

ABORDĂRI INOVATIVE ÎN APLICAREA METODELOR DE ECO-EFICIENTIZARE ÎN COMPANII

Teză destinată obținerii
titlului științific de doctor inginer
la
Universitatea Politehnica Timișoara
în domeniul Inginerie și Management
de către

ing. Aida Sorina Szilagyi

Conducător științific: prof.univ.dr.ing Marian Mocan

Comisia de îndrumare științifică:

prof. univ. dr. econ. Anca Drăghici

conf. univ.dr.ing. Adrian Pugna

conf. univ. dr. mat. Romeo Negrea

Ziua susținerii tezei: 12.09.2019

Seriile Teze de doctorat ale UPT sunt:

- | | |
|---|--|
| 1. Automatică | 9. Inginerie Mecanică |
| 2. Chimie | 10. Știința Calculatoarelor |
| 3. Energetică | 11. Știința și Ingineria Materialelor |
| 4. Ingineria Chimică | 12. Ingineria sistemelor |
| 5. Inginerie Civilă | 13. Inginerie energetică |
| 6. Inginerie Electrică | 14. Calculatoare și tehnologia informației |
| 7. Inginerie Electronică și Telecomunicații | 15. Ingineria materialelor |
| 8. Inginerie Industrială | 16. Inginerie și Management |

Universitatea Politehnica din Timișoara a inițiat seriile de mai sus în scopul diseminării expertizei, cunoștințelor și rezultatelor cercetărilor întreprinse în cadrul școlii doctorale a universității. Seriile conțin, potrivit H.B.Ex.S Nr. 14 / 14.07.2006, tezele de doctorat susținute în universitate începând cu 1 octombrie 2006.

Copyright © Editura Politehnica – Timișoara, 2019

Această publicație este supusă prevederilor legii dreptului de autor. Multiplicarea acestei publicații, în mod integral sau în parte, traducerea, tipărirea, reutilizarea ilustrațiilor, expunerea, radiodifuzarea, reproducerea pe microfilme sau în orice altă formă este permisă numai cu respectarea prevederilor Legii române a dreptului de autor în vigoare și permisiunea pentru utilizare obținută în scris din partea Universității Politehnica din Timișoara. Toate încălcările acestor drepturi vor fi penalizate potrivit Legii române a drepturilor de autor.

România, 300159 Timișoara, Bd. Republicii 9,
tel. 0256 403823, fax. 0256 403221
e-mail: editura@edipol.upt.ro

Cuvânt înainte

Teza de doctorat a fost elaborată pe parcursul activității mele în cadrul Facultății de Management în Producție și Transporturi al Universității Politehnica Timișoara.

Întreaga muncă de cercetare precum și elaborarea tezei s-au desfășurat cu ajutorul și sub coordonarea unei echipe formate din profesori și șefi de lucrări de la Facultatea de Management în Producție și Transporturi, cu care am avut onoarea să colaborez, și cărora țin să le mulțumesc pentru eforturile depuse și pentru sfaturile oferite.

Mulțumiri deosebite se cuvin conducătorului de doctorat prof.dr.ing. Marian MOCAN pentru susținerea și consilierea constantă, îndrumarea atentă pe întreaga durată a realizării stagiului de doctorat, pentru ajutorul competent și răbdarea cu care a coordonat întreaga activitate desfășurată pe parcursul elaborării tezei precum și întregul suport oferit pentru depășirea momentelor neprevăzute.

Mulțumesc membrilor Comisiei de îndrumare, Prof.univ.dr.econ Anca DRĂGHICI, Conf.univ.dr.ing. Adrian PUGNA și Conf.dr.mat. Romeo NEGREA, care mi-au evaluat periodic activitatea de cercetare și au contribuit substanțial prin observațiile făcute și sfaturile oferite la definirea direcțiilor de urmat pe întreaga perioadă a doctoratului.

Deosebită recunoștință și multe mulțumiri se cuvin membrilor Comisiei de evaluare și susținere a tezei de doctorat, Prof.dr.ing. Anca DRĂGHICI, Președinte, Prof.ing.dr.ec. Marian MOCAN, Conducător de doctorat - Universitatea Politehnica Timișoara, Prof.univ.dr.ing.de la Universitatea Politehnica Timișoara., Prof.dr.ing.ec. Laura BACALI - Universitatea Tehnică Cluj Napoca, Prof.dr.ing. Lucian CIOCA - Universitatea "Lucian Blaga" Sibiu și Prof.univ.dr.ing Florica MANEA de la Universitatea Politehnică Timișoara, pentru promptitudinea cu care au răspuns solicitării mele și cărora le sunt recunoscător pentru competența cu care au analizat și apreciat rezultatele muncii mele, precum și doamnei Prof.univ.dr.ing.ec. Anca DRĂGHICI pentru amabilitatea de a prezida comisia de susținere publică a tezei.

Cuvântul înainte reprezintă, pe lângă exprimarea recunoștinței pentru suportul acordat față de echipa Facultății de Management în Producție și Transporturi și un imbold adresat acestora. Recunoscând impactul activităților industriale și umane asupra mediului și totodată, importanța industriei, ca sursă critică a dezvoltării și diversificării economice, a creării de valoare adăugată, este timpul să ne asumăm cu toții responsabilitatea de a ne angaja în activități și politici coerente, menite să contribuie la protejarea, gestionarea în siguranță și restaurarea ecosistemelor și a resurselor naturale și promovarea utilizării lor responsabile, reducerea poluării și combaterea schimbărilor climatice.

Sectorul de afaceri are un rol critic în procesul de dezvoltare sustenabilă și poate fi un factor efectiv al schimbării, însă pentru ca schimbarea să se producă sunt necesare înțelegerea și recunoașterea beneficiilor unui comportament responsabil față de mediu și a adoptării unor modele de producție și consum sustenabile. Această schimbare de paradigmă este posibilă numai în condițiile în care cadrul stimulativ este asigurat, există acces la informație, educație de calitate, și servicii eficiente de sprijinire a afacerilor.

Timișoara, 30 Mai 2019

Aida Sorina Szilagyi

Aida Szilagyi

Abordări inovative în aplicarea metodelor de eco-eficientizare în companii

Teze de doctorat ale UPT, Seria 16, Nr. 34, Editura Politehnica, 2019, 152 pagini, 70 figuri, 13 tabele.

ISSN: 2343-7928

ISSN-L: 2343-7928

ISBN: 978-606-35-0304-7

Cuvinte cheie: eco-eficiență, mediu, ecoinovare, eficiența resurselor, poluare, impact, schimbări climatice, economia circulară, model.

Rezumat,

Lucrarea de față prezintă rezultatele cercetărilor bibliografice referitoare la problematica globală a unei dezvoltări economice nesustenabile, contextul existent și problemele identificate la nivelul României, discutând în mod argumentat impactul provocărilor globale asupra afacerilor, taxonomia eco-eficienței și rolul acesteia în schimbarea paradigmei economice actuale. Sunt dezvoltate pe larg, la nivel teoretic, conceptele și metodele de eco-eficientizare aplicate la scară largă și evoluția acestora în ultimii 30 de ani. Validarea lor este propusă prin cercetările experimentale efectuate într-un număr de companii, accentul fiind pus pe beneficiile economice și ecologice obținute. Abordarea analizei multicriteriale a patru metode de eco-eficientizare, ca alternative posibile, permite o prioritizarea acestora, pentru ca în final să se identifice un nou model de eco-eficientizare pentru companii. Contribuțiile revendicate de autoare referă la: (1) contribuții ca urmare a cercetărilor bibliografice care vor putea fi utilizate pentru îmbogățirea literaturii de specialitate în limba română, precum și pentru actualizarea cursurilor universitare, (2) contribuții în planul cercetărilor aplicative cu accente pe rezultatele obținute în practică și (3) contribuții majore în planul cercetărilor teoretice cu accent pe propunerea unui model de integrare și extindere a practicilor de eco-eficiență (Clubul Verde al Antreprenorilor) și a unui nou model de eco-eficientizare pentru companii ECO-EFICIENT AIDA

CONȚINUT

Notății, abrevieri, acronime.....	10
Lista de tabele.....	11
Lista de figuri.....	12
PREZENTAREA LUCRĂRII.....	15
1 INTRODUCERE.....	17
1.1 Definirea problematicii globale.....	17
1.1.1 <i>Problematica la nivel European</i>	18
1.1.2 <i>Problematica în România</i>	20
1.2 Scopul și obiectivele cercetării.....	21
1.3 Semnificația și Contribuția Cercetării.....	22
2 CERCETĂRI TEORETICE PRIVIND ROLUL ECO-EFICIENȚEI ÎN CONTEXTUL ACTUAL.....	23
2.1 Prezentarea Contextului global.....	23
2.1.1 <i>Raritatea apei potabile</i>	29
2.1.2 <i>Schimbările climatice</i>	30
2.1.3 <i>Raritatea resurselor abiotice</i>	32
2.1.4 <i>Raritatea resurselor biotice</i>	34
2.1.5 <i>Impactul asupra sănătății umane</i>	35
2.1.6 <i>Inegalitatea socială</i>	36
2.2 Context și premise în România.....	38
2.2.1 <i>Calitatea aerului în România</i>	38
2.2.2 <i>Schimbările climatice</i>	39
2.2.3 <i>Calitatea și disponibilitatea apei potabile</i>	40
2.2.4 <i>Calitatea ecosistemelor</i>	40
2.2.5 <i>Exploatarea resurselor naturale și productivitatea resurselor</i>	41
2.2.6 <i>Impactul poluării asupra sănătății populației</i>	44
2.2.7 <i>Politici și strategii pentru stimularea eco-eficienței</i>	44
2.3 Eco-eficiența și schimbarea paradigmei economice.....	46
2.3.1 <i>Impactul provocărilor globale asupra afacerilor</i>	46

2.3.2	<i>Riscuri legate de accesul la resursele esențiale: materii prime, energie și apă.....</i>	47
2.3.3	<i>Riscuri politice în aprovizionarea cu resurse</i>	50
2.3.4	<i>Oportunitățile creșterii productivității resurselor.....</i>	52
2.3.5	<i>Bariere care stau în calea creșterii productivității resurselor</i>	53
2.4	Concluziile capitolului.....	56
3	ECO-EFICIENȚA ÎN INDUSTRIE.....	57
3.1	Ecologia industrială. Istoric și concept.....	57
3.2	Tipuri de sisteme industriale din perspectiva ecologiei	59
3.3	Rolul eco-eficienței în industrie.....	62
3.4	Sistemele de consum și producție sustenabile în politica de mediu globală.....	65
3.5	Concepte și metode de eco-eficientizare	67
3.5.1	<i>Managementul de mediu.....</i>	68
3.5.2	<i>Eficiența resurselor și producția curată</i>	70
3.5.3	<i>Ecoinovarea</i>	76
3.5.4	<i>Economia circulară.....</i>	80
3.6	Concluziile capitolului.....	83
4	MODELE DE AFACERI ECO-EFICIENTE.....	84
4.1	Definirea afacerii sustenabile.....	84
4.2	Aplicarea Managementul de Mediu într-o companie.....	86
4.2.1	<i>Aplicarea managementului de mediu la S.C. Corporate Solutions SRL... ..</i>	87
4.3	Aplicarea Eficientizării Consumului de Resurse și a Producției Curate în industrie.....	88
4.3.1	<i>Evaluarea detaliată RECP</i>	89
4.3.2	<i>Caz experimental. Aplicarea RECP la SC Grafoprint SRL</i>	93
4.3.3	<i>Extinderea și integrarea metodelor de eficiență a resurselor și producție curată.....</i>	102
4.3.4	<i>Modele de integrare și extindere a practicilor de eco-eficiență</i>	108
4.3.5	<i>Caz experimental. Aplicarea evaluării RECP prin metoda rapidă la Sensing&Controlling SRL</i>	111
4.4	Aplicarea ecoinovării în companii.....	115
4.4.1	<i>Caz experimental. Aplicarea ecoinovării la compania Interface.....</i>	117

4.5 Aplicarea circularității în companii. Modele de afaceri circulare	119
4.5.2 Caz experimental. Modele de afaceri circulare la Mobile Recycling	123
4.6 Concluziile capitolului.....	124
5 DEZVOLTAREA UNUI MODEL PENTRU AFACERI ECO-EFICIENTE.....	126
5.1 Analiza multicriterială și rolul acesteia în evaluarea metodelor de eco-eficientizare.....	126
5.1.1 Abordarea Analizei Multicriteriale	127
5.2 Propunerea unui model nou, inovativ de eco-eficientizare în companii.....	142
5.3 Concluziile capitolului.....	144
6 CONCLUZII FINALE ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE.....	145
6.1 Concluzii finale.....	145
6.2 Contribuții personale.....	146
6.3 Propuneri privind cercetările viitoare.....	148
Bibliografie.....	149

NOTAȚII, ABREVIERI, ACRONIME

AMC – Analiza Multi Criterială
ANPM – Agenția Națională de Mediu
BSI – British International Standards
BREF - Best Available Technologies
CBM – Circular Business Model
ECOP – Ecoinovare de Produs
ECOO – Ecoinovare Organizațională
EMAS - EU Eco-Management and Audit Scheme
EIO – European Innovation Observatory
EMF – Ellen McArthur Foundation
GBD – General Burden Deases
GEF – Global Environmental Found
ISO - International Organization for Standardization
IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change
INMH – Institutul Național de Meteorologie și Hidrologie
IMM – Intreprinderi Mici și Mijlocii
OECD - Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică
MEA – Millenium Ecosystem Assessment
MM – Management de Mediu
PIB- Produs Intern Brut
PNGD – Plan Național de Prevenire a Deșeurilor
RECP – Resource Efficiency and Cleaner Production
ROHS – Restriction of Hazardous Substances
SMM – Sistem de Management de Mediu
UNIDO - United Nations Industrial Development Organization
UNEP- United Nations Environment Programme
UNDP - United Nations Development Programme
WBCSD – World Business Council for Sustainable Development

LISTA DE TABELE

Tabel 2-1 Perioada de dispariție a 60 de elemente (anii de după 2050). Datele sunt aproximate, tabelul adaptat după (M.L.C.M. Henckens, 2016)	33
Tabel 3-1 Beneficii economice și de mediu obținute prin implementarea măsurilor RECP în 13 hoteluri din România, adaptat după Raportul final al proiectului, Sursa: (Andrei Churican, 2011)	75
Tabel 4-1 Informații generale compania Grafoprint SRL, Sursa: (Szilagyi, 2016) ..	94
Tabel 4-2 Valoarea Indicatorilor în profilul RECP de bază, Sursa (Szilagyi, 2016).....	98
Tabel 4-3 Valoarea Indicatorilor profilul RECP dupa un an, sursa Grafoprint, Tool evaluare RECP (Szilagyi, 2016.....	100
Tabel 4-4 Explicarea extinderii și multiplicării din perspectiva eco-eficientizării, adaptat după (Berkel, 2011)	106
Tabel 4-5 Profilul RECP redat prin indicatorii RECP, sursa RECP Tool Sensing&Controlling, anul 2015.....	111
Tabel 4-6 Profilul RECP redat prin indicatorii RECP, anul 1, Sursa RECP Tool Sensing&Controlling, anul 2016.....	114
Tabel 4-7 Prezentarea eco-inovării și a rezultatelor obținute de către "Interface", Sursa: (Tanja Bisgaard, 2014)	118
Tabel 5-1 Selecția alternativelor, contribuția autorului.....	129
Tabel 5-2 Selectarea criteriilor, grupurilor de criterii și a ponderii acestora, contribuția autorului.....	130
Tabel 5-3 Construirea matricii de evaluare.....	134
Tabel 5-4 Simboluri și codul de culori al alternativelor, contribuția autorului.....	137

LISTA DE FIGURI

Figura 1-1 Prezentarea schematică a obiectivelor și conținutului capitolului 1, contribuția autorului.....	15
Figura 2-1 Prezentarea schematică a obiectivelor și conținutului capitolului 2, contribuția autorului.....	23
Figura 2-2 Relația dintre servicii ale ecosistemelor și bunăstarea umană, adaptat după Evaluarea Milenară a Ecosistemelor [85] (Millenium Ecosystem Asssment, 2005).....	24
Figura 2-3 Trenduri între anii 1750 și 2010 a indicatorilor globali agregați reprezentând evoluția dezvoltării socio economice, Sursa "Marea Accelerare", (Will Steffen, 2015).....	26
Figure 2-4 Trenduri de creștere a indicatorilor de funcționare a sistemului planetar din 1750 în 2010, Sursa "Marea Accelerare" (Will Steffen, 2015).....	27
Figura 2-5 Creșterea anormală a temperaturii medii globale a solului și a suprafeței oceanelor între anii 1850 și 2012, adaptat după Pachauri and Meyer	30
Figura 2-6 Creșterea anuală a emisiilor de bioxid de carbon între anii 1850 și 2010, și proiecția până în 2030, adaptat după Centrul pentru Climat și Soluții Energetice, Agenția Internațională a Energiei.....	31
Figura 2-7 Rata de extincție pe 1000 de specii pe secol, Sursa (Millenium Ecosystem Asssment, 2005).....	34
Figura 2-8 Efectul modificării ecosistemelor asupra sănătății și bunăstării umane, adaptat după (Corvalan, 2005).....	36
Figura 2-9 Radarul granițelor sociale și planetare, adpatat după (Raworth, 2017) .	37
Figura 2-10 Evoluția concentrației medii anuale a poluanților atmosferici înregistrați prin Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului, Sursa ANPM, 2016	39
Figura 2-11 Evoluția Productivității Resurselor în România între anii 2000–2017, Sursa datelor Eurostat.....	42
Figura 2-12 Productivitatea Resurselor în țările Uniunii Europene în anul 2017, sursa Eurostat	42
Figura 2-13 Consumul Domestic de Materiale pe categorii în țările Uniunii Europene, Sursa Eurostat, anul 2017.....	43
Figura 2-14 Volatilitatea anuală a prețurilor energiei, alimentelor, metalelor și a materialelor agricole în procente, adaptat după (Dobbs, et al., 2011) în McKensy Report	48
Figura 2-15 Creșterea cererii pentru resursele de baza începând cu anul 2000 și trendul până în 2030, adaptat după Global Insight, IEA, UN Environment Program, World Steel Association.....	49
Figura 2-16 Riscuri politice sau de infrastructură legate de exploatarea resurselor, adaptat după Economist Intelligence Unit; World Bank; IIASA; BP; McKinsey analysis	51
Figura 2-17 Cele mai importante 15 oportunități ale utilizării eficiente a resurselor, beneficiile lor economice și costurile pentru societate, adaptat după Arthur McKensy, 2011 (Arthur, 2011)	53

Figura 2-18 Subvenționarea directă de până la 100 de miliarde anual care menține prețul scăzut al resurselor, adaptat după OECD; IEA; UNEP; GWI.....	54
Figura 3-1 Conținutul și obiectivele capitolului 3, contribuția autorului	57
Figura 3-2 Reprezentarea celor trei tipuri de sisteme industriale din perspectiva ecologiei, adaptat după: http://csr-asia.com/mailout/jta01.jpg)	60
Figura 3-3 Șase factori de succes ai eco-eficienței, adaptat după Livio De Simone și Consiliul Mondial pentru Dezvoltare Sustenabilă a Afacerilor (WBCSD, 1997)	63
Figura 3-4 Procesul Agenda 2030, Sursa: Programul de Mediu al Națiunilor Unite, 2016	66
Figura 3-5 Metode de sporire a eco-eficienței și obiectivele comune, contribuția autorului.....	68
Figura 3-6 Producția curată în relație cu alte concepte preventive ale managementului de mediu, adaptare după Van Berkel (Berkel, 2000)	71
Figura 3-7 Trecere în revistă a instrumentelor și a conceptelor de inovare, adaptare după Van Berkel (Berkel, 2000)	71
Figura 3-8 Practicile RECP, adaptat după Van Berkel (Berkel, 2018)	72
Figura 3-9 Evoluția aplicării eficienței resurselor și producției curate în cadrul Programului Comun al UNIDO și UNEP, adaptare după Lucken și Van Berkel (Ralph A.Luken, 2016)	74
Figura 3-10 Distincția dintre ecoinovarea incrementală și cea sistemică, adaptat după OECD, 2012	77
Figura 3-11 Indicele compozit al ecoinovării 2017, sursa Indexul Ecoinovării (Roman, 2017).....	79
<i>Figura 3-12; Crearea valorii în economia circulară, adaptat după TU DELFT Online Learning, Sursa: Circular Economy: An Introduction, 2018.....</i>	<i>81</i>
Figura 4-1 Obiectivele și conținutul capitolului 4, contribuția autorului	84
Figura 4-2 Arheotipurile modelul de afaceri sustenabil, adaptat după Bocken, (N.M.P. Bocken, 2014)	85
Figura 4-3 Principalele cerințe ale standardului ISO14001 2014, contribuția autorului.....	86
Figura 4-4 Ciclul îmbunătățirii continue sau cele 4 etape ale implementării unui sistem de management de mediu, contribuția autorului	87
Figura 4-5 Analiza ecologică: principalele aspecte de mediu și indicii lor de evaluare, sursa S.C. Corporate Solutions SRL, contribuția autorului	88
Figura 4-6 Profilul de mediu al companiei, adaptat după Manualul RECP, UNIDO ...	90
Figura 4-7 Principalii pași ai metodologiei RECP, sursa (Aida Szilagyi, 2015)	91
Figura 4-8 Indicatori RECP, adaptat după UNIDO (UNIDO, 2010)	92
Figura 4-9 Grafoprint, aspecte din zona de producție, linia de tipărire offset, Sursa S.C. Grafoprint SRL.....	93
Figura 4-10 Schema procesului de tipărire utilizând metoda flexografică, Sursa: S.C. Grafoprint SRL.....	95
Figura 4-11 Matricea potențialului RECP la Grafoprint SRL, Sursa (Szilagyi, 2016)	96

Figure 4-12 Analiza intrărilor de materiale, Grafoprint, Sursa: (Szilagyi, 2016).....	97
Figura 4-13 Analiza bilanțului de materiale și costuri, ieșiri, Grafoprint, Sursa: (Szilagyi, 2016).....	98
Figura 4-14 Variația indicatorilor RECP, productivitatea resurselor și intensitatea poluării față de profilul RECP de bază, Sursa: (Szilagyi, 2016).....	101
Figura 4-15 Abordări universaliste versus abordări contextualiste pentru scalare, adaptat după Jim Hancock, consultant al Băncii Mondiale, (Gündel, 2001)	103
Figura 4-16 Tipologia modelelor de extindere, adaptat după (Aida Szilagyi, 2018).....	105
Figura 4-17 Model de extindere și multiplicare în vederea trecerii la o industrie sustenabilă, contribuția autorului	106
Figura 4-18 Model de extindere și multiplicare a aplicării RECP în companii, (Szilagyi&Van Berkel 2015).....	1095
Figura 4-19 Module tematice RECP, sursa Manual RECP pentru întreprinderi, 2016 (Szilagyi, 2016).....	106
Figura 4-21 Cele mai importante fluxuri de deșeuri și costul acestora, Sursa RECP Tool	112
Figura 4-22 Structura consumurilor de energie, Sursa RECP Tool	113
Figura 4-23 Variația indicatorilor RECP față de indicatorii de bază, Sursa Indicatori RECP Sensing&Controlling, anul 2017, contribuția autorului	115
Figura 4-24 Ciclul ecoinovării, Sursa (Asel Doranova, 2016).....	116
Figura 4-25 Curba valorii și legătura sa cu modele circulare, adaptat după Circle Economy, Sursa: (Elisa Achterberg, 2016)	120
Figura 4-26 Diagrama spider, evaluarea potențialului de circularitate la compania Sensing&Controlling, Decembrie 2018	121
Figura 4-27 Model de afaceri circular, adaptat după Fonebank (Guldmann, 2016) 124	
Figura 5-1 Conținut și obiective capitolul 5.....	126
Figura 5-2 Principalii pași ai analizei multicriteriale, contribuția autorului	127
Figura 5-3 Model de măsurare a sustenabilității unei organizații.....	128
Figura 5-4 Structura criteriilor bazată pe grupuri de criterii, contribuția autorului 133	
Figura 5-5 Ierhia obiectivelor și a criteriilor în procesul de selectare al alternativei optime, contribuția autorului	135
Figura 5-6 Crearea problemei în Visual PROMETHEE-GAIA.....	136
Figura 5-7 Modelul PROMETHEE-GAIA – Eco-eficiență.....	136
Figura 5-8 PROMETHEE GAIA Clasamentul Parțial I (a) și Clasamentul Total II (b) al alternativelor.....	132
Figura 5-9 Diamantul PROMETHEE	139
Figura 5-10 Curcubeul PROMETHEE.....	140
Figura 5-11 Profilul alternativelor, PROMETHEE.....	141
Figura 5-12 Influența diferitelor criterii asupra alternativelor preferate, PROMETHEE-GAIA.....	141
Figura 5-13 Modelul ECO-EFICIENT-AIDA, contribuția autorului	143

PREZENTAREA LUCRĂRII

Sectorul de afaceri are un rol critic în procesul de dezvoltare sustenabilă și poate fi un factor efectiv al schimbării, însă pentru ca schimbarea să se producă sunt necesare înțelegerea și recunoașterea beneficiilor unui comportament responsabil față de mediu și a adoptării unor modele de producție și consum sustenabile. Această schimbare de paradigmă este posibilă numai în condițiile în care cadrul stimulativ este asigurat, există acces la informație, educație de calitate, și servicii eficiente de sprijinire a afacerilor. Suntem cu toții presați să ne schimbăm comportamentul și să acționăm în direcția adoptării unor modele de consum și producție sustenabile. Este imperios necesar să ne întărim eforturile și să întărim cooperarea pentru a depăși barierele existente în România și pentru a sprijini tranziția către o economie verde și o societate sustenabilă.

Autoarea acestei lucrări a acumulat aproximativ 20 de ani de experiență profesională relevantă în diferite domenii ale dezvoltării sustenabile. De-a lungul întregii sale cariere a servit această cauză în calitate de formator, expert, manager de proiect sau promotor, în domenii precum: managementul mediului, gestionarea eficientă a resurselor și deșeurilor, combaterea schimbărilor climatice, ecoinovarea sau economia circulară. Proiectele realizate au vizat sectorul public și privat, iar intervențiile sale au dovedit un angajament continuu și standarde profesionale de înaltă calitate. Mandatată în rolul de Expert al Națiunilor Unite, a sprijinit implementarea Programelor Naționale pentru Producție Curată ale Albaniei, Moldovei și ale țărilor vecine Uniunii Europene (Georgia, Ucraina, Azerbaidjan, Armenia, Belarus). Istoria sa legată de "producția mai curată" a început în anul 2005 în cadrul Proiectului Eco Profit implementat de către compania de consultanță denkstatt România în Timișoara, proiect în care a fost implicată ca stagiar. În perioada 2009-2010, a fost Coordonatorul Național al componentei de Producție Curată a proiectului de Dezvoltare Sustenabilă a Sectorului Turistic din România, implementat cu sprijinul Organizației Națiunilor Unite pentru Dezvoltare Industrială (UNIDO), fiind responsabilă pentru coordonarea proiectelor de eco-eficientizare în 12 hoteluri din București și Valea Prahovei și contribuind la crearea unei rețele de experți naționali. Înțelegând importanța eco-eficienței și a aplicării conceptelor și metodelor cheie pentru o producție eficientă din punct de vedere al utilizării resurselor și o producție mai curată, a continuat să promoveze și să realizeze proiecte care au vizat creșterea capacității tehnice a companiilor și aplicarea metodelor de eco-eficientizare. În prezent este Președinta al Centrului Național pentru Producție și Consum Durabile, și din această postură continuă să facă eforturi pentru a pune producția și consumul sustenabile pe agenda guvernului și a mediului de afaceri din România.

