Evaluarea structurii și rolului asociației de păsări din complexul: Insula Mică a Brăilei - Fundu Mare, Teza de doctorat, Universitatea din București, Departamentul de Ecologie Sistemă
- Vădineanu, A., (1998). MAB Biosphere Reserve and the Council of Europe Biogenetic Reserves and European Diploma sites as Nodes of the Pan-European Ecological Network in Central and Eastern Europe, In: "The green Backbone of Central and Eastern Europe", Nowicki, P. Ed., ECNC publication series, vol.3, Cracow, p: 109-116
- Vădineanu, A., (1998). *Dezvoltarea Durabilă: Teorie și Practică*. Vol. I. Editura Universității din București, București, 248 pp.
- Vădineanu, A., (2001). - Sustainable Development: Theory and Practice regarding the transition of Socio-Economic System towards Sustainability. *Studies on Science and Culture. Studies on Science and Culture*, UNESCO (CEPES), Bucharest, 304 pp.
- Vădineanu, A. & Cristofor, S., (1994). Basic requirements for the assessment and management of large international water systems: Danube River/Black Sea, Proc. of the international workshop "Monitoring Tailor - made" Sept. The Netherlands, pp. 71-81
- Vădineanu, A., Adamescu, M.,C., Cazacu, C., Bodescu, F., Danielescu, S., (2001). Past and future management of the Lower Danube Wetlands System, Working paper, Department of Systems Ecology, University of Bucharest, p. 75

- Vădineanu, A., Botnariuc, N., Cristofor, S., Ignat, Gh. & Dorobanțu, C., (1989). Tranzitii ale stării trofice a ecosistemelor acvatice din Delta Dunării în perioada 1982 - 1987. (Trophic state transitions of aquatic ecosystems of the Danube Delta during 1982 - 1987). *Ocot. Nat. Med. Inconj.* 33(1):27-34
- Vădineanu, A., Cristofor S., Ignat Gh., (1992). Phytoplankton and submerged macrophytes in the aquatic ecosystems of the Danube Delta during in the last decade, *Hydrobiol.* 243/244, p.141-146
- Vădineanu, A., Cristofor, S., Iordache, V., (2001). Biodiversity changes in the Lower Danube river system, In "Biodiversity in wetlands: assessment, function and conservation" Vol. 2, Gopal B., Junk J.W., Davis A.J. (Eds.), Backhuys Publ., Leiden, p. 29-65
- Vădineanu, A., Postolache, C., Diaconu, V., (1998). Targets concerning socio-economic restructuring emerged from the material accounting analysis at the national scale, In: Luc Hens, Richard J. Borden, Shosuke Suzuki and Gianumberto Caravello (Eds.), *Research in Human Ecology: an Interdisciplinary Overview*, 289 - 314
- Vădineanu, A., Rîșnoveanu, G., Savi, V., (2002). Country report of Romania. In *Biodiversity conservation and management in protected areas and biosphere reserves*, A.Vădineanu ed., Ed. Ars Docendi, Bucharest, Romania
- Vădineanu, A., Rîșnoveanu, G., Gheorghe, I., (2003). Priorities in biodiversity conservation and research in Romania. In: *Priorities in biodiversity conservation and research in the Acceding and Candidate Countries and their integration in the European Research Area: Proceedings of an electronic Conference*, 3-21 Februarie, Poland: 37- 38.
- Vădineanu, A., Adamescu, M., Vădineanu, R., Cristofor, S., Negrei, C., (2003). Past and the Future Management of Lower Danube Wetlands System: a bioeconomic appraisal, *The journal of Interdisciplinary Economics*, vol 14, p.415-447
- Vădineanu Șt. R., Vădineanu A., Negrei, C., Constraints and opportunities for transition of the romanian socio-economic system: An ecological-economic perspective. Annual Conference of the US Society for Ecological Economics, 22/24 May 2003, Saratoga Spring S, NY., USA
- Van Beukering, H.J.P., Cesar, J.S.M., Janssen, AM., (2003). Economic valuation of the Leuser National Park on Sumantra, Indonesia, *Ecological Economics* 44(1), p. 43-62
- Vegh, M., Szucs, D., (eds), (1999). Establishing Natura 2000 in EU Accession Countries, ECNC, Tilburg
- Vitousek, P.M., Ehrlich, R.P., Ehrlich, H.A., Matson, A.P., (1986). Human appropriation of the products of photosynthesis, *Bioscience* 36, p.368