Lucrarea de față este un rezultat al cunoștințelor și experiențelor acumulate dealungul anilor și este menită a fi o sursă în limba română, de informare sintetică în legătură cu problematica globală a unei dezvoltări economice nesustenabile, contextul existent și problemele identificate la nivelul României, pe larg descrise în capitolul 2. În același capitol se discută în mod argumentat despre impactul provocărilor globale asupra afacerilor și despre taxonomia eco-eficienței, fiind prezentat rolul eco-eficienței în vederea schimbării paradigmei economice actuale. În capitolul 3 sunt dezvoltate pe larg conceptele și metodele de eco-eficientizare aplicate la scară largă și evoluția acestora în ultimii 30 de ani. În capitolul 4 sunt prezentate informații detaliate în legătură cu experimentele practice realizate sub

coordonarea autorului în diferite companii dar și exemple din literatura existentă, în cadrul aplicării conceptelor de eco-eficientizare, precum și beneficiile economice și de mediu obținute de către acestea. Capitolul 5 abordează evaluarea metodele de eco-eficientizare, ca alternative propuse, utilizând analiza multicriterială, în vederea prioritizării lor pentru ca în final să se identifice un nou model de eco-eficientizare pentru companii. Capitolul 6 prezintă concluziile și contribuțiile personale dar și propunerile pentru cercetări viitoare

Sperăm că informațiile, datele și noile metode propuse vor reprezenta o sursă de informare și inspirație pentru studenți, profesori, manageri, profesioniști sau factori de decizie din diverse domenii în drumul spre un sistem de producție și consum sustenabil și în tranziția către o economie verde.

1 INTRODUCERE

OBIECTIVELE CAPITOLULUI

Capitolul 1 abordează problematica existentă din perspectiva provocărilor de mediu globale, a contextul politic și strategic European și a situației la nivelul companiilor, din țările Europene, în particular din România. Sunt definite scopul și obiectivele cercetării precum și contribuția și semnificația cercetării la rezolvarea problemelor identificate. Pentru înțelegere rolul și importanța eco-eficienței, este absolut necesar să avem o imagine cât mai exactă a situației globale din perspectiva economică, socială și de mediu iar această imagine (prezentată în mod sintetic în capitolul 3), a provocărilor existente dar și a oportunităților unei dezvoltări verzi, sustenabile pentru companii și a beneficiilor implicite pentru mediu și societate.

Sunt prezentate scopul și obiectivele cercetării inclusiv poziția autorului referitoare la metodele menite să contribuie la accelerarea adoptării eco-eficienței în companii, studii experimentale și rezultatele acestora precum și o comparație a metodelor de eco-eficientizare bazat pe criterii comune.

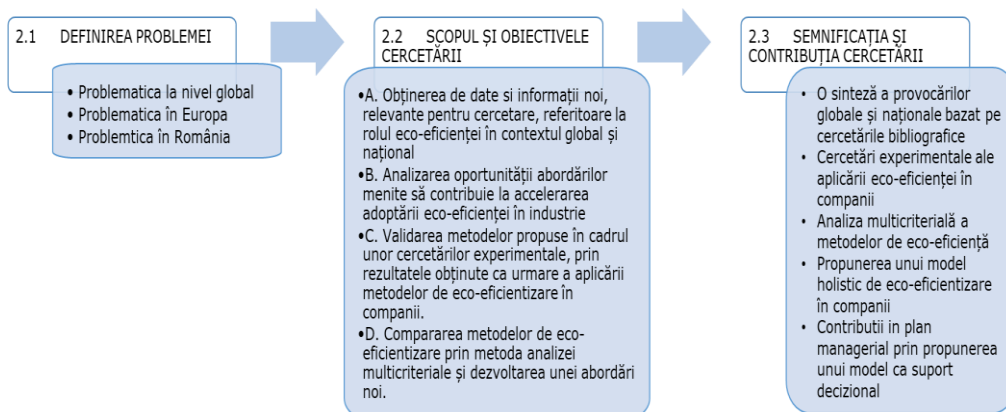


Figura 1-1 Prezentarea schematică a obiectivelor și conținutului capitolului 1, contribuția autorului

1.1 DEFINIREA PROBLEMATICII GLOBALE

Creșterea rapidă a consumului de materiale și generarea unor cantități imense de deșuri și emisii sunt, în ultimul deceniu, motive de serioase de îngrijorare la nivel global. Trăim un model economic care provoacă o degradare accentuată a mediului înconjurător și care are un impact major asupra sănătății și bunăstării oamenilor și asupra ecosistemelor, constituind un obstacol în calea dezvoltării sustenabile. Rezultatul acțiunilor noastre se răsfrânge asupra climei, planeta cunoscând în prezent un fenomen de încălzire globală fără precedent, care este perceput, datorită efectelor sale dramatice, ca principala amenințare globală din această perioadă.

Folosim mai multe resurse naturale decât ne poate oferi planeta și emitem mai multe emisii de dioxid de carbon în atmosferă decât sistemul planetar poate absorbi. Utilizarea intensivă a materialelor, a apei și a energiei contribuie în mod semnificativ la diminuarea rezervelor existente, având totodată o influență nefastă asupra funcționării ecosistemelor, asupra calității mediului înconjurător și implicit asupra sănătății ecosistemelor naturale și a sănătății umane. Comerțul internațional și prețurile de piață ale materiilor prime și ale altor bunuri sunt consecințe suplimentare, care afectează în mod direct competitivitatea afacerilor, fiind estimate pierderi financiare uriașe în cazul în care sistemul economic nu se va reforma.

Conform Institutului Global McKinsey, 3 miliarde de noi consumatori din clasa de mijloc sunt așteptați în economia globală în următorii 11 ani, cererea pentru oțel, ca rezultat al dezvoltării infrastructurii și sectorului construcțiilor va crește cu 80% între anii 2010 și 2030, prețul mărfurilor a crescut a crescut cu 147% de la începutul secolului. În tot acest timp, în conformitate cu Banca Mondială, 44 de milioane de persoane au ajuns la limita sărăciei datorită creșterii prețului la alimente începând cu anul 2010, în timp ce cheltuim anual 1,1 miliarde de dolari pentru subvenționarea perversă a resurselor.

Din aceste perspective, promovarea eficienței resurselor a devenit un imperativ economic pentru orice afacere care dorește să supraviețuiască. Fiecare industrie are posibilitatea de a-și îmbunătăți productivitatea și competitivitatea prin intervenții sistematice. Primii pași către creșterea eficienței în utilizarea resurselor sunt recunoașterea faptului că există suficient potențial pentru îmbunătățire, fiind absolut necesară înțelegerea implicațiilor financiare ale ineficienței și ale externalităților de mediu, și al consecințelor negative ale căror cost este suportat de către natură și de către societate (Baumol, 1972).

1.1.1 Problematika la nivel European

Economia țărilor europene se axează pe utilizarea unei game largi de resurse iar acestea includ materii prime precum combustibili, minerale și metale, dar și alimentele, solul, apa, aerul, biomasa sau biodiversitate și ecosistemele. Această definiție largă a resurselor include resurse regenerabile și neregenerabile, precum și funcțiile și serviciile ecosistemelor și a fost inclusă încă din anul 2005 în prima Strategie tematică referitoare la utilizarea sustenabilă a resurselor de către Comisia Europeană.

Politicile europene sunt ferme și sprijină nemijlocit dezvoltarea sustenabilă. Într-o lume în schimbare, ne dorim o economie europeană inteligentă, sustenabilă și inclusivă. Strategia de dezvoltare a Uniunii Europene -Europa 2020 -pune un accent primordial pe o Europă cu un consum redus de resurse și emisii de carbon scăzute în deceniile viitoare, fiind completată de Foaiă de Parcurș Europeană pentru o Europă Eficientă din punct de vedere al Consumului de Resurse până în 2050. Aceste trei priorități trebuie să ghideze toate statele din Uniunea Europeană, astfel încât să atingă un înalt nivel de productivitate, angajabilitate și coeziune socială, precum și o dezvoltare sustenabilă prin intermediul unei economii mai competitive, mai eficientă, circulară și cu emisii reduse de carbon.

Viziunea Europeană 2050, setează un cadru de acțiune pe termen lung, având ca element central idea de "A trăi bine în limitele existente ale planetei" (2013). Obiectivul final este de a "produce mai multă valoare cu mai puțină intrare", "utilizarea sustenabilă a resurselor și gestionarea lor mult mai eficientă pe tot parcursul ciclului lor de viață" (EEA, 2016). Ambițiile Comisiei Europene și a statelor membre au fost pe mai departe dezvoltate în anul 2015, în Pachetul pentru

Economie Circulară –cunoscut sub denumirea de “Închiderea buclei”, când a devenit foarte clar că este necesar un cadru de reglementare și mai specific care să clarifice faptul că resursele de orice fel trebuie să se reîntoarcă fie în natură, fie în economie, și că acestea nu mai pot fi risipite. Primul Plan de Acțiune al Comisiei Europene pentru Economia Circulară aliniază acțiuni concrete direcționate în domeniul precum “chimicalele, plasticul, deșeurile alimentare, construcții, materii prime critice, deșeurile industriale și miniere”¹ și menționează pentru prima dată fosforul, un element vital pentru producția agricolă, că având riscuri crescute și dificultăți atât în faza de aprovizionare cât și în faza de gestionare a deșeurilor rezultate și care necesită din aceste motive, o atenție și un cadru legal specific.

Evoluția țărilor europene în ceea ce privește modul în care resursele sunt consumate este urmărită prin indicatorul cheie cunoscut sub denumirea de “productivitatea resurselor”, ca fiind raportul dintre produsul intern brut și consumul domestic de materiale al unei țări. Acest indicator, calculat ca media indicatorilor celor 28 de țări membre, a crescut cu 34% între anii 2000 și 2014, la o creștere medie a produsului intern brut de 18%, în timp ce per ansamblu consumul domestic de materiale a scăzut cu 12% (EEA, 2016). Aceasta este prima dovadă a ceea ce părea de neconceput cu 15 ani în urmă, și anume că există o decuplare reală a creșterii economice de consumul de resurse.

În ciuda primelor semne ale progreselor înregistrate începând cu anii 2007 – 2008 în sporirea productivității resurselor în țările Europene, drumul de parcurs este încă foarte lung. Conștientă fiind de capacitatea marilor companii în acest domeniu, Comisia Europeană a înțeles că trebuie să aloce o atenție sporită IMM-urilor pentru a sprijini acest proces. Prin Directoratul său General pentru Piețe Interne, Industrie și Antreprenoriat, CE a realizat începând cu anul 2012 mai multe studii referitoare la eficiența resurselor și piețele ecologice, adresând evoluția acestora în companiile mici și mijlocii (IMM-uri), studiu cunoscut sub numele de Flash Eurobarometer. Studiul se bazează pe interviuarea companiilor mici și mijlocii cu privire la măsurile de eficientizare a consumului de materiale, energie, apă care sunt aplicate sau planificate și motivația pentru adoptarea acestor măsuri, barierele întâmpinate de companii în adoptarea măsurilor de eficientizare, rolul și impactul politicilor naționale în sprijinirea inițiativelor de afaceri sustenabile precum și stadiul actual al piețelor ecologice. Conform ultimului Flash Eurobarometer 456 (European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, 2017), cele mai comune măsuri de eco-eficientizare asumate de către IMM-urile din EU28 sunt minimizarea deșeurilor (65%), reducerea consumului energetic (63%) și al materiilor prime (57%), reducerea consumului de apă (47%), și reciclarea internă (42%), iar pentru 41% din IMM-uri acțiunile de eficientizare a consumului de resurse contribuie la reducerea costurilor.

Alte studii coordonate de Uniunea Europeană arată că dacă s-ar utiliza întregul potențial al măsurilor de utilizare eficientă a resurselor, economiile de costuri ar fi enorme (Risk & Policy Analyst, 2015). Pentru doar patru sectoare ale IMM-urilor (produse alimentare și băuturi; energie și servicii publice; tehnologii de mediu; construcții), economiile care le-ar putea consolida competitivitatea s-ar putea ridica la aproximativ 320 de milioane EURO.

¹ Comisia Europeană, 2015 – Planul de Acțiune al UE pentru Economia Circulară

Asumarea aplicării sistematice a metodelor de eficientizare ca parte a procesului de îmbunătățire continuă dar și asigurarea angajamentului total al managementului, motivarea și implicarea angajaților într-un proces de gândire creativ, pot contribui decisiv la creșterea eco-eficienței companiilor.

1.1.2 Problematica în România

România a dezvoltat în ultimii 10 ani un cadru programatic aliniat politicilor Europene la presiunea exercitată de către Comisia Europeană, ca o condiție prealabilă pentru accesarea fondurilor UE și a statutul său de stat membru al UE. Cadru programatic este reprezentat de strategii și planuri naționale care abordează aspectele ecologice într-un context economic și social mai larg, fiind aliniată strategiilor Uniunii Europene. Printre principalele obiective care transpar din aceste strategii, de o crucială importanță sunt creșterea productivității și competitivității industriei românești prin inovare, respectiv ecoinovare.

Cu toate acestea, aplicarea pe scara largă a metodelor de eco-eficientizare în întreprinderile mici și mijlocii, rămâne problematică din mai multe motive care țin în general de educație, existența sau absența politicilor de stimulare a companiilor sau capacitatea tehnică și financiară scăzută a acestora. Spre exemplu, educația universitară din România nu include în totalitate teme legate de eco-eficiență, iar absolvenții din domeniul economic sau tehnic nu dețin cunoștințele necesare pentru a ecoinova. Un proces educațional eficient ar trebui totuși capabil să depășească aceste dezavantaje și să ofere teme actuale și să contribuie la clădirea unor cunoștințe și abilități pentru ca ei să poată avea un start bun în cariera lor profesională (Turi, et al., 2018).

Conform Raportului Eurobarometrul Eco-inovării din 2017, companiile mici și mijlocii din România sunt caracterizate de o productivitate și o competitivitate scăzută, fiind în mare parte dependente de costul materiilor prime care reprezintă 50% din întregul cost al afacerilor. Majoritatea managerilor români, (60%) dedică mai puțin de 10% din bugetul de investiții activităților de eco-inovare chiar dacă sunt conștienți de importanța costului materiilor prime și al energiei per ansamblul costului afacerii. În același timp, 72% din companii acuză lipsa fondurilor și accesul insuficient la subvenții și stimulente financiare (Roman, 2017)

În cadrul anchetei de politică economică și socială efectuată în 2017 la solicitarea Comisiei Europene, Direcția Generală pentru Piața Internă, Industrie, Antreprenariat și IMM-uri, coordonată de Direcția Generală Comunicare, a realizat interviu ad-hoc a unui număr de peste 5000 de companii din EU 28 dintre care 500 au fost companii românești, și a constatat că aproximativ 38% din IMM-urile intervievate au investit mai puțin de 1% din cifra lor de afaceri anuală în acțiuni de utilizare eficientă a resurselor (media UE28 este de 50 %) și 32% dintre acestea raportează costul acțiunilor de mediu ca fiind unul foarte ridicat. 33 % dintre IMM-urile intervievate au luat măsuri de economisire a energiei (media UE28 este de 59%), 26% au luat măsuri de reducere la minimum a deșeurilor (media UE28 este de 60%), 23% au luat măsuri de economisire a apei (media UE28 este de 44%), 29% au luat măsuri de economisire a materialelor (media UE28 este de 54%) și 12% din acestea oferă în prezent produse și servicii ecologice (media UE28 este de 26 %). Din perspectiva unei economii circulare, 28% au luat măsuri de reciclare prin reutilizarea de materiale sau deșeuri în interiorul întreprinderii (media UE28 este de 40%), 6% au luat măsuri de proiectare a unor produse care sunt mai ușor de întreținut, reparat sau reutilizat (media UE28 este de 22%), iar numai 6 % au fost capabile să își vândă deșeurile unei alte întreprinderi (media UE28 este de 25%)

(European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, 2017).

După cum se observă din datele prezentate, performanțele companiilor românești sunt mult sub performanțele companiilor din Uniunea Europeană. Deși au fost înregistrate unele progrese, neajunsurile în materie de ecoinovare sunt legate, în mare măsură de orientarea spre un sistem de competitivitate care în care costul produselor nu ocupă locul central, de lipsa unui sistem de inovare eficace, cu o structură instituțională clar definită, un cadru legislativ și fiscal și mecanisme financiare pentru încurajarea inovării și a aplicării de noi tehnologii în economie (Comisia Europeană, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor, 2017).

Pentru a putea supraviețui, companiile românești trebuie să-și îmbunătățească procesele și produsele și să devină mai eficiente. Datele existente arată că companiile din România nu asociază impactul de mediu cu ineficiența în producție și au tendința de a subestima efectul activităților, proceselor, serviciilor și produselor lor asupra mediului. Asumarea responsabilității de mediu necesită timp, eforturi și resurse pentru companii, iar acestea sunt de cele mai multe ori greu disponibile.

1.2 SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII

Sectorul de afaceri are un rol critic în procesul de dezvoltare sustenabilă și poate fi un factor efectiv al schimbării, însă pentru ca schimbarea să se producă sunt necesare înțelegerea contextului general pentru afaceri, cunoașterea și recunoașterea beneficiilor unui comportament responsabil față de mediu și a adoptării unor modele de producție și consum sustenabile. Cercetarea este una calitativă, scopul principal al cercetării fiind de a explica rolul eco-eficienței în dezvoltarea unei industrii verzi și a demonstra aplicabilitatea sa în companii, precum și de a propune un nou model, holistic și global, care aplicat în mod coșecvent în companii, să permită ca acestea să devină mai eficiente din punct de vedere al consumului de resurse, să aibă un impact redus asupra mediului și să identifice noi soluții pentru afaceri.

În acest context obiectivele cercetării sunt îndreptate spre:

A. Obținerea de date și informații noi, relevante pentru cercetare, referitoare la rolul eco-eficienței în condițiile contextului economic global, inclusiv al contextului din România.

B. Optimizarea obiectului cercetării prin analizarea oportunității abordărilor menite să contribuie la accelerarea adoptării eco-eficienței în industrie

C. Validarea metodelor propuse în cadrul unor cercetărilor experimentale, prin rezultatele obținute ca urmare a aplicării diferitelor metode de eco-eficientizare în companii.

D. Compararea metodelor de creștere a eco-eficienței prin metoda analizei multicriteriale

E. Propunerea unui model nou de eco-eficientizare.

1.3 SEMNIFICAȚIA ȘI CONTRIBUȚIA CERCETĂRII

Contextul actual, fie acesta la nivel global, European sau național, este unul de maxima urgență. Modelul actual este pur și simplu nesustenabil pe termen mediu și lung iar menținerea stării de fapt nu poate decât să ne apropie de un dezastru iminent, în primul rând în plan climatologic, cu consecințe absolut dezastruoase asupra ecosistemelor, economiei și asupra populației. Este nevoie de o schimbare a modului nostru de a gândi și de a acționa în toate planurile. Este nevoie de o nouă ordine economică și de o industrie verde care să o susțină, iar această industrie trebuie să fie în primul rând eco-eficientă. În funcție de tipul de afacere, de condițiile actuale și viitoare ale pieței, de nivelul de dezvoltare al întreprinderilor, al capacităților existente, al deschiderii spre inovare și al strategiei de afaceri existente, acestea sunt tentate să aplice anumite metode de eco-eficientizare sau chiar să decidă, în unele cazuri, că acest domeniu nu este interesant pentru afacerea lor.

Procesul decizional care stă la baza selectării metodelor de eco-eficiență aplicate de către o companie, pentru o dezvoltare sustenabilă, trebuie să fie sprijinit. Managementul companiilor, în particular companii mici și mijlocii, nu au în momentul de față suficiente date și informații pentru a lua decizia optimă. Principala contribuție a acestei lucrări este aceea de a dezvolta și propune companiilor un model de eco-eficientizare, care s-a dovedit, atât bazat pe experimentele practice realizate, cât și prin analiza alternativelor propuse, ca fiind unul viabil.

Cercetarea își propune să realizeze o sinteză a elementelor cheie ale contextului și provocărilor la nivel global, european dar și la nivelul României, a cărui înțelegere este absolut necesară pentru a decide strategiile viitoare. Prezentarea principalelor metode de eco-eficientizare și definirea rolului eco-eficienței în industrie, devine cu atât mai relevantă cu cât, în cadrul unor proiecte realizate sub ghidarea autoarei, sunt validate metodele propuse în cadrul cercetărilor experimentale și sunt aduse argumente și dovezi ale beneficiilor obținute în practică.

Pe de altă parte, prezentarea informațiilor teoretice, a cercetării și a rezultatelor acesteia în limba română este importantă în condițiile în care literatura existentă pe această temă, în limba română, este extrem de limitată și iar lucrarea va reprezenta o bună sursă de informare pentru studenți, profesioniști din companii, profesori sau chiar factori de decizie.

Lucrarea va contribui la îmbogățirea literaturii științifice de specialitate în limba română, iar sinteza metodelor de eco-eficientizare care se va realiza va contribui la dezvoltarea unor cursuri universitare în acest domeniu. Prin cercetarea aplicativă și demonstrând relevanța eco-eficientizării în practică, se oferă noi argumente și oportunități companiilor interesate de sustenabilitate și nu numai. Noul model de eco-eficientizare care se va propune, unul holistic și global va contribui, în plan managerial, la luarea deciziilor și la re-gândirea întregii strategii de sustenabilitate în cadrul companiilor.

2 CERCETĂRI TEORETICE PRIVIND ROLUL ECO-EFICIENȚEI ÎN CONTEXTUL ACTUAL

OBIECTIVELE CAPITOLULUI

Capitolul 2 își propune o trecere în revistă a contextului global și al problemelor ecologice, sociale și economice cu care se confruntă în prezent întreaga planetă, inclusiv România, bazat pe rezultatele cercetărilor realizate de grupuri de cercetători din cadrul unor proiecte lansate de organizații internaționale prestigioase precum Institutul Mondial al Resurselor, Panelul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice, McKensy & Company și altele.

În cadrul acestui capitol sunt aduse argumente de natură ecologică, economică și socială în sprijinul schimbării modelului economic actual și sunt prezentate efectele activității umane asupra ecosistemelor, starea resurselor naturale biotice și abiotice și efectele asupra sănătății și bunăstării umane. Este explicat rolul eco-eficienței în contextul actual precum și provocările, barierele dar și oportunitățile productivității resurselor din perspectiva economiei globale și a companiilor. Sunt analizate contextul și situația din România, precum și premisele unor dezvoltări viitoare.

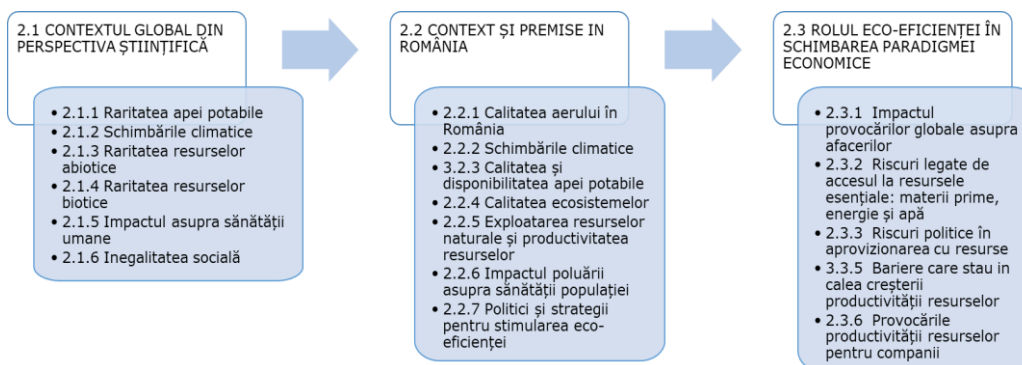


Figura 2-1 Prezentarea schematică a obiectivelor și conținutului capitolului 2, contribuția autorului

2.1 PREZENTAREA CONTEXTELUI GLOBAL

Impactul activității umane asupra sistemului planetar a fost clar dovedit în cadrul unor studii recente precum: Evaluarea Milenară a Ecosistemelor ("The Millenium Ecosystem Assessment") sau "Marea Accelerare"- ("The great Acceleration") dar și rapoartelor științifice ale Panelului Interguvernamental pentru Combaterea Schimbărilor Climatice.

Primul studiu "The Millenium Ecosystem Assessment" este rezultatul unei cercetări ample care se desfășoară o dată la 4 ani și urmărește evaluarea din perspectivă științifică a consecințelor modificării eco-sistemelor asupra bunăstării

umane. Această cercetare arată fără echivoc că activitatea umană din ultimii 50 de ani a modificat ecosistemele mai rapid și mai intens decât în orice altă perioadă a istoriei umane, în principal pentru a-și satisface nevoia crescândă de hrană, apă proaspătă, cherestea, fibre sau combustibili [Millenium Ecosystem Asssment, 2005).

“The Millenium Ecosystem Assessment”, un studiu inițiat de către Națiunile Unite în anul 2000 și finalizat în 2005, este o evaluare majoră a impactului uman asupra mediului care a implicat munca a 1,360 experți din 95 de țări. Cercetarea a avut ca scop evaluarea consecințelor modificării eco-sistemelor asupra bunăstării umane, și stabilirea unei baze științifice pentru acțiunile necesare pentru a îmbunătăți conservarea și utilizarea sustenabilă a ecosistemelor și a contribuției lor la bunăstarea umană, concept cunoscut sub numele de “servicii ale ecosistemelor”.

Studiul a încercat să răspundă unor întrebări precum: Care este condiția actuală a ecosistemelor, a serviciilor acestora și a bunăstării umane? Care sunt schimbările plauzibile ale ecosistemelor și în consecință, schimbările bunăstării umane? Care este gradul de incertitudine care împiedică luarea unor decizii eficiente cu privire la ecosisteme?

Serviciile ecosistemelor reprezintă beneficiile pe care oamenii le obțin de la acestea precum (1) aprovizionarea cu hrană, apă, lemn, fibră sau (2) servicii de reglare precum reglarea climei, a inundațiilor, a bolilor, a calității apei, (3) servicii culturale (recreaționale, estetice, spiritual) sau (4) servicii suport precum solul, fotosinteza sau ciclul nutrienților. Pe de altă parte, starea de bine și componentele bunăstării se referă la securitate, baza materială care asigură o viață bună, sănătate și bunele relații sociale.

Relația dintre categoriile de servicii ale ecosistemelor și componentele bunăstării umane este reprezentată în figura 2-2.

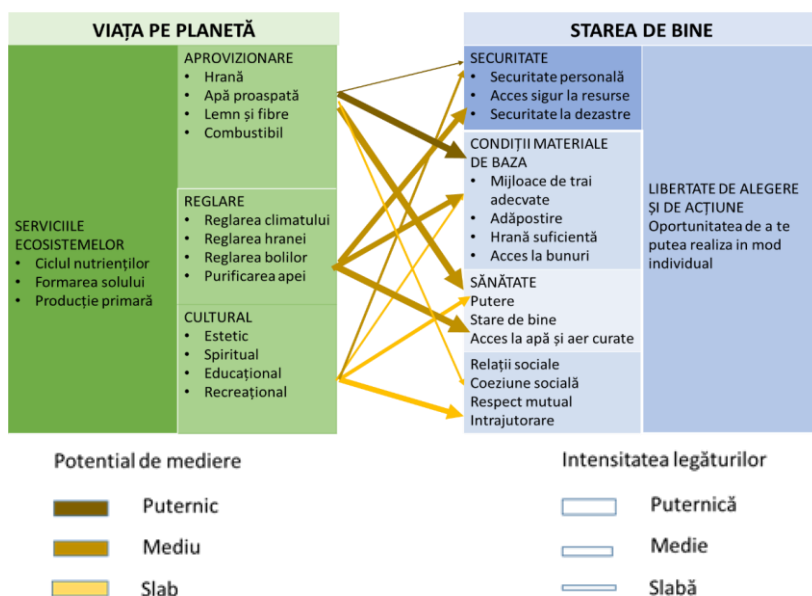


Figura 2-2 Relația dintre servicii ale ecosistemelor și bunăstarea umană, adaptat după Evaluarea Milenară a Ecosistemelor (Millenium Ecosystem Asssment, 2005)

În cele 800 de pagini ale sale, studiul a demonstrat fără echivoc că impactul activității umane asupra ecosistemelor există și este unul foarte relevant. Studiul a

servit în primul rând la indentificarea priorităților de acțiune, și a acțiunilor necesare pentru a asigura dezvoltarea umană și atingerea țintelor de dezvoltare sustenabilă, ca punct de plecare în evaluările următoare și ca metodă de ghidare a cercetării științifice ulterioare.

Patru concluzii esențiale au fost extrase în urma acestui amplu studiu:

(1) Activitatea umană din ultimii 50 de ani a modificat ecosistemele mai rapid și mai intens decât în orice altă perioadă a istoriei umane, în principal pentru a-și satisface nevoia crescândă de hrană, apă proaspătă, cherestea, fibre sau combustibili, ceea ce a determinat schimbări ireversibile ale biodiversității

(2) Modificările ecosistemelor au contribuit la bunăstarea umană și dezvoltarea economică, dar aceste contribuții s-au făcut cu un cost foarte mare, respectiv costul degradării serviciilor ecosistemelor, creșterea riscurilor și exacerbarea sărăciei

(3) Degradarea ecosistemelor se va accentua și aceasta va fi o barieră în calea atingerii Țintelor de Dezvoltare ale Mileniului

(4) Degradarea ecosistemelor poate fi reversibilă, dar acest scenariu poate deveni real numai prin adoptarea unor modificări dramatice ale politicilor economice existente

Cea de a doua cercetare foarte importantă, a vizat reprezentarea vizuală sistematică a modificărilor determinate de activitatea umană asupra sistemului planetar. Ideea a fost aceea de a înregistra traiectoria "întreprinderilor umane" printr-un număr de indicatori, în același cadru temporal și urmărirea traiectoriei acestor indicatori cheie și a modului în care acționează asupra structurii și funcționării Sistemului Planetar. Termenul "Marea Accelerare" a apărut pentru prima dată în anul 2005, într-un grup de lucru din cadrul Conferinței Dahlem, o conferință axată pe istoria relației dintre umanitate și mediul inconjurător. Din acel moment "Marea Accelerare" și setul de grafice care descriu acest fenomen au devenit simbolice pentru evoluția antropocenului. Graficele "The great acceleration" au fost publicate prima dată în 2004 pentru a arăta tendințele Socio Economice și tendințele Sistemului Planetar între anii 1750 - 2000 și actualizate până în anul 2010 (Will Steffen W. B., 2015).

Studiul a vizat reprezentarea vizuală sistematică a modificărilor determinate de activitatea umană asupra sistemului planetar. Ideea a fost aceea de a înregistra traiectoria "întreprinderilor umane" printr-un număr de indicatori, în aceleași cadru temporal și urmărirea traiectoriei acestor indicatori cheie și a modului în care acționează asupra structurii și funcționării Sistemului Planetar.

În cadrul acestei cercetări, Programul Internațional al Geosferei și Biosferei în colaborare cu Centrul de Reziliență din Stockholm a publicat un tablou cu 24 de indicatori care zugrăvesc dramatică accelerare a activităților umane și impactul acestora asupra Sistemului Planetar și care arăta în mod clar o sincronizare a creșterii tendințelor din 1950 până în 2010, practic pe parcursul unei vieți umane, cu foarte puține abateri. 12 tendințe socio-economice și 12 tendințe ale Sistemului Planetar studiate din anul 1750 până în anul 2010, prezintă o evidență clară că Sistemul Planetar a trecut într-o nouă etapă.

Primul set de indicatori socio economici din Figura 2-3 arată creșterea accelerată a populației dar și a modelelor de producție și consum: un consum crescut al resurselor naturale precum apa sau energia, dar și a producției unor

materiale utilizate pe scară largă precum hârtia sau fertilizatorii, creșterea unor sectoare economice precum transporturile (exprimată prin numărului de vehicule motorizate), a turismului internațional (exprimată prin numărului de sosiri în destinații turistice internaționale) sau a telecomunicațiilor (exprimată prin creșterea subscripțiilor la servicii de telefonie) .

Modificările din sistemele de producție și consum, reflectate în primul grafic au un efect puternic asupra eco-sistemelor planetei. Cel de al doilea set de indicatori ai structurii și funcționării Sistemului Planetar prezintă trei efecte directe asupra **climei** prin creșterea accelerată a acumulării în atmosferă a trei gaze cu efect de seră precum bioxidul de carbon, oxizii de azot și metanul, asupra **oceanelor** prin creșterea acidificării acestora, datorată absorbției masive a bioxidului de carbon rezultat din activități umane dar și a acumulărilor de nitriți în zonele de coastă, ceea ce conduce la modificări substanțiale ale ecosistemelor marine și ale biodiversității., precum și asupra **eroziunii terestre** și a **biosferei** (Will Steffen, 2015)

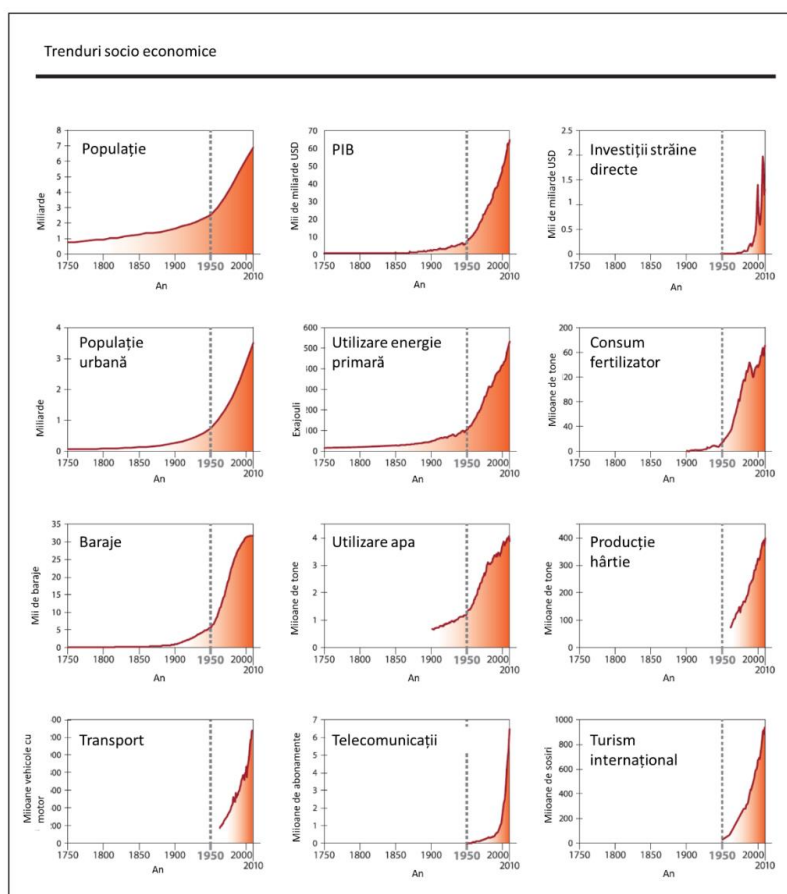


Figura 2-3 Trenduri între anii 1750 și 2010 a indicatorilor globali agregați reprezentând evoluția dezvoltării socio economice, Sursa "Marea Accelerare", (Will Steffen, 2015)

Conform lui Steffen, cercetător la Universitatea Națională a Australiei și la Centrul de Reziliență din Stockholm, cele mai dramatice schimbări au început în anii

1950, an considerat ca moment de start al Marii Accelerări. Factorul determinant al Marii Accelerări au fost creșterea populației de la 1 miliard în 1750 la 7 miliarde în anul 2010. Exodul populației dinspre zona rurală înspre zona urbană s-a soldat cu o creștere a populației urbane de la 0,05 miliarde în 1750 la 3,5 miliarde în 2010. Populația în creștere a determinat creșterea consumului de energie primară de la 16 Exajouli în 1750 la 533 Exajouli în 2010, a consumului de fertilizatori de la zero până la 171.46 milioane de în 2010, etc.

Un alt indicator care a ținut pasul cu acest trend exponențial a fost produsul intern brut (PIB), indicator care marchează dezvoltarea economică accelerată începând cu 1750, an care marchează și începutul revoluției industriale. Acesta a crescut de la 0,35 mii de miliarde de dolari în 1750 la 50 de mii de miliarde de dolari în 2010 (Will Steffen, 2015:)

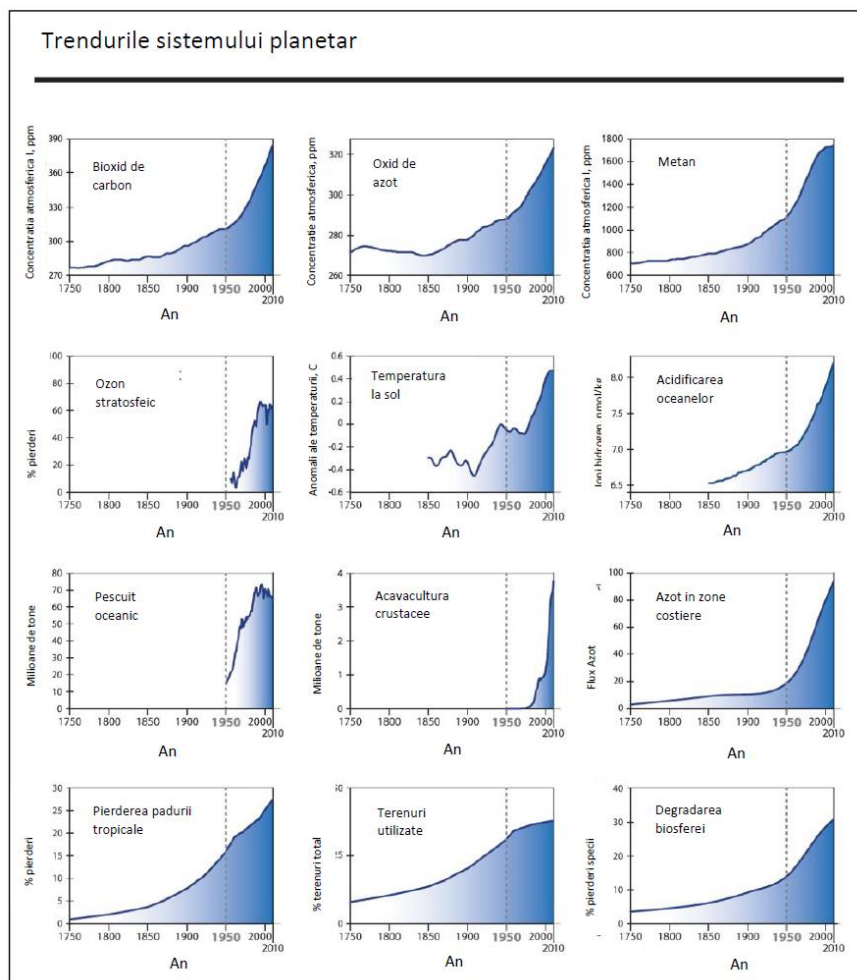


Figure 2-4 Tenduri de creștere a indicatorilor de funcționare ai sistemului planetar din 1750 in 2010, Sursa "Marea Accelerare" (Will Steffen, 2015)

Creșterea exponențială a indicatorilor socio economici a avut un efect devastator asupra indicatorilor de funcționare ai sistemului planetar. După cum se poate observa în figura 2.3, concentrația în părți pe million (ppm) a bioxidului de carbon a crescut de la 276 ppm în 1750 la 390 ppm în 2010, a oxidului de azot, de la 271 în 1750 la ppm 326 ppm în 2010 și a metanului de la 705 ppm în 1750 la 1750 ppm în 2010. Acestea au crescut în mod accelerat, reflectând în mod clar tendințele crescătoare ale consumului de materiale, energie și apă, ale transportului, sau ale turismului. Mai mult, sub presiunea acumulării gazelor cu efect de seră, și a creșterii concentrației de oxid de azot în atmosferă (de la 0 Mtone în 1700 la 79,8 Mtone în anul 2000), stratul de ozon s-a redus cu aproximativ 40% iar temperatura la sol a crescut cu 0,6 grade Celsius, s-a înregistrat o creștere a acidificării oceanelor (de la 6,1 ioni de hidrogen în nmol/kg la 8,2 nmol/kg), în timp ce pădurea tropicală a dispărut în proporție de 27% iar numărul speciilor a scăzut cu 35% față de anul 1750.

În ciuda limitărilor existente în cadrul acestor studii, care au fost intens dezbătute de către cercetători, după cum afirma autorii, "Marea accelerare" marchează creșterea fenomenală a sistemului socio economic; deși este dificil de estimat amploarea și viteza schimbărilor. Se afirmă că pe durata a peste două generații umanitatea (sau până foarte recent, o mică parte din ea) a devenit o forță geologică la scară planetară. În prezent umanitatea utilizează mai multe resurse naturale decât poate susține planeta, bio-capacitatea pământului fiind deja depășită cu 50% (Will Steffen, 2015). În anul 2018, "Ziua depășirii capacității planetare" a fost în 1 August, ceea ce înseamnă că umanitatea a consumat resursele naturale alocate unui an întreg în numai 8 luni. Începând cu anul 1950, nu numai populația planetei dar și fiecare activitate socială și economică au crescut exponențial.

Dezvoltarea economică din ultimele două decenii a atras după sine o creștere fără precedent a consumului de resurse și a impactului asupra mediului. Conform autorilor raportului Raportului Evaluării Milenare a Stării Ecosistemelor, realizat în anul 2005 prin cooperarea a peste 1000 de cercetători din întreaga lume, aproximativ 60% dintre serviciile ecosistemelor examinate în cadrul sunt degradate sau sunt utilizate într-un mod nesustenabil. Degradarea unui ecosistem reprezintă pierderea unui capital activ, însă impactul economic al acestei pierderi este slab reflectat prin măsurile financiare adoptate de către guverne. Consecințele nefaste ale modificării ecosistemelor se vor accentua în prima jumătate a acestui secol, sub influența unor factori care își vor menține sau intensifica presiunea precum: creșterea accentuată a populației, creșterea consumului de materiale per cap de locuitor, noi înțelegeri economice, avansul tehnologic sau schimbările socio culturale. Ecosistemele sunt de o importanță covârșitoare pentru afaceri. Indiferent dacă o afacere utilizează sau nu resurse naturale, tendințele modificării ecosistemelor pot afecta lanțul de aprovizionare, accesul pe piețele internaționale, dinamica competitivității sau reputația marilor corporații (Millenium Ecosystem Asssment, 2005)

Conform MEA, tendințele ecosistemelor care au o importanță vitală în dezvoltarea economiei și a afacerilor, se referă la : resursele de apă potabilă limitate, schimbările climatice, modificări ale habitatelor, pierderi în biodiversitate și specii invazive, exploatarea peste limită a oceanelor și poluarea cu nutrienți. Alte studii relevă impactul dezvoltării economice asupra consumului de resurse biotice și abiotice, scaritatea resurselor fiind un alt factor de risc în dezvoltarea economică viitoare.

Organizația Economică a Statelor Dezvoltate, OECD, prevede că economia globală va crește de patru ori până în anul 2050. În aceleași cadru temporal se

așteaptă o creștere a populației planetei de la 7,5 la 9 miliarde, în timp ce venitul pe cap de locuitor se va tripla. Ca rezultat, este de așteptată degradarea continuă și eroziunea capitalului natural uman până în 2050 și mai departe, cu riscul unor modificări ireversibile care pot pune în pericol două secole de creștere a standardelor de viață, costul și consecințele inacțiunii fiind semnificativ, atât din perspectiva economică cât și din cea umană (OECD , 2012).

Will Stephen și alți autori au readus în atenție în anul 2015 conceptul de granițe sau limitări planetare menit a identifica limitele ecologice în cadrul cărora umanitatea poate opera fără a fi supusă riscurilor. Acestea, în număr de nouă reglează stabilitatea sistemului planetar iar nivelul lor este determinat științific. Cunoașterea limitelor între care sistemul planetar poate funcționa fără riscuri este esențială și trebuie să aibă o contribuție esențială în procesul de modelare a cursului dezvoltării societății (Will Steffen, 2015:).

2.1.1 Raritatea apei potabile

Conform Organizației Mondiale a Sănătății, din apa existentă pe planetă 97.5% este sărată și numai 2.5% din apa existentă este apă proaspătă; din aceasta, o fracție încă și mai mică este disponibilă pentru consumul uman: aproximativ 70% există sub forma de ghiață în calota glaciară, 30% este prezentă ca umiditate în sol și în acviferele subterane și în final, mai puțin de 1% din apa proaspătă (sau aproximativ 0.007% din toată apa existentă pe planeta) este accesibilă în lacuri, râuri, rezervoare, sau alte surse subterane și care poate să fie exploatată cu un cost suportabil.

Accesul la apă proaspătă este perceput ca una dintre cele nouă limitări planetare (Will Steffen, 2015) și ca un risc sistemic global (Mesfin M. Mekonnen, 2016). Utilizarea intensivă și injustă a apei atrage după sine o serie de implicații sociale, economice și de mediu. Conform ultimelor studii efectuate în 2016, 71% din populația globală (4, 0 miliarde de oameni) trăiesc în condiții de deficit de apă severă cel puțin o lună a anului. Aproape jumătate dintre acești oameni locuiesc în India și China. O jumătate de miliard de oameni din lume se confruntă cu un deficit sever de apă pe tot parcursul anului (Mesfin M. Mekonnen, 2016)

Calitatea apei continuă să se degradeze datorită poluării cauzate de activități umane și industriale și datorită absenței facilităților de tratare a apei din zonele industriale sau din aglomerările urbane, făcând apa proaspătă de bună calitate inaccesibilă pentru populație și uneori pentru industrie, pentru care apa de calitate este o resursă critică. Dacă tendințele actuale continuă, lipsa apei va afecta viața unui sfert din populația planetei până în 2050.

Conform Organizației Mondiale a Sănătății, aproximativ 1.8 milioane de oameni mor în fiecare an din cauza bolilor cauzate de diaree (inclusiv holeră), din care majoritatea sunt copii sub vârsta de 5 ani. Aproximativ 90% din aceste decese sunt atribuite calității nesigure a apei de băut, condițiilor sanitare inadecvate sau igienei precare.

Există numeroase implicații asupra afacerilor legate de accesul dificil la resurse de apă de bună calitate. Industria nu poate funcționa fără apă. Deși numai 25% din totalul apei consumate este utilizată în industrie, accesul la apă de calitate este esențială pentru o serie de procese industriale, procese suport sau ca ingredient în multe tipuri de produse. Existența resurselor de apă de bună calitate este o condiție decisivă pentru dezvoltări viitoare ale afacerilor influențând în același

timp competitivitatea companiilor, dar și relația lor cu comunitatea. În timp ce costul crescând al apei proaspete va determina în viitor o creștere substanțială a costului operațiunilor, companiile se vor afla în competiție pentru accesul la apa de bună calitate. Numeroase companii au experimentat situații conflictuale cu comunitățile învecinate datorate competiției pentru apă, fiind forțate să se închidă, să-și restrângă operațiunile sau să se relocheze în zone mai favorabile.

Din perspectiva afacerilor, accesul limitat la resursele de apă potabilă poate reprezenta o oportunitate pentru companiile care livrează know how, tehnologii și moduri de operare care contribuie la reducerea consumului de apă pe unitatea de producție sau la creșterea calității apei. Conform lui Mesfin Mekonen, limitarea consumului de apă din bazinele hidrografice, creșterea eficienței utilizării apei și o mai bună împărțire a resurselor de apă dulce va fi esențială pentru reducerea amenințării reprezentate de deficitul de apă asupra biodiversității și bunăstării umane (Mesfin M. Mekonnen, 2016)

2.1.2 Schimbările climatice

Încălzirea climei este inechivocă. Începând cu anul 1950s, multe dintre schimbările observate sunt fără precedent. Între anii 1983 și 2012 au fost cei mai calzi 30 de ani din ultimii 1400 de ani în emisfera nordică. Atmosfera și oceanele s-au încălzit, cantitatea de zăpadă și gheață s-a diminuat iar nivelul mărilor a crescut. Temperatura globală medie combinată a pământului și a suprafeței oceanelor calculată pe baza tendințelor lineare a arătat o încălzire cu $0,85^{\circ}\text{C}$, fenomen reprezentat în figura 2 -5.

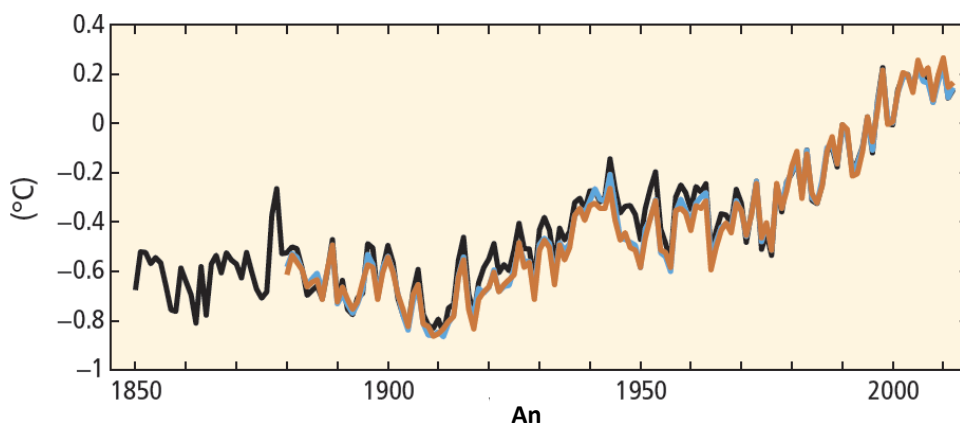


Figura 2-5 Creșterea anormală a temperaturii medii globale a solului și a suprafeței oceanelor între anii 1850 și 2012, adaptat după Pachauri and Meyer

Emisiile cu efect de seră antropice (GHG) au crescut începând din era pre-industrială fiind determinate în cea mai mare parte de creșterea economică și a populației. Concentrațiile atmosferice de emisii cu efect de seră au ajuns la un nivel fără precedent în ultimii 800 000 ani, aceste acumulări fiind considerate responsabile pentru creșterea forței radiante și pentru încălzirea globală. Efectul acestora cumulat cu efectul altor factori antropici a fost detectat prin sistemul climatic și este foarte probabil, cauza dominantă pentru încălzirea globală din ultimele decenii. Emisiile de CO_2 provenite din arderea combustibililor fosili și din procesele industriale au contribuit, între anii 1970 și 2010, cu aproximativ 78% din totalul emisiilor de gaze cu efect de seră, creșterea populației și mai ales creșterea

economică fiind considerate principalele drivere, dovezile fiind documentate începând cu cel de Al Patrulea Raport de Evaluare al "Intergovernmental Panel on Climate Change" (IPCC), în traducere Comitetul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice (AR4) (Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.), 2014).

Scenariile dezvoltate de Comitetul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice prevăd o creștere globală a temperaturii la suprafață între 2.0^o – 6.4 °C până în anul 2100, comparat cu nivelul înregistrat în epoca pre-industrială, ceea ce va determina creșterea incidenței secetelor prelungite și a inundațiilor, creșterea nivelului mării și al oceanelor cu 9 până la 88 cm (Millenium Ecosystem Asssment, 2005).

Studierea fenomenului schimbărilor climatice și a cauzelor care le generează a devenit o preocupare primordială a agențiilor specializate din întreaga lume. Pe lângă analiza detaliată a evoluției concentrațiilor emisiilor cu efect de seră și a surselor de proveniență a acestora, s-au făcut și predicții detaliate ale modului în care va evolua acest fenomen, după cum se arată și în figura 3-6. Emisiile de bioxid de carbon, provin în primul rând din arderea combustibililor fosili, iar acestea au crescut dramatic de la începutul revoluției industriale. Cele mai multe gaze cu efect de seră provin de la un număr restrâns de țări. China, Statele Unite ale Americii și națiunile Uniunii Europene, sunt cei mai mari trei emițatori în cifre absolute.

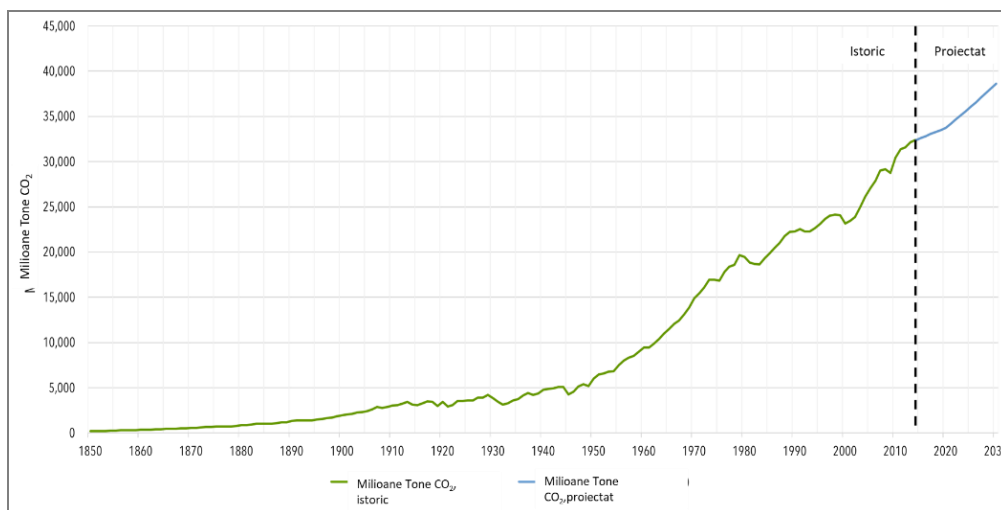


Figura 2-6 Creșterea anuală a emisiilor de bioxid de carbon între anii 1850 și 2010, și proiecția până în 2030, adaptat după Centrul pentru Climat și Soluții Energetice, Agenția Internațională a Energiei

Concentrațiile de bioxid de carbon (CO₂), metan (CH₄) și oxid de azot (NO₂) au crescut dramatic între anii 1850 – 2010 (cu 40%, 150%, respectiv 20%) și continuă să crească, după cum arată previziunea până în anul 2030.