- Wachs, B., (1990). Effects of Water Engineering Measures on the Structure of Biocenoses and on the Content of Noxious Pollutants in Danube. *Z. Wasser - Abwasser - Forsch.* 23, p.173-179
- Wackernagel, M., Lewan, L., Hansson, C.B., (1999a). Evaluating the use of natural capital with the ecological footprint. *Ambio* 28, p. 604-612
- Wackernagel, M., Monfreda, C., Deumling, D., (2001). *Ecological Footprints of nations. Redefining Progress.* Oakland
- Wackernagel, M., Rees, R., (1996). *Our Ecological Footprint: reducing Human Impact on the Earth.* Gabriola Island, New Society
- Wackernagel, M., Silverstein, J., (2000). Big things first: focusing on the scale imperative with the ecological footprint. *Ecological Economics* 32, p. 391-394
- Walker, B.H., (1992). Biological diversity and ecological redundancy. *Conservation Biology* 6, p. 18-23,
- Watson, R., Chung, I., Gitay, H., Herold, A., Kelleher, S., Kumare, K., Lamb, R., Lantheaume, F., Ploetz, C., Watt, A., (2003). "Approaches for supporting planning, decision making and public discussions" in "Biological diversity and Climate Change", UNEP/CBD/SBSTTA/9/inf/12, September
- Weber, P., (1994). Net loss: fish, jobs and the marine environment , *World Watch Paper 120*, Worldwatch Institute, Washington, p.15
- Westley, F., (2002). The Devil in the Dynamics: Adaptive management of the front lines In: *Panarchy -understanding transformations in human and natural systems* (Gunderson H.L., Holling C. S., (Eds.), Island Press, Washington - London
- Westley, F., Carpanter, R.S., Brock, AW., Holling, C.S., Gunderson, H.L., (2002). Why Systems of People and Nature are not just social and ecological systems. In: *Panarchy - understanding transformation in human and natural systems* Gunderson, HL., Holling, C.S., (Eds), Island Press, Washington DC
- Wilson, M.A., Howarth, B. R., (2002). Valuation techniques for achieving social fairness in the distribution of ecosystem services. *Ecological Economics*, 41, p.431-443
- Zaitsev, Yu., (1992). Recent changes in the trophic structure of the Black sea. *Fish. Oceanogr.* 1(2), p 180-189
- Zaitsev, Yu., (1993). Impacts of eutrophication on the Black Sea fauna: Studies and Reviews. General Fisheries Council for the Mediterranean, 64, p.59-86
- Zinevici, V., and Teodorescu L., (1990). L'évolution de la structure taxonomiques du zooplancton dans les écosystèmes de type lacustre du

A. Vădineanu

- Delta Du Danube sous l'action du factor antropique. Rev. Roum. Biol. – Biol.Anim. (Bucharest), 35:69-91
- * IPCC (2001). Climate Change: Synthesis Report, Cambridge, Cambridge University Press
 - ** EEA (2001). Environmental benchmarking for local authorities: From Concept to practice. Report Nr. 20, Copenhagen
 - ** EPDRB (1995). Strategic Action Plan for the Danube River Basin, Vienna, p. 109, 1995-2005
 - *** European Commission DG XI's Nature Newsletter: Natura (2000). 1997-1999
 - *** IUCN CNPPA, (1994). Parks for Life: Action for Protected Areas in Europe. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
 - *** UNESCO, (2002). Biosphere reserves: special places for people and nature. UNESCO, Paris