Sursele de energie sigure sunt esențiale pentru dezvoltarea afacerilor. Încă din epoca pre-industrială acestea au fost dominate de combustibilii fosili precum cărbunele, petrolul, sau gazele naturale, care deși au jucat un rol covârșitor în dezvoltarea economică, s-au dovedit a avea un impact enorm asupra ecosistemelor

pe parcursul extragerii, transportului, prelucrării și a utilizării lor, fiind una dintre principalele surse pentru emisiile de gaze cu efect de seră.

Schimbările climatice, determinate în mare parte de utilizarea combustibililor fosili, au fost indentificate de către MEA ca una dintre cauzele principale pentru degradarea ecosistemelor. În contextul tranziției inerente către o epocă a emisiilor scăzute de gaze cu efect de seră, determinată de angajamentele politice globale², acest risc ar putea fi transformat în oportunitate de către industriile implicate. Marii producători de petrol au început să investească masiv în sisteme de producere a energiei regenerabile, industria automobilelor încearcă să valorifice cererea tot mai mare a consumatorilor pentru automobile cu un consum redus de combustibili sau pentru automobile electrice iar marile companii industriale fac eforturi pentru creșterea eficienței energetice a proceselor și produselor lor.

Pe de altă parte, Agenția Americană de Informare și Administrare a Energiei prevede o creștere a prețului petrolului cu 2,5 până la 3% până în 2030. Prețul volatil al energiei afectează în special companiile mici și mijlocii care au dificultăți în planificarea resurselor și a afacerilor: atunci când prețul energiei crește, costul materiei prime, al transportului și al operațiunilor crește proporțional. În plus, multe regiuni ale globului experimentează întreruperi frecvente ale alimentării cu energie, fapt perceput a avea un impact negativ asupra proceselor de producție și chiar asupra calității produselor obținute.

Pe lângă argumentele ecologice, și anume că reducerea consumului de energie determină o reducere corespunzătoare a emisiilor de bioxid de carbon, utilizarea judicioasă a energiei aduce multiple beneficii economice companiilor. Costurile cu energia reprezintă aproximativ 5% din costurile totale ale unei companii de producție. Un program de eficiență energetică poate contribui la reducerea cu 10 – 30% a consumului de energie direct în timp de 3 ani, însă reducerile de costuri indirecte datorate unei mentenanțe reduse, mai puține materiale și deșeuri, prelungirea vieții echipamentelor electrice se pot combina pentru reduceri efective ale costurilor companiilor cu pana la 50% (Oliver Straehle, 2013)

2.1.3 Raritatea resurselor abiotice

Resursele naturale non-regenerabile sau abiotice precum combustibilii fosili, metalele feroase și neferoase nu se pot regenera. Cantitățile de resurse disponibile sunt limitate în comparație cu cererea potențială a unei societăți în continuă creștere. Întreaga dezvoltare economică este condiționată de accesul facil la aceste tipuri de resurse. Există numeroase probleme însă legate de accesarea resurselor non-regenerabile: forma de prezentare în natură și extractibilitatea lor, cantitatea limitată și evident insuficientă pentru a satiface nevoile în creștere, și distribuția geografică inegală a mineralelor și a combustibililor fosili. De exemplu, anumite minerale sunt produse în proporție de 50% din producția globală de numai trei țări (Nagasaka, 2008). Disponibilitatea acestor resurse în natură este previzionată pe baza statisticilor referitoare la perioada de dispariție a resursei, prin raportarea rezervelor existente (cantitățile de resurse existente în sol care pot fi extrase utilizând tehnologia actuală și la prețurile actuale (Buchert, 2008).

Cele mai problematice resurse sunt metalele speciale precum grupul platinilor, metale utilizate ca și catalizatori și alte câteva metale rare, inclusiv cuprul și zincul (Andersson, 2002). Conform ultimelor studii, din perspectiva geologică, cele

² Acordul pentru stoparea schimbărilor climatice de la Paris, 2015

mai rare resurse minerale precum cele care conțin Antimoniu, Beriliu sau Zinc ar putea fi epuizate în zeci până la 100 de ani, acest fapt fiind ilustrat în tabelul 1 care prezintă rata de dispariție a 60 de elemente asumând ca rata de extragere va crește cu 3% pe an până în 2050 (M.L.C.M. Henckens, 2016). Datele sunt prezentate în Tabelul 2.1

Tabel 2-1 Perioada de dispariție a 60 de elemente (anii de după 2050). Datele sunt approximate, tabelul adaptat după (M.L.C.M. Henckens, 2016)

Foarte rare, se vor epuiza până în 2030	Rare, se vor epuiza după 2050, EGR <100 ani	Raritate moderată 100 < EGR <1000 ani	Din abundență EGR >1000 ani
Antimoniu -10	Aur 10	Arseniu 400	Aluminiu 20 000
	Molibden 50	Bismut 200	Bariu 1 000
	Reniu 80	Bor 200	Beriliu 200 000
	Zinc 50	Cadmium 500	Cobalt 2 000
		Crom 200	Galiu 1 mil
		Cupru 100	Germaniu 200 000
		Fier 300	Indiu 10 000
		Plumb 300	Litiu 9 000
		Nichel 300	Magneziu 30 000
		Argint 200	Mangan 2 000
		Staniu 200	Mercur 400 000
		Tungsten 300	Niobiu 2 000
			Grupa Platiu 1 000
			Grupa metale rare 20 000
			Seleniu 300 000
			Strontiu 10 000
			Tantalum 20 000
			Taliu 1 mil
			Titan 10 000
			Uranu 2 000
			Vanadiu 20 000
			Zirconiu 2 000

Asumând că extracția tuturor elementelor menționate va crește cu 3% pe an până în 2050, după care va rămâne stabilă, datele din tabelul 3.1 prezintă perioadele de dispariție a 60 de elemente aflate în natură. Metalele și metalozii clasificați conform rarității geologice-EGR^{1/4} resurse globale extractibile, metoda fiind definită de UNEP (2011a). Metalul aflat la această oră pe cale de dispariție este Antimoniul, care se va epuiza în mai puțin de 10 ani. Aurul, Molibdenul, Reniul și Zincul au și ele o rată de dispariție mare, acestea epuizându-se în natură până în 2050. În timp ce distribuția acestor resurse pe glob este inegală, accesul la resurse este sensibil din perspectivă politică, generând adesea o serie de conflicte, iar aprovizionarea cu acestea reprezintă un risc continuu pentru companiile din întreaga lume. Din perspectivă teoretică, economiștii susțin că scaricitatea resurselor se va manifesta prin creșterea prețului acestora iar economia va reacționa prin substituirea resursei problematice cu o resursă care abundă, acest fenomen fiind un driver al inovării și al dezvoltării unor tehnologii mai eficiente (Robert U., 2002).

2.1.4 Raritatea resurselor biotice

Resursele biotice sunt resurse naturale regenerabile, precum pădurile, solul, fauna, flora. Rapoartele Evaluării Milenare a Ecosistemelor au indentificat supra-exploatarea surselor biotice ca una dintre cele mai mari presiuni exercitate asupra biodiversității. Exploatarea zonelor de coastă, exploatarea forestiera sau pescuitul excesiv sunt probabil activitățile cu cel mai mare impact, punând în pericol reproducerea speciilor. În ultimele câteva sute de ani, activitatea umană a determinat creșterea ratei de extincție a speciilor de 1000 de ori față de ratele de extincție existente în istorie. 10 până la 30% dintre mamifere, păsări sau amfibieni sunt considerați pe cale de dispariție, după cum este prezentat în figura 2-7. Diversitatea genetică se află deasemenea într-un declin global, în special cea a speciilor cultivate în timp ce speciile și organismele invazive continuă să crească datorită mutațiilor deliberate sau a introducerii lor accidentale prin călătorii și comerț (Millenium Ecosystem Asssment, 2005).

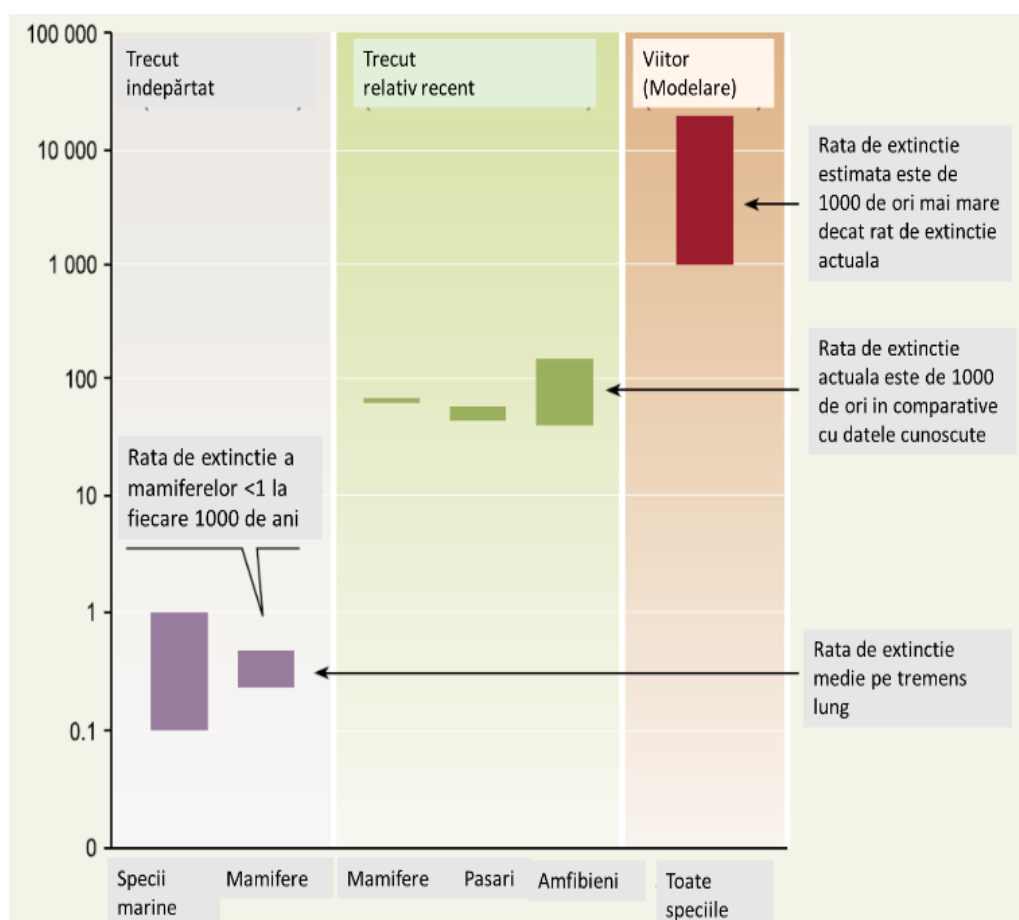


Figura 2-7 Rata de extincție pe 1000 de specii pe secol
Sursa (Millenium Ecosystem Asssment, 2005)

2.1.5 Impactul asupra sănătății umane

Intensificarea activităților industriale din ultimele decenii și-au pus amprenta și asupra sănătății umane. Cercetările din ultimii ani realizate sub auspiciile Organizației Mondiale a Sănătății (Christopher J.L. Murray, 2013) au făcut posibilă înțelegerea conexiunii dintre modificările ecologice și sănătatea umană. Cercetarea realizată de Povara Globală a Bolilor - Global Burden of Disease, GBD³ oferă posibilitatea de a compara cauzele mortalității și a bolilor versus factori de risc în toate regiunile lumii. Impactul asupra sănătății este măsurat utilizând un indicator care combină numărul anilor de viață pierduți datorită mortalității premature și pierderea calității vieții datorită imbolnăvirilor. Studiul arată că poluarea aerului și a apei precum și modificările ecosistemelor au o contribuție la creșterea ratei îmbolnăvirilor la nivel global; spre exemplu, calitatea necorespunzătoare a apei contribuie în proporție de 3,7%, poluarea aerului din locuințe datorită arderii combustibililor fosili contribuie cu 2,7 %, expunerea la Pb cu 0,9% sau expunerea la poluarea urbană și schimbările climatice contribuie cu 0,4%.

MEA, pe de altă parte, oferă o privire de ansamblu globală a corelației dintre mediu, sănătatea și bunăstarea umană luând în considerare mai multe tipuri de impacturi asupra mediului precum: poluarea și schimbările climatice, inundații sau dimpotrivă, lipsa apei potabile, valurile de căldură sau alte dezastre naturale, pierderea funcțiilor ecosistemelor (Corvalan, 2005). Unele dintre acestea au fost investigate în cadrul studiului GBD care indică o intensificare a poverii bolilor până în 2030 în special datorată schimbărilor climatice (McMichael, 2004). Această corelație, așa cum a fost descrisă în studiul lui Corvalan la care s-a făcut referire mai sus, este prezentată în Figura 3 -8 , în care cele trei tipuri de modificări ecologice, ale solului, ale apei și ale aerului sunt asociate unor riscuri directe, imediate sau riscuri indirecte asupra sănătății umane. Utimele studii ale impactului economic global (Wegener Sleswijk, 2008) relevă riscurile poluării aerului și al schimbărilor climatice și impactul lor asupra sănătății umane, rezultatele fiind comparabile cu riscurile identificate în cadrul studiului GBD.

În figura 2.8, adaptată după Corvalan, este prezentată relația dintre creșterea presiunii umane, modificările și distrugerile mediului inconjurător și impactul acestora asupra sănătății umane. Acumularea emisiilor de gaze cu efect de seră (bioxidul de carbon, oxizi de azot și de sulf, freoni), poluanții chimici sau particule sunt factorul cauzator al schimbărilor climatice, acestea determinând la rândul lor o serie de impacturi directe asupra sănătății. Spre exemplu schimbările climatice și reducerea stratului de ozon reprezintă o amenințare asupra sănătății umane prin efectele directe (expunerea la poluanți sau radiații) sau indirecte (expunerea la fenomene meteorologice extreme, cum de exemplu inundațiile) pe care le-ar putea avea asupra omului modificările climatice cauzate de acumularea poluanților în aer.

³ http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/ Global Burden of Disease, ultima accesare, ultima vizită Ianuarie 2019

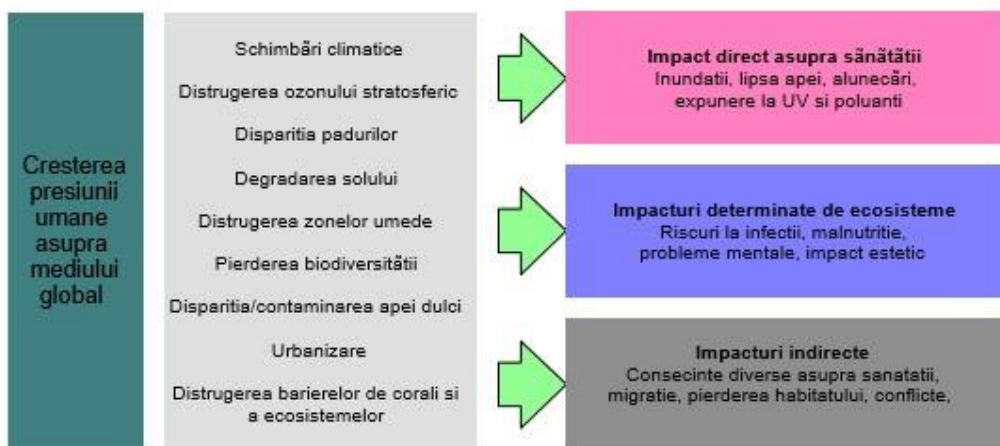


Figura 2-8 Efectul modificării ecosistemelor asupra sănătății și bunăstării umane, adaptat după (Corvalan, 2005)

Exploatarea iresponsabilă a pădurilor, degradarea solului, distrugerea zonelor umede, pierderea biodiversității, reducerea rezervelor de apă dulce sau contaminarea acestora, urbanizarea excesivă sau distrugerea ecosistemelor, se traduc de asemenea printr-o serie de impacturi directe sau indirecte asupra sănătății oamenilor.

2.1.6 Inegalitatea socială

Tabloul zugrăvit în subcapitolul anterior este incomplet fără a discuta una dintre provocările majore ale lumii contemporane, și anume inegalitatea socială. În ciuda progresului economic din ultimii 100 de ani, milioane de oameni încă trăiesc în sărăcie extremă. O persoană din nouă de suficientă hrană; 2 miliarde de oameni trăiesc cu un venit de sub 3 dolari pe zi și peste 7-milioane de tineri femei și bărbați nu pot găsi de lucru, toate acestea în timp ce lumea a devenit extraordinar de inegală: în anul 2015 bogații lumii reprezentau 1% din populație dețineau 99% din averea lumii⁴.

Înțelegerea contextului global în care funcționăm și a provocărilor determinate cu precădere de doi factori majori: creșterea accelerată a populației și a nevoilor acesteia, implicat creșterea economică, a căror impact major precum schimbările climatice, dispariția unor resurse naturale critice sau afectarea ecosistemelor, au fost demonstrate în cadrul studiilor la care s-a făcut referire anterior și ne indică fără echivoc că umanitatea se află în fața unor probleme formidabile care nu pot fi rezolvate de actualul model economic

Kate Raworth în cartea sa: "Doughnut Economics. Seven ways to think Like a 21st Century Economist", în traducere „Plăcinta Economică. Șapte moduri de a gândi ca un economist al Secolului 21”, propune schimbarea paradigmei economice existente plecând de la obiectivele pe termen lung ale umanității și a modalităților posibile de a le atinge. Ea a schițat o diagramă sub forma unor inele concentrice cunoscută sub numele de "The Doughnut of social and planetary boundaries", în

⁴ Organizația Națiunilor Unite

traducere "Plăcinta granițelor sociale și planetare", considerat a fi o reprezentare grafică sugestivă a provocărilor globale și care poate fi utilizată ca un compas al progresului uman în secolul 21 (Raworth, 2017).

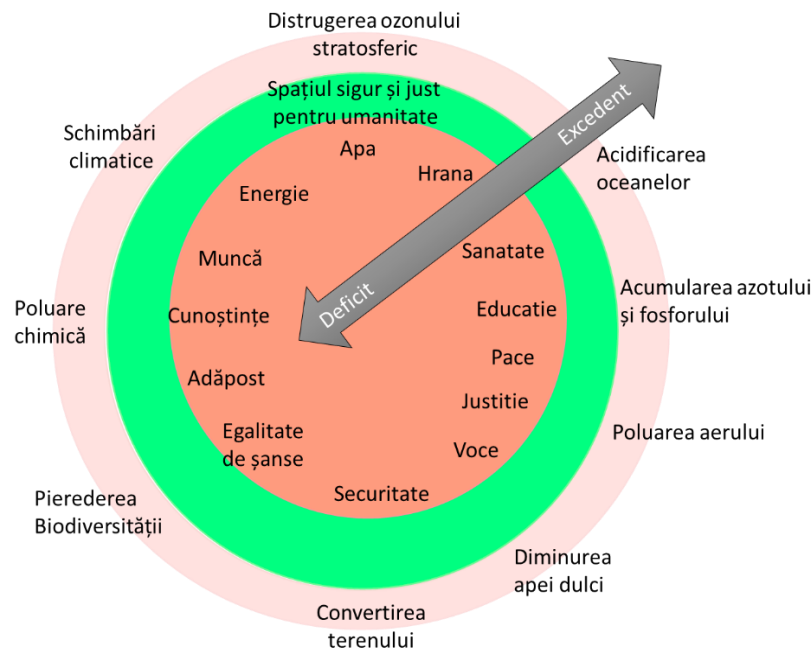


Figura 2-9 Radarul granițelor sociale și planetare, adaptat după (Raworth, 2017)

Această diagramă, a cărei adaptare este reprezentată în figura 2.9, a fost trasată plecând de la conceptul "spațiului de operare sigur pentru umanitate" (Johan Rockstrom, 2009) care identifică și cuantifică cele nouă granițe planetare dincolo de care degradarea mediului este inacceptabilă iar sistemul planetar este afectat.

Cele 12 dimensiuni ale fundamentului social (energia, apa, hrana, adăpostul, sănătatea, educația, pacea, justiția, vocea, securitatea, egalitatea de șanse, cunoștințele, dreptul la muncă) derivă din standardele sociale minimale agreeate la nivel internațional, așa cum au fost ele identificate de către Națiunile Unite în cadrul ultimei Agende de Dezvoltare Sustenabilă lansată în 2015. Acestea se află în deficit în comparație cu impactul excedentar pe care umanitatea prin acțiunile sale îl exercită asupra mediului. "Spațiul sigur și just aflat între granițele sociale și cele planetare este spațiul în care umanitatea poate prospera" (Raworth, 2017). Figura combină două cercuri concenrice pentru a zugrăvi cele două granițe, sociale și ecologice. Cercul din interior, este fundația socială, alcătuită din elemente esențiale pentru un trai decent și o stare de bine, aflate toate în declin, în timp ce cercul verde din exterior, reprezintă granița ecologică dincolo de care dimensiunea ecologică este afectată prin presiunile exercitate asupra sistemului planetar.

Cele mai bune șanse de a permite o viață demnă pentru mai mult de 10 miliarde de persoane în secolul următor, depinde de susținerea Holocenului, cum ar fi un climat stabil, aerul curat, un strat de ozon protector, prosperitatea biodiversității și oceanele sănătoase. În al doilea rând, extinderea concurrentă a

deficitul social și depășirea granițelor ecologice reflectă profunzimea inegalităților dintre cei bogați și cei săraci, a veniturilor și a bogăției, ale expunerii la riscul de gen, de rasă și de putere politică – ambele, în interiorul țărilor și între țări. În al treilea rând, reprezentarea implică „necesitatea unei reînnoiri profunde a teoriei economice și a elaborării de noi politici, creșterea produsului intern brut să fie înlocuită cu o viziune pe termen lung care încearcă să transforme economiile, astfel încât acestea să devină regeneratoare și distributive prin proiectare, contribuind astfel la aducerea omenirii în interiorul spațiului social sigur și just” (Raworth, 2017).

2.2 CONTEXT SI PREMISE ÎN ROMANIA

În România, starea mediului este analizată anual de către Agenția Națională de Mediu (ANPM) iar datele sunt publicate în rapoartele acesteia. Pe de altă parte, aspecte ale stării mediului, consumul de resurse, schimbările climatice sau gestionarea deșeurilor sunt pe larg tratate în statisticile și rapoartele întocmite de către Comisia Europeană, Agenția Europeană de Mediu, sau rapoarte ale instituțiilor care au acordat asistență tehnică României dealungul timpului, precum Banca Mondială, Banca pentru Reconstrucție și Dezvoltare, Jaspers dar și studii efectuate în cadrul unor proiecte de către autoare.

Pentru a avea o imagine de ansamblu a contextului general din România dar și a premiselor creșterii eco-eficienței și a scăderii impactului asupra mediului în toate sectoarele economiei, prezentăm în cele ce urmează o formă sintetică a datelor și informațiilor care caracterizează impactul activităților umane asupra mediului, asupra economiei și asupra populației.

2.2.1 Calitatea aerului în România

Conform ANPM, în România, majoritatea poluanților atmosferici provin din arderile combustibililor fosili în industria energetică (pentru producerea energiei sau încălzirea locuințelor), din activități industriale generatoare de emisii și particule dar și din transportul rutier. Bazat pe monitorizările efectuate cu ajutorul stațiilor de monitorizare existente în Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului, datele privind concentrațiile medii anuale ale poluanților atmosferici (NO₂, SO₂, PM₁₀, C₆H₆, Pb, Cd, Ni, As) nu depășesc valorile limită anuale, cu excepția mai multor aglomerărilor urbane unde se observă o tendință clară de creștere a poluării. Sunt demonstrate efecte clare ale aglomerărilor de ozon, ale creșterii concentrației de particule sau poluanți în atmosferă asupra ecosistemelor, asupra culturilor agricole și nu în ultimul rând asupra sănătății populației (Agenția Națională pentru Protecția Mediului, 2017)

Din analiza datelor prezentate în graficele din figura 2.10 se constată că pentru perioada 2009-2014, la toți poluanții luați în studiu pentru stațiile de măsurare, există o tendință generală de reducere a concentrațiilor medii anuale care, de regulă, s-au situat sub valorile limită/valorile țintă. Începând cu anul 2015 se constată însă, o tendință de crescătoare, mai ales pentru NO₂, PM₁₀ și Pb, iar această tendință se menține și în prezent, în trei orașe din țară (București, Brașov și Iași) orașe în care valoarea limită pentru indicatorul particule în suspensie PM₁₀, care este de 50 de micrograme pe metrul cub în 24 de ore, este depășită în mod constant. Aceste emisii provin în cea mai mare parte din transportul motorizat și reprezintă un pericol real pentru sănătatea populației, motiv pentru care Comisia

Europeană a deschis procedura de infrigement împotriva României în primăvara anului 2018 pe această temă.

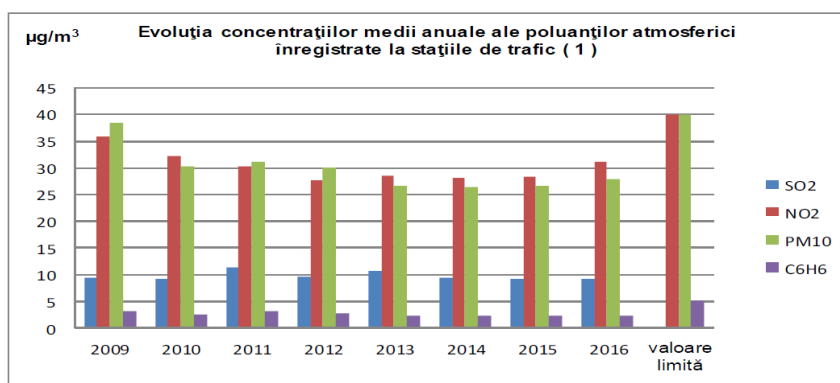


Figura 2-10 Evoluția concentrației medii anuale a poluanților atmosferici înregistrați prin Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului, Sursa ANPM, 2016

2.2.2 Schimbările climatice

În România, sectorul energetic este responsabil pentru 70% din emisiile totale de gaze cu efect de seră (GES). În ciuda progreselor înregistrate în ultimii ani în ceea ce privește modernizarea și decarbonizarea capacității de producție a energiei electrice, producția de energie, în special din combustibili fosili, rămâne extrem de ineficientă. Marile centrale energetice bazate pe combustibili fosili constau din unități de producție predominant depășite, cu emisii ridicate de cărbune / lignit și gaze, care trebuie să fie dezafectate sau modernizate.

Conform rapoartelor realizate de Banca Mondială, aproximativ 80% din capacitatea generată de combustibili fosili este considerată ineficientă și depășită și aproximativ 60% din rețelele de distribuție a energiei trebuie modernizate, în timp ce energia produsă prin co-generare reprezintă numai o treime din totalul energiei generate (World Bank, 2013). Producția de energie electrică și termică și utilizarea combustibilului non-transport contribuie cu trei sferturi la emisiile de GES din sectorul energetic. De-carbonizarea sectorului energetic este esențială pentru succesul atenuării schimbărilor climatice din România.

România experimentează deja efectele schimbărilor climatice. Conform Institutului Național de Meteorologie și Hidrologie (INMH) au fost înregistrate creșteri ale temperaturii medii anuale de 0,30°C, creșteri mai mari în regiunile de sud și est (0,80°C) și mai mici în regiunile intracarpatică (0,10°C). Creșterea temperaturii medii anuale, perioade de secetă îndelungată alternând cu precipitații abundente și alte fenomene extreme, deșertificarea unor zone din sudul țării sau scăderea debitelor principalelor râuri sunt deja o realitate.

Cuculeanu și colegii săi, au analizat datele climatice statistice pentru România pe o perioadă de 10 ani utilizând mai multe modele climatice și a reușit să predicționeze schimbările climatice până în 2075 pe baza unor scenarii de creștere a concentrației de bioxid de carbon în atmosferă. Folosind rezultatele obținute în urma a cinci experimente de modelare climatică cu ajutorul Modelului General de Circulație (GCM) pentru o concentrație atmosferică dublă de dioxid de carbon,

Cuculeanu și colegii au construit scenariile de schimbări climatice în România pentru un interval de timp până în 2075. Toate experimentele realizate au arătat o creștere a temperaturii medii între 2.8–4.9°C și 2.4–5.8°C, în funcție de lună, o creștere a precipitațiilor cu 20% în sezonul rece și o scădere în proporție egală a acestora în sezonul cald, aceste fenomene climatice având consecințe asupra debitelor râurilor, agriculturii, biodiversității și pădurilor (Vasile Cuculeanu, 2002)

Coform prognozelor, creșterea temperaturii medii a aerului cu numai 3°C până în anul 2070, va avea ca impact deșertificarea a peste 30% din teritoriul țării și cca. 38% va suferi o aridizare accentuată. Aceasta înseamnă că fenomenul va afecta toate câmpiile noastre, până la 85% din zona de dealuri și aproape 20% din zona premontană și montană joasă (Agenția Națională pentru Protecția Mediului , 2017)

2.2.3 Calitatea și disponibilitatea apei potabile

La nivel național resursele de apă ale României sunt relativ sărace și neuniform distribuite în timp și spațiu. Acestea însumează teoretic circa 134, 6 mld. mc, fiind constituite din apele de suprafață, respectiv râuri, lacuri, fluviul Dunărea și ape subterane, din care resursa utilizabilă, potrivit gradului de amenajare a bazinelor hidrografice, este de circa 40 mld mc, însemnând numai 27, 71% din resursele de apă existente. Principalii consumatori de apă în România în anul 2016 erau (1) populația cu 0,89 %, (2) agricultura cu 0,12 %, (3) industria cu 0.35% iar cel mai important consumator de apă a fost (4) industria energetică cu 98,6%. Între anii 2011 și 2016 s-a înregistrat o scădere a consumului total de apă, defalcat pe trei categorii de utilizatori, consumul populației a rămas constant, consumul din industrie a scăzut în timp ce consumul din agricultura a crescut ușor.⁵

Agenția Națională pentru Protecția Mediului, atrage atenția, în raportul anual pe 2016, că prognoza disponibilului de apă necesită considerarea efectelor schimbărilor climatice asupra resurselor de apă. Analizele și estimările făcute de către Institutul Național de Hidrologie și Administrația Națională Apele Române, indică o creștere a cerinței de apă cu 20% până în 2030 în special în domeniul agriculturii, în condițiile în care regimul debitelor de apă pentru 11 râuri principale studiate va scădea cu 0,1% pentru râurile din nordul României până la 11 % pentru râurile din sudul țării (Agenția Națională pentru Protecția Mediului , 2017)

2.2.4 Calitatea ecosistemelor

În România, ecosistemele naturale și seminaturale reprezintă aproximativ jumătate din suprafața țării, cealaltă jumătate fiind ocupată de ecosistemele agricole, construcții și infrastructură. Tipurile de ecosisteme sunt cuprinse în următoarele categoriile majore: ecosisteme forestiere, ecosisteme de pajiști, ecosisteme de apă dulce și salmastră, ecosisteme marine și de coastă și ecosisteme subterane (Agenția Națională pentru Protecția Mediului, 2017). Conform ANPM, habitatele din România evaluate și raportate sunt într-un procent de peste 60% într-un statut de conservare favorabil, aproximativ 7% dintre ele au fost evaluate cu „statut total nefavorabil”

O serie de cercetări realizate în ultimii 20 de ani au identificat mai mulți factori de risc pentru ecosistemele din România, legați în principal de dezvoltarea

⁵ Administrația Națională Apele Române

economică și urbană și de mijloacele folosite pentru punerea lor în practică, în special între anii 1950-1989. Printre aceștia, exinderea și diversificarea producției agricole, industrializarea rapidă, exploatarea necontrolată a pădurilor, Executarea de lucrări hidrotehnice ample pentru crearea acumulărilor de apă, creșterea capacității de producție a energiei electrice, dezvoltarea urbană și dezvoltarea infrastructurii de transport, extinderea minieritului la suprafață și utilizarea unor tehnici de prelucrare neadecvată sau supra-exploatarea resurselor naturale regenerabile și neregenerabile, au fost motive serioase de afectare ale ecosistemelor.

Ca atare, capacitatea bio-productivă a biodiversității României, în structura sa actuală, exprimată în echivalent de suprafață productivă globală per individ (g ha/ind) a fost estimată în anul 2013 la nivelul de 2, 17 g ha/individ, reprezentând cu puțin peste jumătate din potențialul estimat de 3, 5 – 4 g ha/individ. Acest declin major reflectă transformările survenite și cumulate în toate componentele biodiversității, dar, în special, în cele ale sectorului agricol și silvic. În anul 2013, capacitatea bio-productivă era depășită de amprenta sistemului socio-economic evaluată pentru anul 2006 la 2,7 g ha/ind. "Acest decalaj tinde să se mărească în măsura în care o seamă de programe sectoriale urmăresc obiective contradictorii și pot intra în conflict cu percepțiile dezvoltării sustenabile, generând efecte negative asupra structurii și capacității de suport a biodiversității, cu consecințe majore asupra dezvoltării și bunăstării populației" (GEF - UNDP, 2011)

2.2.5 Exploatarea resurselor naturale și productivitatea resurselor

Dezvoltarea economică accelerată din ultimii 30 de ani și creșterea nivelului de trai al populației din țările Europene au avut drept consecință o intensificare a consumului de resurse. Situația arată oarecum diferit în țările fost comuniste, în care structura industrială a suferit modificări majore (prin reducerea activității și/sau închiderea a numeroase combine industriale mari poluatoare), după schimbările politice majore din anii 1990, printre care și România. Renunțarea la exploatarea intensă a resurselor minerale dar și colapsul marilor industrii intensive din punct de vedere al consumului de resurse au determinat o scădere a consumului de resurse naturale în comparație cu anii 1970- 1990 dar și o creștere accentuată a importurilor de resurse după anii 1990.

Comisia Europeană urmărește atent evoluția productivității resurselor în economiile țărilor membre prin indicatorul cunoscut sub denumirea de productivitatea resurselor. Acesta este definit ca raportul dintre produsul intern brut (PIB) și Consumul Domestic de Materiale (CDM). CDM măsoară cantitatea totală de materiale utilizate direct într-o economie, fiind definit ca raportul dintre cantitatea anuală de materii prime extrase de pe teritoriul național al economiei unei țări la care se adaugă toate importurile fizice și din care se scad toate exporturile fizice. Pentru calcularea productivității resurselor, Eurostat folosește PIB-ul exprimat în unitatea EURO (anul de referință 2010), sau unitatea SPC (Standardul de Putere de Cumpărare). În consecință, indicatorul este exprimat: (1) în euro pe kg, pentru compararea schimbărilor dintr-o țară în timp; (2) în SPC / kg, pentru compararea diferitelor țări într-un anumit an⁶. Cu cât productivitatea resurselor este mai mare, cu atât eficiența utilizării acestora este mai mare, deci economia este mai

⁶ Eurostat Eurostat Statistics, <https://ec.europa.eu/eurostat/>, ultima accesare Decembrie 2018

performantă. Urmărind evoluția productivității resurselor în România între anii 2000 – 2017 prezentată în figura 2.11, observăm o diminuare a acesteia, în special față de anul 2000, ceea ce înseamnă că economia României folosește o cantitate mare de resurse pentru produsele generate.

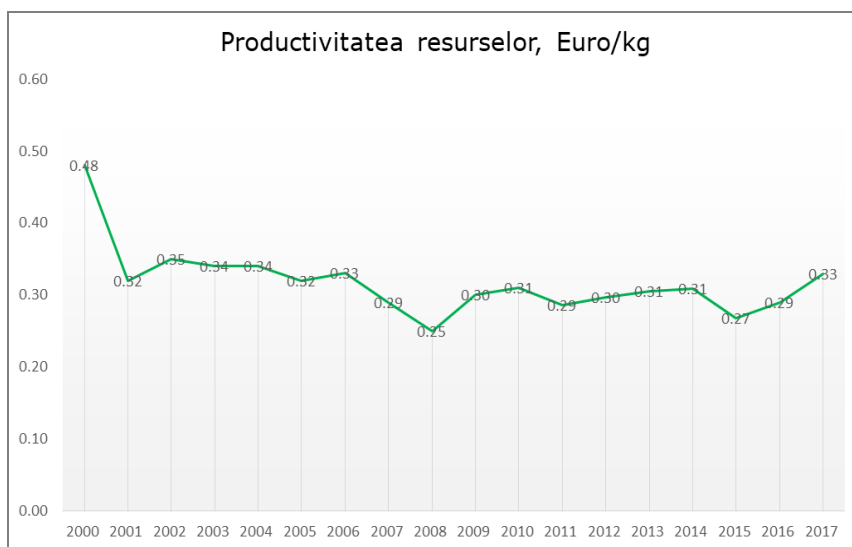


Figura 2-11 Evoluția Productivității Resurselor în România între anii 2000 – 2017
Sursa datelor Eurostat

Prin comparație cu alte țări membre ale Uniunii Europene, observăm în figura 2.12 că România, alături de Latvia, Estonia și Bulgaria sunt țările cu cele mai scăzute performanțe în ceea ce privește productivitatea resurselor, ceea ce înseamnă că gradul de transformare al materiilor prime în produse finite este unul scăzut.

Productivitatea Resurselor – Euro/kg, anul 2017

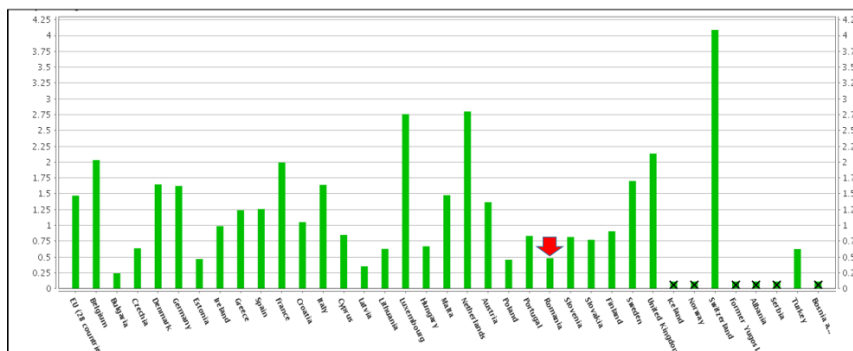


Figura 2-12 Productivitatea Resurselor în țările Uniunii Europene în anul 2017, sursa Eurostat⁷

⁷ Eurostat Statistics, https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=sdg_12_20&plugin=1, ultima accesare Decembrie 2018

Spre deosebire de majoritatea țărilor membre, importurile României sunt mai mari decât exporturile, ceea ce indică faptul că țara noastră rămâne în continuare un exportator net de materii prime, semifabricate și produse cu un grad de prelucrare relativ scăzut (Guvernul României, 2018), dar și un grad de conversie relativ scăzut al materiilor prime în produse finite, iar aceasta ar putea sa fie și explicația pentru o productivitate scăzută a resurselor în comparație cu celelalte state membre.

Conform Eurostat, consumul Domestic de Materiale (DMC) cuprinde cantitatea totală de materiale utilizate direct în economie (extracția internă utilizată plus importurile). Componentele DMC sunt: intrările directe de materiale (DMI) și exportul de materiale. Compoziția Consumului Domestic de Materiale este formată din minerale non-metalice (piatră și alte materiale de construcții), biomasă, combustibili fosili și minerale metalice.

Pentru a înțelege mai bine dinamica consumului de resurse, acestea au fost reprezentate grafic de către Eurostat, pe baza datelor furnizate de către statele membre.

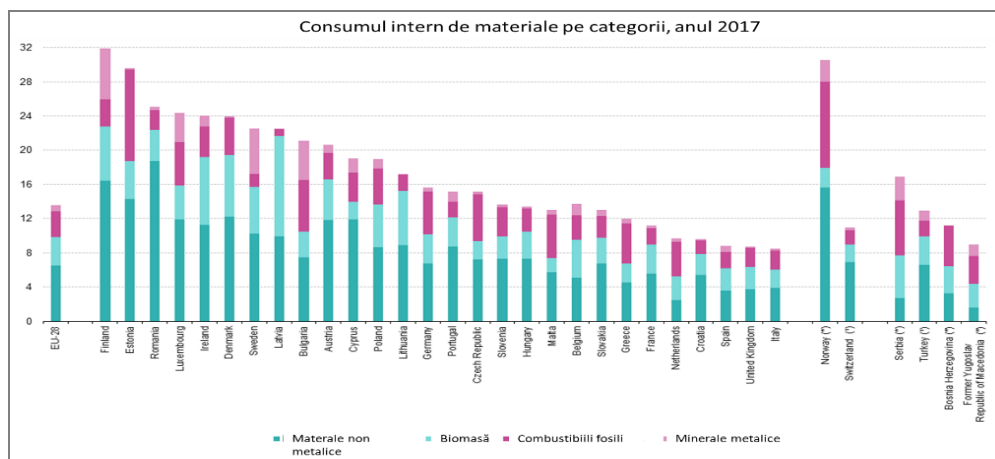


Figura 2-13 Consumul Domestic de Materiale pe categorii în țările Uniunii Europene, Sursa Eurostat, anul 2017⁸

Din graficul din Figura 2.13, în care este reprezentat Consumul Domestic de Materiale al țărilor membre în anul 2017 cu detalii privind compoziția materialelor, se observă că pentru România ponderea cea mai mare o au mineralele non metalice (piatră, alte materiale de construcții), una din explicațiile pentru utilizarea intensă a resurselor, în special minerale non metalice, fiind dezvoltarea intensă a sectorului construcții, începând cu anul 2000, inclusiv în anul 2017.

Consumul irațional de materiale are multiple cauze care își află rădăcinile în primul rând în modul în care sectoarele industriale utilizează aceste materiale, nivelul tehnologiei utilizate, modul în care sunt conduse procesele industriale dar și

⁸ Eurostat Statistics, https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=sdg_12_20&plugin=1, ultima accesare Decembrie 2018

capacitatea lor de a converti materiile prime în produse. Industria generează o cantitate semnificativă de deșeuri, iar între sectoarele industriale responsabile de cele mai mari cantități de deșeuri generate, menționăm sectorul energetic învechit. Un alt factor important este consumul și deșeurile menajere rezultate din consum, o problemă încă nerezolvată în România, de vreme ce până în prezent, numai 13,5 % din deșeurile produse în gospodării sunt valorificate.

2.2.6 Impactul poluării asupra sănătății populației

Speranța medie de viață în România era printre cele mai scăzute în 2016, respectiv 75,3 ani față de media UE de 81 ani⁹. Datele Eurostat din 2016 au arătat faptul că „speranța de viață sănătoasă” în rândul femeilor de 65 de ani din România este de 5,6 ani, fiind semnificativ mai mică față de media europeană de 10,1 ani, în timp ce la bărbații de 65 de ani din România „speranța de viață sănătoasă” este de 6,2 ani față de media UE de 9,8 ani. Un studiu Eurostat privind ponderea deceselor cauzate de boli ale sistemului circulator la nivelul UE prezintă date alarmante pentru România, respectiv 954,8 persoane decedate la 100 mii de locuitori în anul 2015, comparativ cu 381,4 persoane decedate la 100 mii de locuitori cât era media europeană¹⁰ în același an.

Deși nu există încă date oficiale care să facă legătura între starea de sănătate a populației și poluare și efectele sale precum, efectele poluării aerului cu particule, oxizi de sulf și de azot, benzen, ozon, persistența poluanților organici în sol, prezența metalelor grele în unele râuri, concentrațiile mari de azot proveniți din agricultura intensivă a anilor 1980 sau poluarea istorică din industrie și minieră, sunt tot atâtea motive de serioasă îngrijorare.

Calitatea aerului este de departe cea mai mare problemă de poluare în Europa și în România. Prezența poluanților în aer cauzează îmbolnăviri și decese premature, cresc costurile medicale și reduc productivitatea prin numărul mare de zile de concediu medical. Conform ultimului raport al Comisiei Europene, 23 000 de persoane mor prematur în fiecare an în România din cauza bolilor cauzate de poluarea aerului, principalii poluanți responsabili de aceste îmbolnăviri fiind prezența în concentrații ridicate a pulberilor în suspensii de tip PM₁₀ și PM_{2,5}, a oxizilor de azot și a ozonului de suprafață. Principalele surse de generare în concentrații mari ai acestor poluanți sunt traficul supra-aglomerat din marile orașe, un parc auto învechit și numărul mare de mașini diesel (Agency, 2018).

Mai mulți cercetători au reflectat nevoia unor analize mai complexe a prezenței, a dispersiei și a impactului poluanților în mediul înconjurător dar și a efectelor lor asupra sănătății umane, inclusiv a nevoii de noi politici care să contribuie la reducerea prezenței poluanților în mediul înconjurător (Arne Marian Leitte, 2009). Aceste analize vor servi la înțelegerea complexă a efectului poluanților asupra sănătății oamenilor și vor constitui un fundament argumentat pentru inițierea și adoptarea de noi politici de economice și de mediu.

2.2.7 Politici și strategii pentru stimularea eco-eficienței

La presiunea exercitată de către Comisia Europeană, România a dezvoltat în ultimii 10 ani un cadru programatic aliniat politicilor Europene, ca o condiție

⁹ INS - Execuția bugetului de stat pe categorii de venituri și cheltuieli, ultima accesare Ianuarie 2019

¹⁰ Eurostat – Statistici privind cauzele de deces, ultima accesare Ianuarie 2019

prealabilă pentru accesarea fondurilor UE și a statutul său de stat membru al UE. Cadrul programatic este reprezentat de strategii și planuri naționale care abordează aspectele ecologice într-un context economic și social mai larg, fiind aliniate strategiilor Uniunii Europene. Printre principalele obiective care transpar din aceste strategii, de o crucială importanță sunt creșterea productivității și competitivității industriei românești prin inovare, respectiv ecoinovare.

România nu are o politică aparte pentru stimularea eco-eficienței și nici o strategie pentru reducerea consumului de resurse sau pentru economie circulară. Mai multe măsuri de stimulare a eco-eficienței, în particular eficiența energetică, transpar în strategiile, documentele de planificare și legislația existentă, printre care cele mai importante sunt prezentate în cele ce urmează:

Strategia Națională de Dezvoltare Sustenabilă 2020 – 2030, revizuită în 2018, adresează cu precădere următoarele obiective de dezvoltare sustenabilă: Obiectivul 6 "Apă curată și sanitație" în sensul creșterii eficienței utilizării apei industriale, în comerț și în agricultură și îmbunătățirea calității apei prin limitarea utilizării substanțelor chimice, Obiectivul 12 "Consumul și Producția Sustenabile" prin măsuri care vizează creșterea productivității resurselor în toate sectoarele economice, tranziția către economia circulară, integrarea măsurilor de sporire a productivității resurselor în strategiile și politicile sectoriale și Obiectivul 7 "Energie curată și prețuri accesibile" care prevede menținerea unui mix de energie favorabil, modernizarea instalațiilor existente, reducerea cu 19% a consumului primar de energie sau creșterea utilizării energiei regenerabile.

Planul Național de Gestionare a Deșeurilor din 2017 în care sunt prevăzute obiective precum reducerea deșeurilor de ambalaje cu 10% până în 2025, creșterea gradului de valorificare a deșeurilor de ambalaje, deșeurilor de echipamente electrice și electronice, și a deșeurilor de baterii și acumulatori, transparentizarea schemelor de preluare a responsabilității pentru cele trei fluxuri de deșeuri de mai sus. O serie de măsuri privesc direct reducerea deșeurilor din industria prelucrătoare și a deșeurilor din industria energetică, dar și unele măsuri pentru combaterea risipei alimentare și punerea în practică a principiilor economiei circulare.

Programul pentru combaterea schimbărilor climatice și tranziția către economia verde 2013 – 2020 care prevede reducerea intensității emisiilor de bioxid de carbon din industria energetică și din industriile procesatoare, creșterea eficienței energetice la nivelul utilizatorilor finali, în clădiri și în sectoarele industriale, precum și creșterea utilizării energiei regenerabile în toate sectoarele economiei.

Politici pentru Eficiența energetică, care beneficiază de un cadru legal încă din anii 2013 - 2014 și care a contribuit la progrese în acest domeniu. Acestea sunt Legea Eficienței Energetice, Politica pentru Energie Regenerabilă sau Planul de Acțiune pentru Eficiență Energetică 2011 – 2020, care stabilesc măsuri clare pentru creșterea eficienței energetice în industrie.

Schemele de responsabilitate extinsă a producătorilor pentru trei fluxuri de materiale și deșeuri critice (ambalaje și deșeuri de ambalaje, echipamente și deșeuri din echipamente electrice și electronice și baterii și acumulatori și deșeurile acestora) sunt funcționale prin intermediul unor seturi legislative specifice și a unor instrumente economice aplicate în special în vederea reducerii deșeurilor.

Acestea sunt: taxarea ambalajelor puse pe piață, garanții la vânzarea echipamentelor electrice și electronice și a bateriilor, taxa de depozitare definitivă a deșeurilor, contribuții pentru economia circulară, subvenții pentru energie regenerabilă și altele.

2.3 ECO-EFICIENȚA ȘI SCHIMBAREA PARADIGMEI ECONOMICE

Ideea de eco-eficiență datează încă din anul 1970 când Ehrlich și Holdren au menționat pentru prima dată eco-eficiența ca fiind o cale de a descrie impactul activității umane asupra mediului. Conceptul a fost ulterior descris de către Schaltegger & Sturm în 1989 (Schaltegger, 1989) și larg publicat în 1992 în "Changing course", de către Consiliul Mondial al Afacerilor pentru Dezvoltarea Sustenabilă (World Business Council for Sustainable Development – WBCSD) (Ehrenfeld, 2005). În timp ce a devenit foarte clar că dezvoltarea industrială atrage după sine degradarea tot mai accentuată a mediului, eco-eficiența a fost propusă ca o metodă cheie pentru a atinge dezvoltarea sustenabilă, o metodă care ajută companiile să producă mai mult utilizând mai puține resurse.

Consiliul Mondial al Afacerilor pentru Dezvoltarea Sustenabilă descrie eco-eficiența ca fiind "furnizarea de produse și servicii competitive care satisfac nevoile umane și aduc calitate vieții, contribuind în același timp la reducerea progresivă a impactului ecologic și consumului intensiv de resurse pe întreg ciclul de viață și în linie cu capacitatea estimată a planetei". Eco-eficiența este recunoscută în prezent ca fiind o oportunitate majoră pentru creșterea productivității și competitivității companiilor, fiind măsurată ca raportul dintre valoarea adăugată a produsului sau serviciului realizat (de exemplu produsul intern brut) și impactul acestuia asupra mediului. Cu cât este mai mare valoarea adăugată realizată, cu atât sunt utilizate mai eficient resursele și serviciile mediului inconjurător. Acest raport este cunoscut sub denumirea de "productivitatea resurselor". În mod alternativ, inversarea acestui raport este cunoscută sub denumirea de intensitatea poluării sau "eco-intensitate" (Ehrenfeld, 2005).

2.3.1 Impactul provocărilor globale asupra afacerilor

Provocările globale din ultimele decenii precum schimbările climatice, dificultatea accesării resurselor datorită rarității tot mai accentuate a acestora, degradarea continuă a ecosistemelor, impactul social dar și afectarea sănătății umane, au început să influențeze tot mai mult și să determine chiar schimbări în modul de operare al companiilor. Din această perspectivă, performanțele de mediu ale companiilor au devenit din ce în ce mai importante, contribuind esențial la reputația companiei în relația cu angajații, partenerii de afaceri, consumatorii sau cu comunitatea. Menținerea modelului actual nu mai este fezabilă – o sintagmă bine cunoscută prin expresia "business as usual" sau menținerea statusului quo, care ar putea aduce companiile în situații de risc în ceea ce privește accesul la resurse, aprovizionarea cu materii prime la costuri rezonabile, sau conformarea cu cerințele legale tot mai presante.

Identificarea unor alternative fezabile bazate pe inovație este considerată imperios necesară, iar această inovație ar trebui să permită noi modalități de adresare a problemelor ecologice curente și viitoare, descreșterea consumului de energie, apă și materiale și să susțină în același timp o activitate economică sustenabilă (Will Steffen, 2015)

Provocările globale pot fi abordate și parțial rezolvate prin aplicarea eco-eficienței, fie că este vorba despre (1) reducerea efectelor asupra schimbărilor

climatice, prin reducerea consumului de energie și creșterea aportului energiei regenerabile în mixul de energie, (2) reducerea scarciității resurselor naturale, printr-o utilizare mai eficientă a materialelor, cu precădere a materialelor considerate critice, și a recuperării resurselor din deșeuri, (3) impactul asupra mediului prin reducerea emisiilor cu efect de seră, reducerea poluării și a generării deșeurilor și nu în ultimul rând, (4) reducerea impactului asupra ecosistemelor și asupra societății.

Este necesară așadar schimbarea paradigmei economice, însemnând o trecere de la modelul actual bazat pe nevoia de creștere cu orice preț a economiei și a profitului la un model de dezvoltare eco-eficient, inclusiv, inovativ și circular. Schimbarea paradigmei economice, ar trebui să includă o serioasă reflecție în legătură cu ce ar trebui să producem, cât ar trebui să producem și ce avem cu adevărat nevoie pentru a avea un trai decent, o temă serioasă de reflecție pentru orice afacere care dorește să supraviețuiască în viitor dar și pentru marea masă a consumatorilor.

2.3.2 Riscuri legate de accesul la resursele esențiale: materii prime, energie și apă

În ciuda controverselor existente și a argumentelor științifice pro sau contra, este un fapt acceptat că unele resursele naturale abiotice, importante pentru companiile industriale, se diminuează continuu. Pe de altă parte calitatea și funcțiunile oferite de unele materiale este esențială pentru performanța unor produse, determinând consumul de energie al acestora (spre exemplu cazul caroseriilor din Aluminiiu care au permis diminuarea consumului de combustibil al automobilelor), sustenabilitatea sau eficacitatea produsului. După cum experiența a demonstrat, alternativele nu sunt întodeauna disponibile sau dacă acestea există nu sunt întodeauna mai performante din punct de vedere ecologic.

Conform studiilor efectuate de către Dobbs și asociații (Richard Dobbs, 2011), în ciuda înregistrării unei cereri sporite pentru resurse precum energia, hrana, apa sau materialele, prețul resurselor a scăzut în secolul 20, urmând apoi o creștere fără precedent în ultimii 10 ani. Există mai multe motive pentru aceste evoluții, scăderea prețului resurselor, caracteristică secolului 20, explicându-se prin progresul tehnologic, descoperirea de noi surse la un preț mai scăzut și nu în ultimul rând sistemului de subvenționare (dovedit a fi o piedică în calea eco-eficienței) adoptat de cele mai multe guverne. Poate cea mai importată cauzalitate se datorează faptului că prețul resurselor nu a reflectat și nu reflectă nici în prezent întreaga lor valoare economică, costul de mediu spre exemplu fiind unul total ignorat.

Graficul din figura 2.14 reprezintă volatilitatea prețurilor din ultimii 100 de ani, între anii 1909 și 2011, volatilitate calculată ca deviație standard a subindexului resursei împărțită la valoarea medie a subindexului pe perioada considerată. Prețul resurselor a crescut semnificativ în ultimii 10 ani, variind semnificativ în funcție de resursă: de exemplu costul energiei a crescut de 190 de ori, prețul alimentelor a crescut de 135 de ori, la fel și prețul materiilor prime.

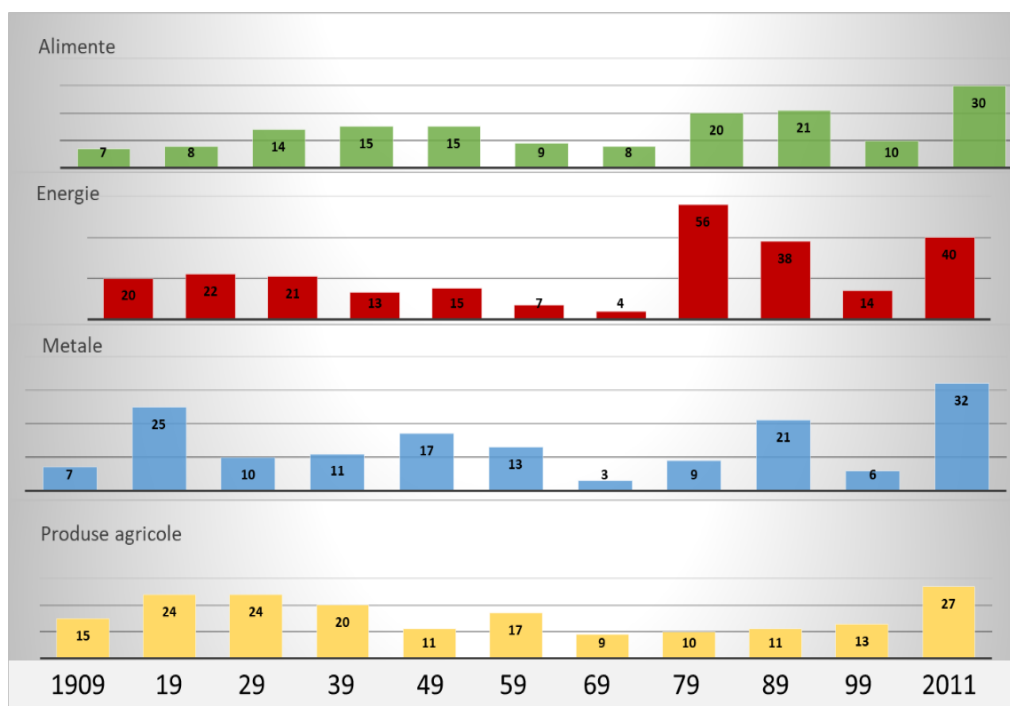


Figura 2-14 Volatilitatea anuală a prețurilor energiei, alimentelor, metalelor și a materialelor agricole în procente, adaptat după (Dobbs, et al., 2011) în McKensy Report

Evoluția ascendentă din ultimii 10 ani a reînviat dezbaterile în mediul economic cu privire la disponibilitatea resurselor în viitor. Conform studiilor efectuate de McKensy Institute, provocările legate de resurse în următorii 20 de ani sunt fără precedent și se referă la cinci aspecte majore (Dobbs, et al., 2011)

- Apariția a trei miliarde de noi consumatori din clasa de mijloc în special în țările emergente din Asia (China și India) sau America de Sud, în care venitul pe cap de locuitor se dublează la fiecare 12 – 16 ani, o clasă de mijloc cu nevoi mult mai mari în ceea ce privește resursele de apă și energie, infrastructură urbană, automobile sau bunuri de consum¹¹ Creșterea fulminantă a cererii pentru resurse începând cu anul 2000 își va continua cel mai probabili trendul după cum arată rapoartele Națiunilor Unite, tendință reprezentată în figura 2-15. Se așteaptă o creștere a cererii de energie primare cu 60% mai mare față de cererea globală, care se va datora dezvoltării economice și cererii crescute din doar două țări, India și China, apreciindu-se spre exemplu, că 15% din cererea globală va fi atribuită industriei (chimice) din China, în timp ce numărul de vehicule din aceeași țară va crește de la 58 milioane de vehicule în 2013 la 450 milioane în 2030. Se apreciază că consumul de apă va crește de la 4,500 miliarde de metri cubi în 2010 la 6,350 miliarde de metri cubi în 2030, creștere datorată producției agricole crescute în țări precum India, China și țările Sub Sahariene

¹¹ Urban world: Mapping the economic power of cities, McKinsey Global Institute, March 2011 (www.mckinsey.com/mqi), ultima accesare Noiembrie 2018

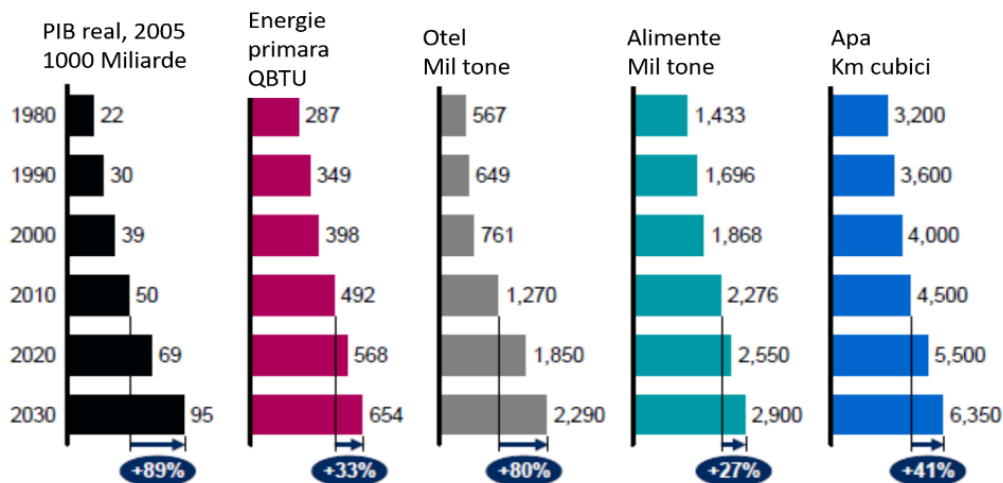


Figura 2-15 Creșterea cererii pentru resursele de bază începând cu anul 2000 și tendințele până în 2030, adaptat după Global Insight, IEA, UN Environment Program, World Steel Association

- **Creșterea cererii pentru resursele de bază** se produce într-o perioadă în care identificarea unor noi surse de aprovizionare și de extragere a resurselor este dificilă și extrem de costisitoare. Noile surse de aprovizionare cu resurse minerale de pildă, se găsesc în zone problematice, mai puțin productive, expuse riscurilor politice, economice și sociale în care legislația de mediu este fie inexistentă fie slab implementată. Mai mult decât atât, costurile de explorare și exploatare sunt mai mari decât în trecut, ceea ce reprezintă un nou element de risc economic. McKinsey apreciază că una dintre resursele cheie, spre exemplu oțelul, va fi din ce în ce mai scump datorită importanței sale în economia globală și a legăturii cu alte resurse. Se așteaptă o creștere a cererii de oțel cu aproximativ 80%, de la 1270 milioane de tone în 2010 la 2290 milioane de tone în 2030, creștere datorată în primul rând cererii crescute a unor țări precum China sau India în sectorul construcțiilor, chimie, sectorul industriei producătoare de mașini industriale și sectorul transporturilor. Această creștere fulminantă a cererii în viitor va determina o creștere exponențială a cererii pentru minereurile de fier și cărbune, ca principale resurse necesare pentru producerea oțelului, în condițiile în care numărul noilor rezerve descoperite a scăzut dramatic iar costurile de exploatare au crescut în același ritm în ultimii 10 ani¹². Metalele rare, 15 lantanide plus Scandiul și Ytriul, necesare pentru producerea motoarelor electrice și a bateriilor, componente esențiale ale automobilelor electrice și hibride, a generatoarelor de putere pentru eoline sau pentru alte produse electrice și electronice, au determinat o creștere a cererii de la 135 kilotone în 2008 la 200 kilotone în 2015, cerere care își va păstra trendul ascendent.

- **Corelația dintre prețul diferitelor resurse** este mai puternică ca niciodată; disponibilitatea limitată a unei resurse și modificările de preț pot influența rapid costul altor resurse datorită competiției existente între utilizatorii diferiți. Costul apei

¹² Sursa: BHP Billiton; USGS; MEG Minerals 2009

spre exemplu înglobează costul energiei utilizate pentru a o extrage, a o distribui sau a o epura, ceea ce poate afecta serios costurile materiilor prime care implică utilizarea intensivă a apei pe parcursul producerii de bunuri. Lipsa apei, în special în sfera generării energiei electrice poate determina creșterea prețului energiei și totodată o creștere a cererii pentru biomasă, ca alternativă la electricitatea mai scumpă. Mai mult decât atât, piețele globale sunt intercorelate, cererea pentru un anumit tip de resursă într-o parte a globului poate determina replici similare foarte rapide în alte zone ale globului (Enrique Aldaz-Carroll, 2010)

- **Impactul asupra mediului** al exploatării exagerate a unui anumit tip de resursă va contribui la restricționarea aprovizionării cu resursa respectivă dar și cu alte resurse interconectate. Pe de altă parte, efectele poluării se vor face simțite și în economie. Un studiu recent al Grupului de Lucru Economic pentru Adaptarea la Schimbările Climatice a sugerat că anumite regiuni riscă să piardă 1 până la 12 procente din PIB –ul anual până în 2030 datorită efectelor fenomenului schimbărilor climatice (J Haas, 2009) iar scenariile cele mai defavorabile estimează o pierdere aproape dublă. Pierderea biodiversității nu se va limita la extincția anumitor specii sau a posibilităților de stocare a carbonului, aceasta va avea unele efecte asupra economiei care vor fi dificil de estimat, deoarece piața nu reflectă beneficiile adevărate ale ecosistemelor și ale biodiversității. Spre exemplu, trei sferturi din populație utilizează remedii naturale pentru tratarea diferitelor boli, industria farmaceutică utilizând astfel de ingrediente în proporție de 42% în producerea medicamentelor anti-cancer. The Economics of Ecosystems and Biodiversity, în traducere Economia Ecosistemelor și a Biodiversității, o inițiativă globală care are drept misiune să facă mai vizibilă valoarea naturii și rolul său în păstrarea sănătății, apreciază că impactul pierderii biodiversității între anii 2000 și 2005 a fost de 69 miliarde de dolari anual, în timp ce aproximativ 10 milioane dolari au fost cheltuite anual pentru conservarea acestora (Johan Rockström, 2009).

- **Problema inegalităților sociale** ar putea determina acțiuni care vor restricționa în viitor accesul la resurse. Peste 1,3 miliarde de oameni nu au acces la electricitate, 2,7 miliarde de oameni utilizează biomasa pentru a-și găti hrana, aproape 1 miliard de oameni sunt subnutriți, 884 milioane de oameni nu au acces la surse de apă potabilă și 3,6 milioane de oameni mor în fiecare an datorită bolilor generate de calitatea inadecvată a apei¹³

2.3.3 Riscuri politice în aprovizionarea cu resurse

Creșterea populației, dezvoltarea economică, înmulțirea dramatică a consumatorilor din clasa de mijloc va crește exponențial apetitul pentru resurse. Satisfacerea cererii de resurse estimată până în 2030 va implica o creștere fără precedent a aprovizionării cu resurse. McKensy apreciază că există patru tipuri de resurse care sunt critice și din perspectiva aprovizionării, referindu-se la apă, sol, petrol și gaze. Conform unui raport al Grupului pentru Resursele de Apă, aprovizionarea cu apă va atinge o creștere de până la 140% în următorii 20 de ani, comparativ cu ultimii 20 de ani, datorată în primul rând creșterii producției agricole (30%), a industriilor care utilizează în mod intensiv apa (25%) și a cererii de apă potabilă municipală (10%) (Lee Addams, 2009)

¹³ Organizația Mondială a Sănătății, 2008, ultima accesare Ianuarie 2019

Terenurile necesare pentru satisfacerea cererii de produse agricole vor trebui să crească cu 250%, în timp ce degradarea solului, schimbările climatice și pierderea terenului arabil datorată expansiunii orașelor poate elimina cam 70 până la 115 milioane de hectare din producția agricolă în următorii 20 de ani.

Conform scenariilor elaborate de către Agenția Internațională a Energiei, cererea pentru aprovizionarea cu gaze va spori cu 30% până în 2030. Directorul Executiv al companiei Shell, apreciază că echivalentul rezervelor a patru Arabii Saudite sau a 10 Mări ale Nordului vor fi necesare în următorii 10 ani pentru a înlocui producția aflată în declin¹⁴ și a menține ieșirile de petrol constante.

În acest context, țările bogate în resurse vor fi avantajate în condițiile în care vor reuși să le gestioneze în mod sustenabil. Pe de altă parte este general recunoscut faptul că în țările aflate în curs de dezvoltare din Asia, Africa sau America de Sud explorările au fost limitate până în prezent iar explorarea viitoare a acestor teritorii ar putea conduce la descoperirea unor resurse valoroase. Extinderea aprovizionării ar putea în viitor să satisfacă cerințele crescute, însă pentru a satisface cererea fără precedent existentă, ar trebui să crească la rate care nu au fost încă atinse, ceea ce va crea riscuri suplimentare geopolitice și de mediu, după cum este reprezentat în figura 2-16 (Dobbs, et al., 2011)

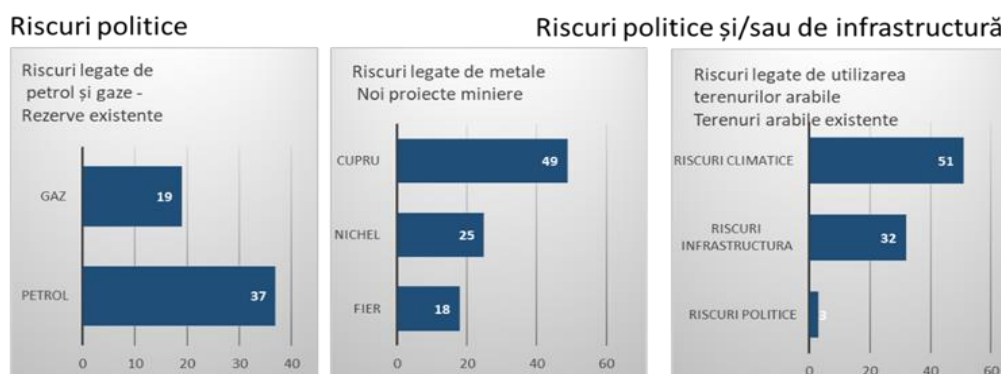


Figura 2-16 Riscuri politice sau de infrastructură legate de exploatarea resurselor, adaptat după Economist Intelligence Unit; World Bank; IIASA; BP; McKinsey analysis

Expansiunea aprovizionării poate fi dificilă considerând că cea mai mare proporție a rezervelor existente se află în țări cu riscuri politice sau de infrastructură ridicate. Regimul politic din aceste țări, cadrul legal existent, inclusiv respectarea normelor de protecție a mediului, dar și modul în care convențiile internaționale vor fi aplicate și respectate pentru a asigura exploatarea sustenabilă și echitabilă a acestor resurse, sunt factori care vor avea o influență covârșitoare în viitor și vor contribui la diminuarea (într-un scenariu optimist) sau dimpotrivă agravarea (într-un scenariu pesimist) riscurilor politice ale exploatării resurselor

¹⁴"Rush is on to develop smarter power," Financial Times Special Report, September 29, ultima accesare Ianuarie 2019

2.3.4 Oportunitățile creșterii productivității resurselor

Productivitatea resurselor a fost definită ca fiind procesul prin care resursele sunt utilizate în mod eficient astfel încât să fie evitate deșeurile și pierderile de orice fel. Productivitatea resurselor reprezintă raportul dintre cantitatea de resursă utilizată și unitatea de produs sau serviciu obținută și reprezintă un indicator al eficienței unei companii. Materialele utilizate și deșeurile (sau pierderile), sunt strâns legate de modul în care producem și consumăm bunuri și servicii. Un management sustenabil al resurselor și materialelor reprezintă o oportunitate extraordinară pentru afaceri

Conform McKensey&Company, capturarea tuturor oportunităților legate de productivitatea resurselor poate duce la economii financiare de până la 2,9 trilioane (miliarde de miliarde) de dolari până în 2030, 70% dintre acestea având o rată internă de întoarcere a investițiilor mai mare de 10%. Capitalul necesar implementării acestor oportunități este de aproximativ 900 miliarde de dolari pe an. Au fost identificate un număr de 130 de oportunități posibile care fie adresează creșterea eficienței și a ratei de conversie a resurselor în produse sau servicii, fie contribuie la creșterea valorii economice a produselor și serviciilor utilizând aceeași cantitate de resursă, iar acestea pot contribui la o reducere de 13 până la 29% a cererii de resurse estimate până în 2030. Cele mai importante 15 oportunități sunt răspunzătoare de 75% din beneficiile totale aduse de productivitatea resurselor iar acestea se referă, în ordinea descrescătoare a beneficiilor economice pe care le aduc la: creșterea eficienței energetice, practicarea agriculturii la scară largă, reducerea deșeurilor alimentare, reducerea pierderilor de apă municipală, creșterea densității urbane, creșterea eficienței în producerea de oțel și fier, practicarea agriculturii de subzistență, creșterea eficienței în transporturi, introducerea vehiculelor electrice și hibride, reducerea degradării solului, creșterea eficienței utilizării deșeurilor de oțel, recuperarea cărbunelui și petrolului, îmbunătățirea tehnicilor de irigație, trecerea la metode alternative de transport care să înlocuiască transportul rutier, sporirea eficienței centralelor care generează putere, și altele (Dobbs, et al., 2011).

Principalele oportunități ale utilizării eficiente a resurselor și beneficiile economice care pot fi obținute printr-o astfel de abordare sunt reprezentate în figura 2-17, calculele fiind rezultate în urma unei analize efectuate de McKensey.

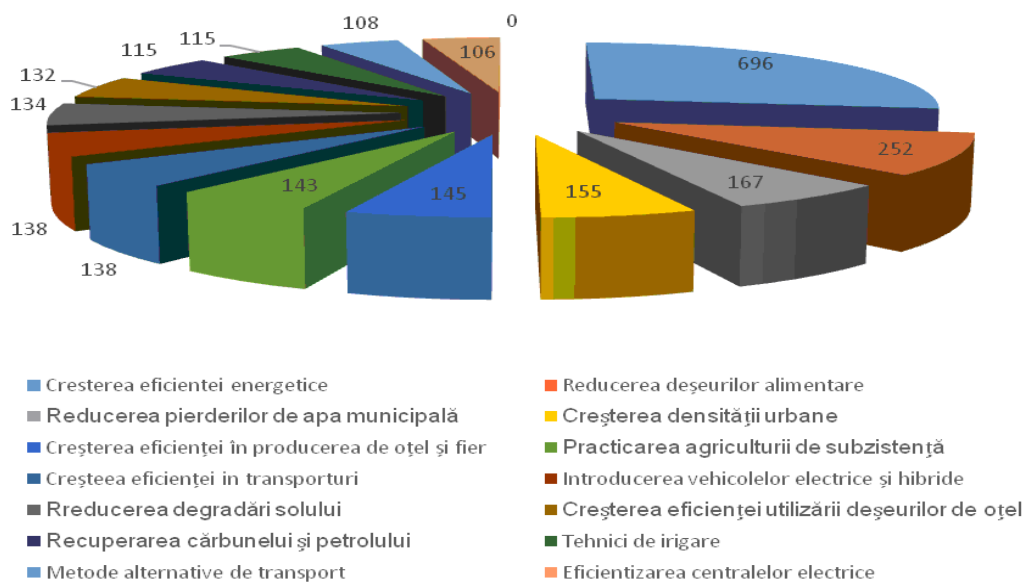


Figura 2-17 Cele mai importante 15 oportunități ale utilizării eficiente a resurselor și beneficiile lor economice și costurile pentru societate (trilioane USD), adaptat după Arthur McKensey, 2011 (Arthur, 2011)

Estimările beneficiilor conservării resurselor de apă, energie, sol și oțel, s-au făcut bazat pe prețurile respectivelor resurse aferente anului 2010, inclusiv costul emisiilor de carbon rezultate din consumul energetic iar costul anual de implementare al măsurilor a fost împărțit la costul beneficiul economiei de resurse anuale. Alte oportunități include eficiența consumului de apă industrială, alimentarea cu energie, transportul pe calea aerului, reutilizarea apei uzate, reciclarea oțelului sau altele. Practic figura 2-17 arată că 15 grupuri de oportunități reprezintă 75% din economiile posibile prin conservarea resurselor, fără a pune la socoteală beneficiile asupra societății.

2.3.5 Bariere care stau în calea creșterii productivității resurselor

Una dintre realitățile pe care nu trebuie să o ignorăm este că, în prezent, costul resurselor nu reflectă în proporție realistă impactul asupra rezervelor existente, extincția anumitor tipuri de resurse sau costurile aferente impacturilor de mediu și sociale asociate cu exploatarea și utilizarea acestora. Pentru a înțelege contextul global în care funcționăm și influența modelelor economice actuale asupra productivității resurselor, este necesar să trecem în revistă și să înțelegem barierele care stau în calea optimizării, modul actual de exploatare și utilizare al resurselor. Barierele, de altfel bine cunoscute, au fost clasificate de către McKensy în funcție de natura lor în: (1) bariere legate de subvenționarea masivă a resurselor, (2) bariere referitoare la decizii politice sau (3) bariere de implementare.

Impactul acestor bariere este diferit în funcție de gradul de extindere al aprovizionării cu resurse, efectul lor asupra productivității sau efectul asupra schimbărilor climatice. În anumite sectoare politicile publice pot crea condițiile și

infrastrucura necesară pentru accelerarea / inovarea modului în care sunt utilizate resursele, însă, cu foarte puține excepții managementul resurselor nu a fost o prioritate politică, ceea ce a contribuit masiv la lipsa de investiții în sistemele de aprovizionare cu acestea, la lipsa unor mecanisme de taxare adecvate, creând bariere în calea inovării și pierzând oportunități imense de a îmbunătăți productivitatea resurselor (Richard Dobbs, 2011).

Una dintre cele mai importante bariere este **subvenționarea la scară largă a resurselor** care este discutată pe larg în această secțiune. Legătura dintre subvenții, consumul eficient de resurse și dezvoltarea sustenabilă sunt multe și complexe. Desigur, nu toate subvențiile sunt negative, există și subvenții care au fost concepute pentru a stimula anumite sectoare. Un exemplu elocvent în acest sens sunt subvențiile acordate pentru producerea energiei regenerabile cu efecte pozitive care au fost deja demonstrate. Marea majoritate a subvențiilor însă, precum subvenționarea costului energiei electrice sau termice, al gazelor, al apei sau al produselor agricole, au un efect negativ asupra economiei, asupra prosperității și asupra mediului.

Subvențiile pot avea efecte multiple din cele mai nefaste. În mod ironic, deși introduse pentru a proteja anumite grupuri vulnerabile, în realitate subvențiile s-au dovedit a fi nocive pentru aceste grupuri. Un exemplu binecunoscut este acela în care subvențiile operează în țări bogate făcând mult rău grupurilor dezavantajate din țările sărace. Efectele politicilor protecționiste din țările bogate, asupra țărilor în curs de dezvoltare pot fi traduse în termeni de costuri plătite de țările sărace care pot ajunge și până la 100 miliarde de dolari anual (Anderson, 2001). Graficul din figura 2-18 arată modul în care subvențiile directe au contribuit la menținerea unor prețuri artificiale pentru resurse precum energia, produsele agricole, apa sau pescuitul:

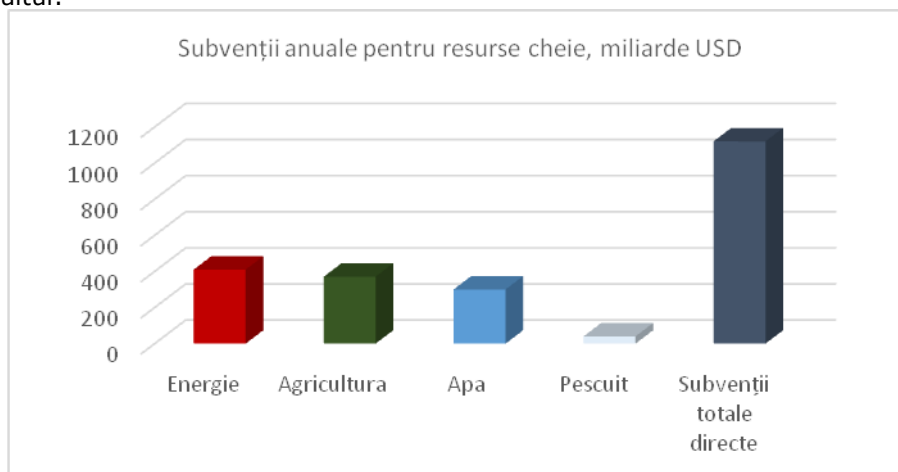


Figura 2-18 Subvenționarea directă de până la 100 de miliarde USD anual care menține prețul scăzut al resurselor, adaptat după OECD; IEA; UNEP; Global Water Institute

În graficul de mai sus, este reprezentată subvenționarea directă de până la 100 de miliarde USD anual, care contribuie la menținerea prețului scăzut al resurselor; subvențiile pentru energie includ consumul de combustibili fosili utilizați în producția de energie și exclud subvențiile acordate pentru energia regenerabilă, în timp ce subvențiile totale exclud externalitățile neplătite pentru emisiile de carbon și impactul asupra ecosistemelor.

Un alt exemplu notoriu care vine din țările în curs de dezvoltare este prețul apei. În aceste țări aprovizionarea cu apă este subvenționată cu sume de până la 45 de miliarde de dolari anual. Una dintre consecințele nefaste este lipsa de performanță a sistemelor de irigații din agricultură. Acestea sunt prost menținute și ineficiente tocmai pentru că serviciile de irigare sunt furnizate la un cost foarte mic, ceea ce determină automat venituri mici pentru companiile care gestionează astfel de sisteme. Drept rezultat infrastructura este prost întreținută iar investițiile în capacități noi sunt puțin probabile. Zone însemnate cu potențial agricol important din țările în curs de dezvoltare sunt neutilizate datorită lipsei irigațiilor, ceea ce contribuie la stagnare economică și adâncirea sărăciei. În cazul apei potabile, cei mai săraci nu au acces la rețeaua de apă ceea ce îi forțează să plătească mai mult pentru apa îmbuteliată.

Aceste exemple pot fi replicate pentru subvențiile din energie, cea mai subvenționată categorie de resursă de pe întreg globul, atât în țările sărace cât și în țările bogate sau țări aflate în tranziție. Rezultatul general este că subvențiile contribuie în primul rând la reducerea potențialului economic, contribuind pe termen lung la distribuția inechitabilă a veniturilor și la adâncirea sărăciei, (Van Beers, 2001).

Subvențiile există și în țările dezvoltate deși sunt mult mai puțin justificate, acestea sunt folosite cu precădere pentru a controla prețurile și a proteja unele grupuri vulnerabile, însă de cele mai multe ori și populația din clasa medie sau bogată beneficiază de aceste subvenții. Un exemplu foarte relevant din țara noastră este subvenționarea "gicacaloriei" sau a energiei termice furnizate de producătorul orașenesc, plătită de către primarii, subvenție de care beneficiază toți cei care sunt conectați la sistemul de încălzire centralizat indiferent de venituri. Continuarea subvenționării agentului termic se reflectă, printre altele, în performanța tehnologică scăzută a sistemului care nu reușește să se modernizeze la un nivel acceptabil în ultimii 27 de ani și determină părăsirea sistemului chiar de către abonații care au beneficiat ani la rândul de subvenții. Impactul este unul nefast pentru mediu, tot mai mulți locuitori alegând să se debranzeze de la sistemul centralizat, fapt cu consecințe nefaste prin creșterea numărului centralelor individuale de apartament și deci al surselor de poluare a aerului, care sunt total necontrolate, iar pe de altă parte sistemul de termoficare rămâne unul subfinanțat și în consecință incapabil să se modernizeze.

Există importante conexiuni între subvenții și dezvoltarea tehnologică. Deși a fost demonstrat că subvențiile pot contribui la dezvoltarea tehnologiilor verzi, multe dintre subvenții pot produce blocaje, stopând dezvoltarea tehnologiilor avansate și mai curate. Un exemplu tipic este cel al subvenționării energiei, care pe deoparte contribuie la un consum sporit și risipă de energie, datorită prețului scăzut iar pe de altă parte inhibă tranziția către tehnologiile verzi (Pierce, 2003)

Este binecunoscut că multe dintre subvenții contribuie direct sau indirect la extincția resurselor naturale și a capitalului uman. Recent s-a demonstrat legătura dintre subvenții, distrugerea mediului înconjurător și pierderea capitalului uman. Aceste dovezi au fost furnizate prin calcularea unui indicator cunoscut sub denumirea Presiunea Generală a Bolii (General Business Deases, GBD) (Christopher J.L. Murray, 2013), prin care moartea prematură și morbiditatea au fost reduse la un raport care permite calcularea GBD pentru țări sau regiuni ale globului, și care arată clar vectorii care determină îmbolnăvirile, precum poluarea aerului, deșeurile agricole și industriale sau poluanții în apă.

2.4 CONCLUZIILE CAPITOLULUI

În epoca în care unele resurse devin puțin disponibile și degradarea accentuată a mediului este o realitate, companiile vor trebui să se focalizeze în mod sistematic pe modul în care utilizează resursele, pe modelele de colaborare în cadrul lanțului valoric, pe optimizarea crescută a produselor sau pe configurarea unor noi modele de afaceri care pot să le aducă avantaje competitive în condițiile date.

Provocările productivității resurselor pentru companii reprezintă în aceeași măsură oportunități imense de reducere a costurilor, de modernizare, de sporire a productivității și competitivității și de creștere a inovării, cu condiția unui leadership favorabil și a angajării pe calea sustenabilității. Acestea ar trebui să contribuie la creșterea productivității resurselor și să reducă dependența de acestea. Din această perspectivă companiile ar trebui să țină seama de tendințele globale care au fost explicate anterior, precum: creșterea prețului materiilor prime și a materialelor, volatilitatea crescută a prețurilor, corelația dintre prețurile diferitelor resurse, creșterea continuă a costurilor de mediu, escaladarea conflictelor politice și influența acestora asupra costurilor și disponibilității resurselor, reducerea preconizată a subvențiilor publice. Mai mult, nevoia de acceptabilitate din partea societății, oportunitățile care se ivesc în lanțul de aprovizionare, creșterea importanței tehnologiei și avantajele competitive pe care tehnologiile avansate și mai curate le pot oferi și în final, dar nu lipsită de importanță, creșterea cererii pentru produse și servicii care presupun un consum mai redus de resurse (automobile, echipamente electrice și electronice care consumă mai puțină energie, sisteme de încălzire și răcire mai performante, iluminatul cu led-uri și multe altele).

Conform literaturii de specialitate din ultimii 15 ani, și conform argumentelor prezentate în capitolele 1 și 2, companiile care doresc să aibă succes în viitorul apropiat sunt nevoite să creeze noi capacități care să le ajute să își reorienteze afacerea în conformitate cu tendințele globale deja discutate, pentru a putea captura oportunitățile oferite de productivitatea resurselor. Companiile pot să-și reducă costurile și să-și îmbunătățească valoarea printr-un management mai atent al resurselor și reducerea impactului asupra mediului pe întregul lanț valoric, prin controlarea mai atentă a riscurilor.

3 ECO-EFICIENȚA ÎN INDUSTRIE

OBIECTIVELE CAPITOLULUI

Considerând că datele și informațiile prezentate în Capitolul 2 au fost de natură să explice nevoia de eco-eficiență și să argumenteze atât din perspectiva ecologică cât și din perspectiva afacerilor nevoia de schimbare a paradigmei economice precum și urgența decuplării consumului de resurse de creșterea economică și de impactul asupra mediului. Capitolul 3 își propune să introducă conceptul de ecologie industrială și să treacă în revistă primele referințe științifice cu privire la aceasta, să prezinte principalele tipuri de sisteme industriale din perspectiva ecologiei precum și rolul și aplicarea eco-eficienței în industrie și să prezinte principalele concepte și metode de eco-eficientizare cunoscute și aplicate în întreaga lume.

Importanța sistemului de consum și producție sustenabile în politica de mediu globală precum și programele internaționale promovate de către Organizațiile Națiunilor Unite, sunt argumente suplimentare pentru promovarea și adoptarea la scară largă, în toate sectoarele industriale, a metodelor și conceptelor de eco-eficientizare precum managementul de mediu, eficiența resurselor și producție curată, ecoinovarea sau economia circulară.

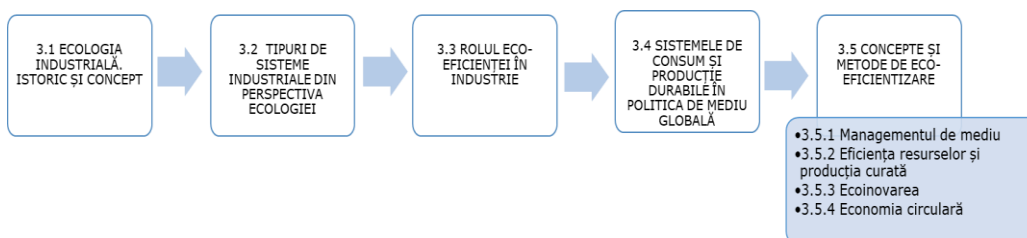


Figura 3-1 Conținutul și obiectivele capitolului 3, contribuția autorului

3.1 ECOLOGIA INDUSTRIALĂ. ISTORIC ȘI CONCEPT

Primele referințe la ecologia industrială au fost făcute de Frosch și Gallopoulos în articolul lor "Strategii de producție" publicat în "America Științifică" (Gallopoulos, 1989), articol în care autorii au trecut în revistă posibilele compensații ale unor inovații de mediu selectate, spre exemplu: (1) producerea fierului și a oțelului, un ciclu în care reciclarea este un proces matur cu o istorie de mii de ani; (2) producerea plasticului, o industrie relativ nouă la acea dată, în care reutilizarea și reciclarea a început să joace un rol important, sau (3) ciclul metalelor din grupa platinei care au început să fie utilizate pe scară largă pentru producerea catalizatorilor nobili, începând cu anul 1950, și în care reutilizarea era foarte comună datorită prețului ridicat al acestora. Ei au emis ipoteza că o abordare holistică a producției, însemnând că deșeurile dintr-un proces industrial pot servi ca materie primă pentru altele, poate contribui semnificativ la reducerea impactului industriei asupra mediului.

În 1994, Allenby and Richards au definit ecologia industrială ca fiind "studiul fluxurilor de materiale și energie în activități industriale și în consum și al efectelor acestor fluxuri asupra mediului, precum și a influenței pe care o exercită factorii economici, politici, sociali și de reglementare asupra modului în care sunt utilizate și transformate resursele. Obiectivul ecologiei industriale este de a înțelege mai bine modul în care putem integra preocupările de mediu în activitățile noastre economice" (Barden R. Allenby&Deana J. Richards, 1994)

Conceptul a progresat cu multă vigoare în anii '90, când o elită științifică foarte activă a dus o adevărată muncă de pionierat pentru a clarifica și a face relevant conceptul de ecologie industrială. Conform lui Erkman, ecologia industrială s-a manifestat în mod intuitiv pentru o perioadă îndelungată, conducând practic spre un alt nivel conceptul vehiculat până în acel moment. Dacă metabolismul industrial (definit încă din anii 1980 prin munca de pionierat a lui Robert U. Ayres) (Robert U., 2002) are la bază principiul conservării maselor și al energiei și se referă la bilanțul de materiale și energie care intră într-un sistem industrial și la deșeurile și poluanții care ies din acesta, ecologia industrială merge mai departe propunând o înțelegere diferită a modului în care un sistem industrial lucrează, se reglează și interacționează cu biosfera (Erkman, 1997).

Rene van Berkel și co-autorii (Berkel, 1997) considerau în aceeași perioadă că Ecologia Industrială este un concept emergent pentru promovarea producției și consumul în respectul mediului înconjurător, având ca scop asigurarea unui echilibru între dezvoltarea industrială și utilizarea sustenabilă a resurselor naturale.

Ecologia industrială este considerată un domeniu care împletește cercetarea științifică, politicile publice și practicile industriale cu scopul de a dobândi o simbioză între producția industrială, consum și ecosistemele naturale de care planeta depinde. La modul general, regândirea sistemelor industriale pentru un deplin succes economic și ecologic se bazează pe utilizarea mai eficientă a materialelor, energiei și a apei, substituirea materialelor problematice din perspectiva ecologică sau a materialelor periculoase, recuperarea și reciclarea materialelor și a produselor și controlul deșeurilor și al emisiilor.

Pentru a înțelege mai bine ecologia industrială este necesar să facem analogia cu sistemele ecologice naturale. În natură ecosistemele operează pe baza principiilor eutrofice conform cărora un anumit tip de organisme reprezintă hrană pentru altele iar materialele și energia nu sunt niciodată pierdute. Există bineînțeles limitări, însă această analogie poate deschide noi căi prin care sistemul existent poate să fie schimbat și care deschide drumul către ecologia industrială, în care deșeul produs de un sistem devine resursă pentru un alt sistem și nimic nu se pierde. Din acest punct de vedere, este clar că unitățile productive și sectoarele industriale ar trebui să fie mai degrabă sisteme interactive decât componente individuale. "Această perspectivă rezezintă fundamentul unei noi gândiri care permite conectarea unităților de procesare, a fabricilor și a industriilor, cu scopul final de a minimiza deșeurile dintr-un anumit proces până la minimizarea deșeurilor produse de un întreg sistem" (Erkman, 1997)

Trecerea la industria ecologică, sau industria verde cum este denumită mai recent, presupune anumite schimbări în practicile industriale. Aceste schimbări se referă la creșterea eficienței și a productivității sistemelor industriale, minimizarea consumului de materiale și a deșeurilor, reutilizarea produselor și reciclarea și aplicarea pe scară largă a ecoinovării. Mai mult decât atât, este necesară adaptarea factorilor de tip sistemic, economic sau legislativ, astfel încât să se creeze un cadru favorabil industriilor și serviciilor ecologice.

3.2 TIPURI DE SISTEME INDUSTRIALE DIN PERSPECTIVA ECOLOGIEI

Allenby și Richards consideră trei stagii posibile în evoluția către un sistem de tip ecosistem industrial:

Tipul 1 – Un sistem industrial linear în care fluxurile de materiale și energie intră în faza de producție, utilizare și eliminare fără a fi reutilizate, recuperate sau reciclate; Acesta este un sistem orientat pe volume mari de producție, cu puțin respect față de conservarea resurselor sau impactul ecologic, un sistem care însă supraviețuiește fără probleme de la începutul industrializării.

Conform Fundației Ellen MacArthur, care a revenit la această idee și a explicat-o în detaliu în anul 2014, dealungul evoluției și diversificării sale, sistemul economic și industrial nu a suferit transformări esențiale în comparație cu modele existente în primele zile ale industrializării. Sistemul linear de producție și consum al resurselor urmează, un model de tip "take- make –dispose" adică "ia –utilizează și aruncă" în care companiile extrag materiile prime, aplică energie și muncă pentru a le transforma în produse. pe care le vând consumatorului, iar acesta le aruncă în momentul în care nu le mai găsește utilizarea (*Ellen MacArthur Foundation , 2014*). Sistemul linear "take-make-dispose" se bazează pe cantități vaste de resurse și energie ușor accesibile, o abordare total nepotrivită cu realitatea în care trăim.

Tipul 2 – Un sistem cu fluxuri de deșeuri reduse în care anumite fluxuri de materiale și energie sunt reutilizate intern, însă nevoia de materiale virgine persistă iar deșeurile continuă să fie generate, în timp ce a devenit din ce în ce mai clar că un sistem economic linear nu mai este fezabil. Punctul de cotitură care a determinat această abordare a fost atunci când, în condițiile dezvoltării economice globale, prețului materialelor virgine a început să crească, la fel și volatilitatea unor resurse precum metalele sau produsele alimentare. Acestea s-au făcut resimțite în special la începutul secolului 21, context în care companiile au început să caute noi soluții și au început să observe că există beneficii economice datorate utilizării mai eficiente a resurselor, sau chiar a aplicării unor măsuri prin care reutilizarea anumitor fluxuri de energie și materiale a fost posibilă în cadrul companiei.

Tipul 3 – Un sistem ipotetic în care materialele și energia sunt conservate prin cicluri interne de utilizare și reutilizare, exact ca în natură (*Barden R. Allenby&Deana J. Richards, 1994*). A lucra numai în direcția utilizării mai eficiente a resurselor, ceea ce înseamnă practic o reducere a cantității de resurse și energie consumate pe unitatea de produs, poate numai să amâne inevitabilul. O schimbare a întregului sistem este imperios necesară iar acest din urmă sistem deși considerat ipotetic, a pus fundația chiar în acei ani, a unui concept foarte utilizat în zilele noastre și anume economia circulară. Plecând de la tipul 3, considerat un sistem ipotetic în anii '90, se discută în prezent despre un nou tip de economie, care permite minimizarea pierderilor, minimizarea utilizării substanțelor toxice, reducerea la minimum a deșeurilor printr-un mai bun design al produselor, prin aplicarea unor modele de reutilizare, reparare, remanufacturare a acestora, și altele.

Cele trei tipuri au fost sugestiv reprezentate de Robert U. Ayres and Leslie W. Ayres în cartea lor "Handbook of Industrial Ecology" (*Robert U., 2002*) iar reprezentarea a fost stilizată pe mai departe după cum este reprezentat în Figura 3-2 și preluată inclusiv în explicarea teoriei mult mai recente a economiei circulare; teorie care pleacă de la aceleași principii: într-un sistem industrial ecologic nimic nu se pierde, materialele și energia urmează cicluri succesive de reutilizare iar deșeurile nu există.

Desigur, speranța atingerii celui de al treilea stadiu evolutiv, respectiv a unui sistem prin care materialele și energia sunt conservate în cadrul unor cicluri interne de utilizare și reutilizare, este strâns legată de existența și accesibilitatea resurselor, respectiv a materiilor prime secundare. Modelul expus în figura 3-2 arată clar că disponibilitatea nelimitată a resurselor nu va stimula în niciun caz trecerea la un sistem industrial ecologic, ci numai lipsa acestora, fapt care începe să fie clar demonstrat în ultimii 10 ani, inclusiv prin urgența cu care este dezbătut acest subiect de către guvernele și instituțiile internaționale.

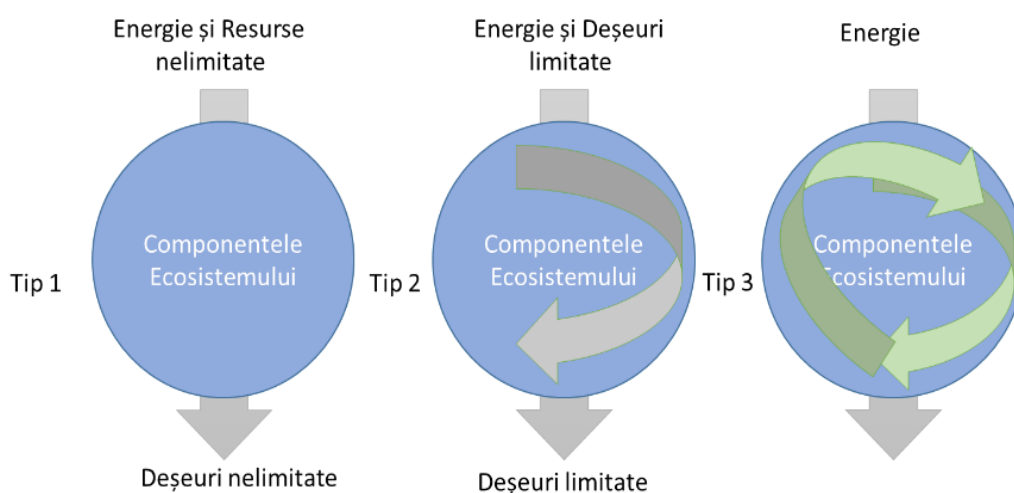


Figura 3-2 Reprezentarea celor trei tipuri de sisteme industriale din perspectiva ecologiei, adaptat după: <http://csr-asia.com/mailout/jta01.jpg>

Robert U. Ayres și Leslie W. consideră companiile ca agenți ai schimbării pentru că acestea se află în posesia expertizei tehnologice, care este critică pentru execuția unor produse și procese responsabile din perspectiva protejării mediului (Robert U., 2002). Aceștia menționează câțiva factorii cheie în asigurarea succesului tranziției către un sistem industrial ecologic:

Rolul companiilor și tendința acestora de a adopta practici care facilitează integrarea preocupărilor de mediu în producția industrială cum ar fi: nevoia de a îmbunătăți designul produselor prin inginerie dar și managementul total al calității, un sistem care responsabilizează toți angajații și care permite transmiterea de obligativități și responsabilități noi cu privire la protecția mediului.

Angajamentul managementului la cel mai înalt nivel este esențială în schimbarea culturii organizaționale, precum și setarea de noi obiective și strategii care să includă ambiții pentru un mediu mai curat și o performanță eco-eficientă. În acest sens, concentrarea asupra oportunităților de eficientizare existente în companie, munca în echipa sau o relație principală cu furnizorii prin care aceștia sunt obligați să ofere informații în legătură cu caracteristicile care pot afecta mediul, standarde și specificații de mediu, sunt în aceeași măsură practici care pot contribui la o tranziție mai rapidă către sisteme industriale ecologice.

Gândirea pe întreg parcursul ciclului de viață al produsului este un alt element cheie care merită menționat. Această abordare presupune analiza consecventă a fiecărei etape a ciclului de viață, de la naștere până la moarte, analiză care poate oferi informații complete în legătură cu impactul de mediu

exprimat prin 12 tipuri de indicatori de mediu, arătând practic care este acea etapă a ciclului de viață în care impactul este cel mai semnificativ și oferind o orientare în legătură cu necesitatea implementării unor acțiuni sau schimbări care contribuie la reducerea acestuia, fie că este vorba de înlocuirea unor materii prime sau auxiliare cu unele mai puțin periculoase prin compoziția lor, aprovizionarea mai eficientă (tipul de transport sau distanța), eficientizarea proceselor de producție inclusiv modernizarea tehnologiei dacă acest lucru este necesar, sistemul de distribuție al produselor, faza de utilizare a produselor sau ce se întâmplă cu acestea în momentul în care sunt scoase din uz. Deși metodologiile de Analiză a Ciclului de Viață al produsului (Life Cycle Assessment - LCA) s-au dezvoltat rapid, existând și un standard internațional în acest sens, ele rămân dificile în contextul în care calitatea și acuratețea datelor necesare sunt cerințe esențiale, însă greu de îndeplinit, pentru succesul unui asemenea demers.

Strategii de design, concept cunoscut în literatura ca "Design for X strategies" (Graedel, 2003), sugerează în mod clar fraternitatea dintre inginerie și ecologia industrială, din perspectiva căreia este necesară adoptarea unui set de cerințe normative care pot fi încorporate încă din faza de design, pentru a preîntâmpina sau rezolva probleme asociate cu procesele sau produsele. Design-ul X inspirat de ecologia industrială poate însemna: design pentru reciclare, design pentru dematerializare, design pentru reducerea substanțelor toxice, design pentru eficiența energetică, design pentru mentenanța și așa mai departe.

Conștientizarea costurilor de mediu, este un alt factor cheie pentru progresul către ecologia industrială. În conformitate cu definiția dată de OECD, costurile de mediu sunt costuri legate de deteriorarea reală sau potențială a activelor naturale datorate activităților economice. Astfel de costuri pot fi văzute din două perspective diferite, și anume: (a) costurile cauzate, însemnând costurile asociate cu unitățile economice care cauzează sau pot cauza deteriorarea mediului înconjurător prin propriile activități sau (b) costurile suportate, economic, indiferent dacă acestea le-au cauzat sau sunt rezultatul unor impacturi de mediu largite (OECD, 1997).

Costurile de mediu sunt de cele mai multe ori dificil de definit. Dacă cu 10 ani în urmă acestea erau considerate un subgrup al costurilor operaționale ale unei companii, odată cu creșterea impactului exercitat de activitatea economică asupra mediului, prin poluarea apei, a aerului sau a solului, acest cost înglobează în mod clar și o componentă socială, fiind considerat o "externalitate" sau o consecință a unei activități industriale sau comerciale care afectează alte părți fără a fi reflectată în costul produselor sau al serviciilor. De exemplu activitățile de producție pot cauza poluarea aerului, ceea ce implică costuri cu tratamentul afecțiunilor induse oamenilor de către poluanții din aer sau costurile cu îndepărtarea acestora. Dacă astfel de costuri externe există, producătorului i se poate impune să plătească costurile de mediu asociate activității sale. În acest caz se poate afirma că piețele de bunuri și servicii (în special cele nereglementate) care generează externalități semnificative comercializează produse și servicii care nu reflectă și costurile sociale și de mediu, sau dimpotrivă, nu reflectă beneficiile reale ale tranzacțiilor lor (acolo unde este cazul). Un exemplu la modă în aceste zile este îngreunarea sau diminuarea polenizării plantelor de către albine datorită prezenței unor cantități mari de pesticide, care are efecte economice și sociale deopotrivă pentru toți actorii implicați, mai puțin firma care a produs pesticidele.

O situație semnalată încă din anii 90', este valabilă în cele mai multe cazuri și în 2018, și anume că managerii nu înțeleg amploarea impactului de mediu și nu au informații în legătură cu translatarea sa în costuri, acestea fiind ascunse în cheltuielile generale ale companiei. Una dintre principalele cauze este modul în care sunt proiectate sistemele contabile, și care nu permite capturarea separată a externalităților. Această situație încetinește sau chiar anulează procesele creative de identificare a soluțiilor pentru eliminarea procese și practicilor ineficiente și decizia de dezvoltare a companiei pe baze solide, sustenabile.

3.3 ROLUL ECO-EFICIENȚEI ÎN INDUSTRIE

Ideea de eco-eficiență datează încă din anul 1970 când Ehrlich și Holdren au menționat pentru prima dată eco-eficiența ca fiind o cale de a descrie impactul activității umane asupra mediului. Conceptul a fost ulterior descris de către Schaltegger & Sturm în 1989 (Schaltegger, 1989) și larg publicat în 1992 în "Changing course" au "Schimbarea cursului", de către World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), în traducere Consiliului Afacerilor pentru Dezvoltare Sustenabilă (Ehrenfeld, 2005).

În timp ce a devenit foarte clar că dezvoltarea industrială atrage după sine degradarea tot mai accentuată a mediului, eco-eficiența a fost propusă ca o metodă cheie pentru a atinge dezvoltarea sustenabilă, o metodă care ajută companiile să producă mai mult utilizând mai puține resurse. WBCSD descrie eco-eficiența ca fiind **"furnizarea de produse și servicii competitive care satisfac nevoile umane și care aduc calitate vieții, contribuind în același timp la reducerea progresivă a impactului ecologic și a consumului intensiv de resurse. pe întreg ciclul de viață și în linie cu capacitatea estimată a planetei"**.

Eco-eficiența este recunoscută în prezent ca fiind o oportunitate majoră pentru creșterea productivității și competitivității companiilor, fiind măsurată că raportul dintre valoarea adăugată a produsului sau serviciului realizat (de exemplu PIB) și impactul acestuia asupra mediului. Cu cât este mai mare valoarea adăugată realizată, cu atât sunt utilizate mai eficient resursele și serviciile mediului înconjurător, raport cunoscut sub denumirea de "productivitatea resurselor". În mod alternativ, inversarea acestui raport este cunoscută sub denumirea de intensitatea poluării sau "eco-intensitate" (Ehrenfeld, 2005)

Conform definiției date de Organizația Națiunilor Unite pentru Dezvoltare Industrială (United Nations Industrial Development Organisation – UNIDO), eco-eficiența are la bază înțelegerea principiilor utilizării eficiente a resurselor naturale (apă, energie, materiale), a tehnologiilor și metodelor de producție care permit un consum mai redus de resurse și mai puțină poluare (mai puține deșeuri, mai puțin poluanți) pe aceeași unitate de produs sau serviciu. Eco-eficiența nu se adresează strict problemelor de mediu, aceasta presupune o industrie mai eficientă și mai competitivă, prezervarea resurselor naturale și nu în ultimul rând o dezvoltare economică sustenabilă, care aduce beneficii mediului, economiei și societății.

În raportul său "Schimbarea Cursului" ("Changing the course"), Consiliul Mondial pentru Dezvoltare Sustenabilă a Afacerilor (WBCSD) subliniază că "acele corporații care au obținut mai multă eficiență în timp ce preveneau poluarea, printr-o mai bună organizare, substituirea materialelor periculoase, tehnologii și produse mai curate și făcând eforturi pentru a utiliza într-un mod mai eficient resursele și a le recupera, pot fi denumite eco-eficiente". În 1997 WBCSD a publicat o carte care promovează o nouă filozofie de marketing, "elaborată de afaceriști pentru afaceri" în

care subliniază faptul că afacerile înglobează o dublă perspectivă: economică și ecologică, și care introduce șase factori de succes pentru realizarea eco-eficienței (Livio D. DeSimone, 1997) care sunt prezentați în figura 3-3:



Figura 3-3 Șase factori de succes ai eco-eficienței, adaptat după Livio De Simone și Consiliul Mondial pentru Dezvoltare Sustenabilă a Afacerilor (WBCSD, 1997)

Cei șase factori se referă la:

- 1) **dematerializarea produselor și serviciilor** însemnând mai puține materiale consumate pe aceeași unitate de bun sau serviciu, însemnând o rată de transformare sporită a materiilor prime în produse;
- 2) **decarbonizarea produselor și serviciilor**, însemnând mai puțină energie consumată pe unitatea de produs sau serviciu și implicit mai puține de emisii de bioxid de carbon, adică eficiență energetică în procese și pe perioada de viață a produselor și utilizarea avansată a energiei regenerabile
- 3) **reducerea dispersiei toxice** prin înlocuirea sau reducerea intrărilor de materiale cu conținut de substanțe chimice periculoase, însemnând înlocuirea substanțelor toxice cu unele cu toxicitate redusă sau nepericuloase, utilizarea chimicalelor în proporție mult mai mică, etc.
- 4) **considerarea reciclabilității produselor** încă din faza de design dar și extinderea duratei de viață a produselor, însemnând că proiectarea produsului va trebui total regândită pe baza criteriilor ecologice și de fiabilitate crescută
- 5) **utilizarea pe scară largă a energiei regenerabile** și nu în ultimul rând
- 6) **înlocuirea produselor cu serviciile** în cadrul unor modele de afaceri noi, de exemplu comercializarea funcționalității produsului și nu a produsului în sine, utilizarea în comun a produsului, însemnând o schimbare totală a paradigmei de afaceri.

Factorii de succes ai eco-eficienței au rămas perfect valabili și actuali în cadrul definirii și consolidării unor concepte ulterioare precum industria verde, economia verde, ecoinovarea sau economia circulară.

De Simone definește eco-eficiența ca un răspuns al mediului de afaceri la provocările dezvoltării sustenabile. Referindu-se la o afirmație a Directorului Executiv al companiei Du Pont din anul 1990 în care acesta iterează că "deși economia verde și stilul de viață din secolul 21 sunt gândite și conceptualizate de către experți, acestea pot fi puse în practică numai de către corporațiile industriale". De Simone atrage atenția că multe dintre acestea au deja "o viziune a performanței de mediu și a nevoii de integrare a acesteia în strategia de afaceri, însă la fel de multe nu au o astfel de gândire, asumându-și practic dispariția într-un viitor mai mult sau mai puțin apropiat" (Livio D. De Simone, 1997).

Eco-eficiența măsoară valoarea economică a unui produs sau serviciu raportat la impactul său asupra mediului, scopul eco-eficienței fiind de a maximiza valoarea, și a reduce la minim impactul, combinând astfel beneficiile de mediu și cele economice. Ideea fundamentală a eco-eficienței este decuplarea creșterii economice de impactul asupra mediului (Lehni, 2000).

Eco eficiența poate fi măsurată prin raportul dintre valoarea creată și impactul de mediu:

$$\text{Eco-eficiența} = \frac{\text{Valoarea creată}}{\text{Impactul de mediu}}$$


Indicatorii de eco-eficiență arată legătura dintre activitatea economică, utilizarea resurselor, și impactul asupra mediului și sunt folosiți pentru a evalua mai eficient politicile economice și a sprijini astfel factorii politici în luarea deciziilor pentru îmbunătățirea eficienței ecologice și a creșterii economice. În loc de a prezenta un singur indice, indicatorii de eco-eficiență oferă o serie de indici la nivel de sectoare economice, care stabilesc în mod clar modelul și relația dintre activitatea economică și mediul înconjurător.

Înțelegerea eco-eficienței și a beneficiilor sale în ultimii 20 de ani, a determinat multe companii să adopte practici, metode și tehnologii noi cu un considerabil succes. Emisiile și deșeurile au fost reduse, reciclarea a devenit o practică comună și multe materiale periculoase au fost eliminate din procese și produse. Soluțiile care presupun prevenirea poluării, sau design-ul pentru mediu au fost preferate celor de tip "end of pipe", pentru că erau logice și aduceau economii financiare, precum și o contribuție efectivă pentru un mediu mai curat, cel puțin la nivel local. Cooperarea industriei cu factorii de decizie politică și cu societatea civilă a condus la adoptarea primelor acorduri care au permis îmbunătățirea situației mediului la nivel global, cum ar fi de exemplu Protocolul de la Montreal care prevedea eliminarea clorofluorocarbonilor din procese și produse, o provocare majoră pentru industrie, aceasta fiind nevoită să dezvolte produse alternative și să adapteze la această nouă situație tehnologiile și echipamentele. Un alt exemplu se referă la interzicerea metalelor grele în componența echipamentelor electrice și electronice prin Directiva ROHS (Restriction of Hazardous Substances), decizie care a provocat mari schimbări în industriile producătoare de astfel de echipamente.

Eco-eficiența a fost asociată cu producția curată, designul pentru mediu, eficiența resurselor, toate aceste concepte punând în prim plan productivitatea sporită a resurselor.

De Simone consideră că există și unele avantaje suplimentare pentru afaceri precum:

(1) eco-eficiența crează mai multă valoare pentru companie, economie și societate, promovând ideea de "a utiliza mai puțin pentru a produce mai mult" ("doing more with less") pe parcursul întregului ciclu de viață al produsului, de la extracția materiilor prime și până în momentul în care acesta devine un deșeu;

(2) eco-eficiența încurajează setarea de obiective strategice pe termen lung și angajamente pentru a le atinge,

(3) eco-eficiența invită la colaboare strategică fiind o filozofie strâns legată de alte concepte de afaceri precum managementul calității totale și colaborarea strategică, contribuind la realizarea scopului și creșterea valorii companiei.

O nouă clarificare a eco-eficienței este oferită de Președintele WBCSD, Bjorn Stigson, care definește într-un mod mult mai sugestiv eco-eficiența ca fiind "o combinație de obiective a excelenței în afaceri și ecologie, și crearea modalității prin care comportamentul corporatist poate sprijini dezvoltarea sustenabilă" și că "eco-eficiența este obținută prin livrarea de produse și servicii la preț competitiv care satisfac nevoile umane și aduc calitate vieții, în timp ce reduc în mod progresiv impactul ecologic și intensitatea resurselor dealungul întregului ciclu de viață, cel puțin în linie cu capacitatea estimată a planetei".

Aceasta ultimă definiție ne apropie foarte mult de definiția sistemelor de consum și producție sustenabile pe care le vom discuta în continuare.

Este în general acceptat că nu există soluții prestabilite, căi sau strategii unice pentru eco-eficiență. Eco-eficiența este un subiect complex care se adresează mai multor discipline și funcțiuni. Experiența și judecata logică sunt centrale pentru integrarea eco-eficienței în practicile de afaceri ceea ce necesită analize complexe, dezbateri intense și o viziune a companiei pe termen îndelungat.

3.4 SISTEMELE DE CONSUM SI PRODUCTIE SUSTENABILE IN POLITICA DE MEDIU GLOBALA

Summit-ul de la RIO din 1992 a fost momentul în care pentru prima dată a fost acceptată ideea că aspectele economice, sociale și de mediu ale dezvoltării sustenabile sunt interconectate, iar abordarea integrată a acestor aspecte poate reprezenta o parte a soluției. Cu această ocazie a fost adoptată prima agendă pentru dezvoltare sustenabilă cunoscută sub numele de Agenda 21, care în capitolul său 4, se focusează pe modelele nesustenabile de producție și consum și pe nevoia de dezvoltare a politicilor și strategiilor naționale care încurajează modificări în modelele nesustenabile de consum.

După cum a fost definită în cadrul Simpozionului de la Oslo din 1994, consumul și producția sustenabile se referă la "utilizarea serviciilor și a produselor care satisfac nevoile de bază și aduc o calitate mai bună a vieții, minimizând în același timp utilizarea resurselor naturale și a materialelor toxice precum și a emisiilor de deșeuri și poluanți pe parcursul întregului ciclu de viață a unui produs sau a unui serviciu, astfel încât nevoile generațiilor următoare să nu fie puse în pericol".

Acest concept a fost pe mai departe recunoscut, în cadrul Summit-ului Planetei de la Johannesburg (JPOI) din anul 2002, că unul dintre cele trei obiective generale și cerințe esențiale pentru dezvoltarea sustenabilă, alături de eradicarea sărăciei și gestionarea sustenabilă a resurselor naturale. A fost recunoscut faptul că dezvoltarea sustenabilă globală este posibilă numai dacă se produc schimbări

fundamentale în modul în care societatea produce și consumă și a fost lansat un apel către toate părțile pentru a "încuraja și promova dezvoltarea unui Program Cadru Decenal pentru Producție și Consum Sustenabile" (10YFP) pentru a sprijini inițiativele regionale și naționale care contribuie la accelerarea tranziției către noi modele de consum și producție sustenabile, în sprijinul dezvoltării sociale și economice cu respectarea capacității existente a ecosistemului planetar.

Această definiție a fost completată de cercetările WBCSD care au adăugat câteva perspective specifice, și anume: consumul și producția sustenabile formează parte integrală din agenda lărgită pentru dezvoltare sustenabilă, încurajează îmbunătățirea continuă a eficienței în utilizarea energiei și a resurselor naturale, implică modificări ale lanțului de aprovizionare și cerere de produse și servicii, promovează ideea că ambele, produse de consum sustenabile și non sustenabile, pot fi compatibile cu producția și consumul sustenabil și subîniază perspectiva întregului ciclu de viață de la extracția materiilor prime, producerea, utilizarea, reutilizarea, reciclarea, și eliminarea bunurilor și serviciilor .

Prima întâlnire dedicată dezvoltării 10YFP a avut loc la Marrakech în 2003, iar anajajamentele în privința trecerii la un nou sistem de consum și producție sustenabilă au fost reînnoite la Rio, în 2012. Nouă Agendă de Dezvoltare Sustenabilă 2030 a fost adoptată la Rio în anul 2012 având ca temă centrală obiectivul global de dezvoltare sustenabilă 12 (SDG 12) care se referă la asigurarea modelelor de consum și producție sustenabile, în particular, implementarea Programului Decenal 10YFP, realizarea managementului sustenabil și eficient al resurselor naturale și înjumătățirea deșeurilor alimentare per cap de locuitor.

Întregul proces care a dus la adoptarea Agendei de Dezvoltare Sustenabilă 2030 este redat în figura 3-4, de mai jos:

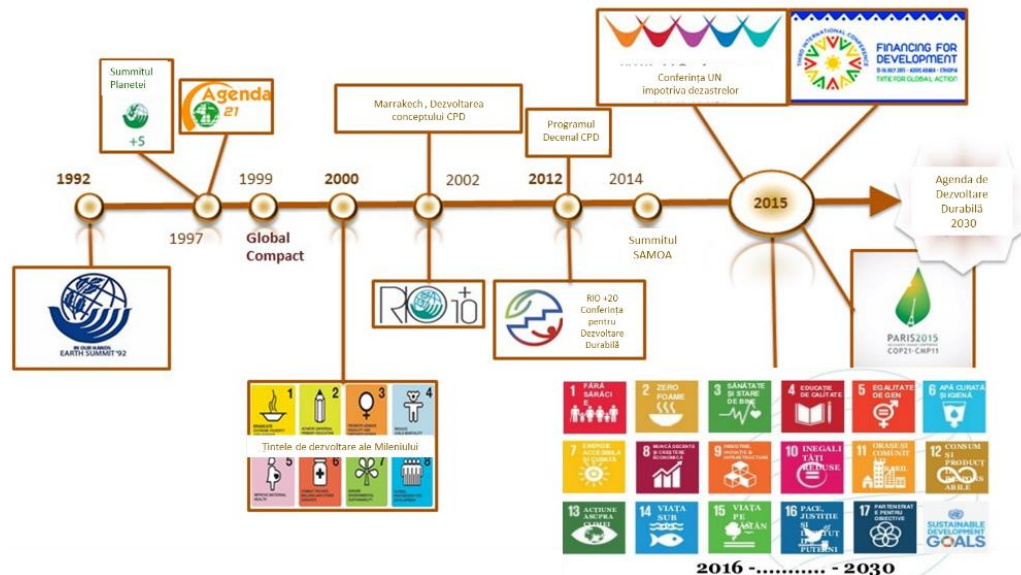


Figura 3-4 Procesul Agenda 2030, Sursa: Programul de Mediu al Națiunilor Unite, 2016

După cum se poate observa din imaginea redată în figura 3-4, procesul a fost unul lung și anevoios, începând cu anul 1992 când a avut loc primul Summit al Planetei, discuțiile și negocierile dintre guverne urmând a se intensifica enorm în următorii ani, timp în care conceptele, obiectivele și modalitățile de implicare au fost

dezvoltate și finisate de către experții și angajații Națiunilor Unite, rezultatul final al acestei etape fiind noua Agendă de Dezvoltare Sustenabilă asumată de către 193 de state membre ale Organizației Națiunilor Unite.

Alături de alte state dezvoltate sau în curs de dezvoltare, România a adoptat Agenda 2030 pentru dezvoltare sustenabilă, un program de acțiune globală în domeniul dezvoltării care promovează echilibrul între cele trei dimensiuni ale dezvoltării sustenabile: economie, societate și mediu. În centrul Agendei 2030 se regăsesc cele 17 Obiective de Dezvoltare Sustenabilă (ODD), reunite informal și sub denumirea de Obiective Globale. Prin intermediul Obiectivelor Globale, se stabilește o agendă de acțiune ambițioasă pentru următorii 15 ani în vederea eradicării sărăciei extreme, combaterii inegalităților și a injustiției și protejării planetei până în 2030.

Consumul și Producția Sustenabile reprezintă cel de al 12 lea Obiectiv de Dezvoltare Sustenabilă. Pentru atingerea sa, este esențială implicarea guvernelor, mediului de afaceri, a consumatorilor și a comunităților, care cu toții pot contribui la utilizarea mai eficientă a resurselor, minimizarea deșeurilor și poluării, optimizarea produselor și serviciilor și nu în ultimul rând un consum mai responsabil. Este esențial ca mediul de afaceri să preia rolul de leader în promovarea modelelor de consum și producție sustenabile prin adoptarea unor strategii de dezvoltare care iau în considerare mediul și societatea, prin promovarea unui management de mediu responsabil, creșterea competitivității și a responsabilități asupra produselor și serviciilor pe care le pun pe piață.

Dacă în direcția producției sustenabile s-au făcut progrese de către companii prin îmbunătățirea proceselor, adoptarea unor tehnologii noi, mai puțin poluante, îmbunătățirea produselor, modificări care s-au produs datorită presiunilor de ordin legislativ, economic sau al cerințelor partenerilor de afaceri, în cazul produselor și distribuției sustenabile, sau al consumului sustenabil este nevoie de o schimbare sistemică.

Mulți consumatori simt o responsabilitate morală față de mediu și doresc să adopte un trai mai sustenabil care se manifestă prin decizia de a achiziționa produse verzi, limitarea consumului sau chiar schimbarea radicală a stilului de viață. Este clar că consumul sustenabil nu se poate pune în practică fără sprijin din partea (1) guvernelor, care trebuie să se implice în adoptarea unor politici încurajatoare, (2) a companiilor, prin ofertarea unor produse verzi sau a societății civile, care contribuie la promovarea și (3) prin educarea atât a mediului de afaceri cât și a consumatorilor. Rolul guvernelor este unul decisiv în ceea ce privește crearea de politici naționale, crearea infrastructurii și a serviciilor necesare, precum și a unor ghiduri pentru consumatori și producători, monitorizarea rezultatelor obținute și continuarea impunerii cerințelor legale pentru avansarea modelelor de producție și consum sustenabile.

3.5 CONCEPTE SI METODE DE ECO-EFICIENTIZARE

Mai multe metode și concepte au evoluat dealungul timpului și toate au avut ca scop sporirea eco-eficienței în procese sau produse industriale.

Dacă în urmă cu 30 de ani se vorbea despre ecologia industrială și despre beneficiile sale pentru afaceri, discuțiile au devenit mult mai concrete o dată cu

definirea și dezvoltarea seriei de Standarde ISO 14001 și adoptarea pe scară largă a managementului de mediu.

Dezvoltarea conceptului de eficiența resurselor și producție curată (Resource Efficiency and Cleaner Production, utilizat pe mai departe ca "RECP") precum și a metodologiei sale de punere în aplicare de către Programul Națiunilor Unite pentru Mediu (UNEP) și Națiunile Unite pentru Dezvoltare Industrială (UNIDO) a însemnat un nou progres în abordarea concretă și pragmatică a abordării preventive a poluării și a modului în care resursele sunt consumate în cadrul companiilor.

Conceptul de ecoinovare a fost dezvoltat ulterior atât prin contribuția UNEP și a Organizației pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OECD) cât și a cercetătorilor și practicienilor care au lucrat sub umbrela observatorului European pentru Ecoinovare, creându-se un întreg sistem de urmărire a performanțelor țărilor europene în domeniul ecoinovării.

Economia circulară, ca cea de a patra metodă tratată în acest capitol, a fost asimilată încă din anii de pionierat prin explicarea unui sistem industrial circular în care nu există deșeuri considerat ideal la acea dată, idee preluată și dezvoltată de către Ellen McArthur Foundation, bazat pe contribuția a trei școli de gândire "Economia Performantă" promovată de Walter Sthael; "Designul Regenerativ" creată de John T. Lyle, "Cradle to Cradle" și "Biomimicritatea" creată de Janine Benyus

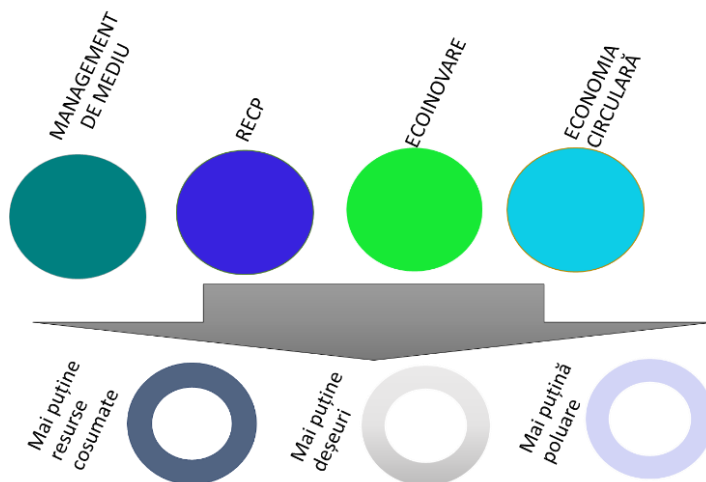


Figura 3-5 Metode de sporire a eco-eficienței și obiectivele comune, contribuția autorului

Deși au fost dezvoltate în etape diferite de către organizații, profesioniști și cercetători diferiți, toate aceste metode pot fi aplicate proceselor, produselor și serviciilor și având în esență trei obiective comune: **sporirea eficienței în consumul de resurse, reducerea deșeurilor și reducerea poluării**, după cum este prezentat în figura 3-5. Metodele, metodologiile lor de aplicare și exemple concrete ale aplicațiilor lor practice în companii vor fi pe larg descrise în capitolele următoare.

3.5.1 Managementul de mediu

Managementul de mediu implică mai multe părți interesate și necesită o perspectivă multidisciplinară. De asemenea, implică multe obiective diverse, inclusiv

dorința de a controla direcția și ritmul dezvoltării, de a optimiza utilizarea resurselor, de a minimiza degradarea mediului și de a evita dezastrele ecologice.

Există două scheme de certificare a sistemelor de management de mediu, acestea sunt (1) Regulamentul CE pentru un sistem comunitar de management și audit ecologic EMAS (nr. 1221 / 2009) și (2) Standardul Internațional ISO 14001:2015 Sisteme de Management de Mediu.

În 1992, Institutul de Standardizare Britanic (BSI) a publicat pentru prima dată specificații pentru Sistemele de Management de Mediu în documentul BS 7750. Acesta a fost primul Standard privind Sistemele de Management de Mediu din lume. Dezvoltarea ulterioară a standardului se datorează Organizației Internaționale pentru Standardizare (ISO) care începând cu anul 1996, a dezvoltat seria de standarde ISO 14000, care a fost ulterior îmbunătățită, Standardul ISO 14001 referitor la sisteme de management fiind unul de referință.

Din perspectiva organizațiilor, managementul de mediu este un instrument menit să identifice și să controleze aspectele și impacturile de mediu ale unei organizații pe o de o parte și să stabilească o strategie de creștere a performanței de mediu pe de altă parte. Companiile sunt în general interesate să adopte un sistem de management de mediu (SMM) și în special să certifice acest sistem. Motivațiile sunt multiple, plecând de cele mai multe ori de la o cerință a clienților sau a pieței, la nevoia de a-și îmbunătăți imaginea în comunitate sau nevoia reală de a controla aspectele și impacturile de mediu ale organizației. Necesitatea îmbunătățirii managementului intern al mediului este cu siguranță unul dintre cei mai importanți factori determinanți pentru organizațiile care decid să adopte SMM. Acest lucru poate fi motivat de necesitatea de a îmbunătăți gestionarea conformității cu cerințele de mediu, având ca obiectiv îmbunătățirea performanței de mediu și a eficienței utilizării resurselor, precum și de îmbunătățirea a capacităților organizatorice și manageriale. Cu toate acestea, deși implementarea managementului de mediu urmează modelele standardizate ale schemelor de certificare propuse, performanța de mediu realizată de companii variază, în România ca și în multe alte țări, de la o companie la alta, fiind influențată de diverși factori cum ar fi: nivelul impactului asupra mediului, motivația internă, interesul companiei sau capacitatea tehnică existentă în companie (părțile interesate, piața, legislația de mediu).

În ciuda faptului că un număr tot mai mare de companii au adoptat sisteme de management de mediu și le-au certificat, de la lansarea Standardelor ISO 14001 până în anul 2014, când standardul ISO 14001 a fost fundamental revizuit, capacitatea companiilor de a capta cele mai bune oportunități de îmbunătățire și de a conduce implementarea măsurilor care garantează nu numai performanța de mediu, ci și beneficiile economice, nu a fost dovedită. Din acest motiv, comunitatea experților internaționali și instituțiile de standardizare au luat în considerare modificarea standardului, iar aceste modificări s-au concentrat în principal pe necesitatea demonstrării performanței de mediu prin indicatori clari de eco-eficiență.

3.5.2 Eficiența resurselor și producția curată

Deși conceptul de "Producție Curată" a apărut pentru prima dată în anul 1970, într-o eră a industrializării masive și a creșterii stringenței legislației de mediu, și ca urmare a escaladării problemelor legate de poluare, definiția acestuia a fost clarificată abia în anul 1994 de către Programul de Mediu al Națiunilor Unite (UNEP). Acesta a definit „producția mai curată” drept „aplicarea continuă a strategiilor preventive de mediu proceselor, produselor și serviciilor pentru a crește eficiența și a reduce riscurile pentru oameni și mediu”. Organizația Națiunilor Unite pentru Dezvoltare Industrială a extins și îmbogățit conceptul în anul 2010 prin explicarea acestuia ca „Eficiența Resurselor și Producția Curată (Resource Efficiency and Cleaner Production - RECP) însemnând aplicarea tehnicilor și practicilor preventive de mediu managementului productivității totale, pentru atingerea obiectivelor triple de îmbunătățire a productivității resurselor, reducere a impactului asupra mediului și promovarea sănătății și prosperității umane”.

Între anii 1980 – 2000, producția curată a fost tot mai mult percepută de către companiile progresiste și chiar de către unele guverne, ca o metodă preventivă care se concentrează pe identificarea cauzelor ineficienței și ale poluării, și care face sens pentru afaceri, de altfel o alternativă viabilă la metodele „end of pipe”, la tehnologiile „cleaning” și „cleaning up” utilizate la acea vreme (Berkel, 2000). În vreme ce metodele de control al poluării (soluții end of pipe) implică de cele mai multe ori costuri mai ridicate, rezultând beneficii de mediu discutabile, metodele de producție curată oferă oportunități crescute pentru reducerea consumurilor de energie, apă, materiale, încurajează reciclarea deșeurilor, rezultând costuri mai reduse cu resursele și deșeurile, și totodată cu asigurarea companiei sau conformarea legală.

După Van Berkel, există o legătură foarte strânsă între producția curată și eco-eficiență, aceste două concepte fiind cu adevărat complementare. În timp ce producția curată se concentrează pe zona operațională a afacerii, eco-eficiența se concentrează pe dimensiunea strategică a afacerii. Complementaritatea dintre producția curată și eco-eficiență este sugestiv reprezentată în relație cu alte metode preventive ale managementului de mediu (Berkel, 2000) în figura 3-6.

După cum se poate vedea în figura 3-6, metodele de tip end of pipe, sau tratarea poluării după ce aceasta s-a produs, sunt aplicate pentru rezolvarea unor situații singulare (companii, procese poluante) sub presiunea legislativă și printr-o concentrare exclusivă asupra poluanților, în sensul îndepărtării acestora. Metodele preventive în schimb sunt voluntare, se concentrează asupra proceselor și au ca scop minimizarea deșeurilor, reducerea toxicității și concentrarea pe întreg ciclul de viață, iar aplicarea lor sistematică conduce spre o eco-eficiență sporită a companiei, realizarea unor produse îmbunătățite, în respectul mediului, și chiar o schimbare a strategiei de afaceri, prin aplicarea gândirii întregului ciclu de viață, în contextul unor medii colaborative multiple.

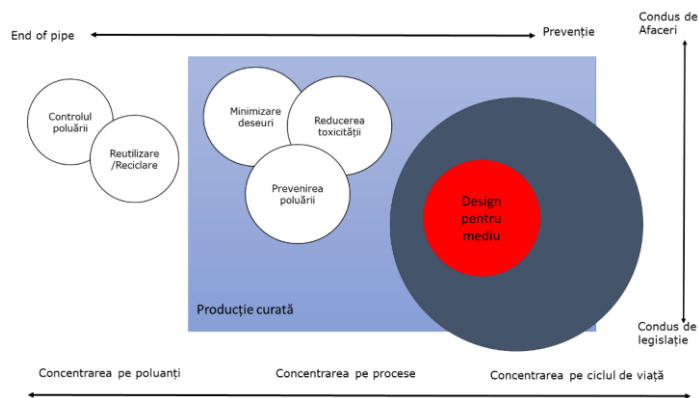


Figura 3-6 Producția curată în relație cu alte concepte preventive ale managementului de mediu, adaptare după Van Berkel (Berkel, 2000)

Allen consideră că producția curată poate să fie pusă în practică din perspectiva inginerescă la nivel macro, mezo și micro (Allen, 1996). După cum este reprezentat în figura 3-7, producția curată la nivel macro este asociată cu ecologia industrială, la nivel mezo cu eco-eficiența iar la nivel micro cu chimia verde. Allen și Van Berkel oferă și o trecere în revistă a acestor abordări, a instrumentelor analitice și de diagnostic care le servesc, a conceptelor de îmbunătățire și inovare pe care le caracterizează, precum și a domeniilor de aplicare.

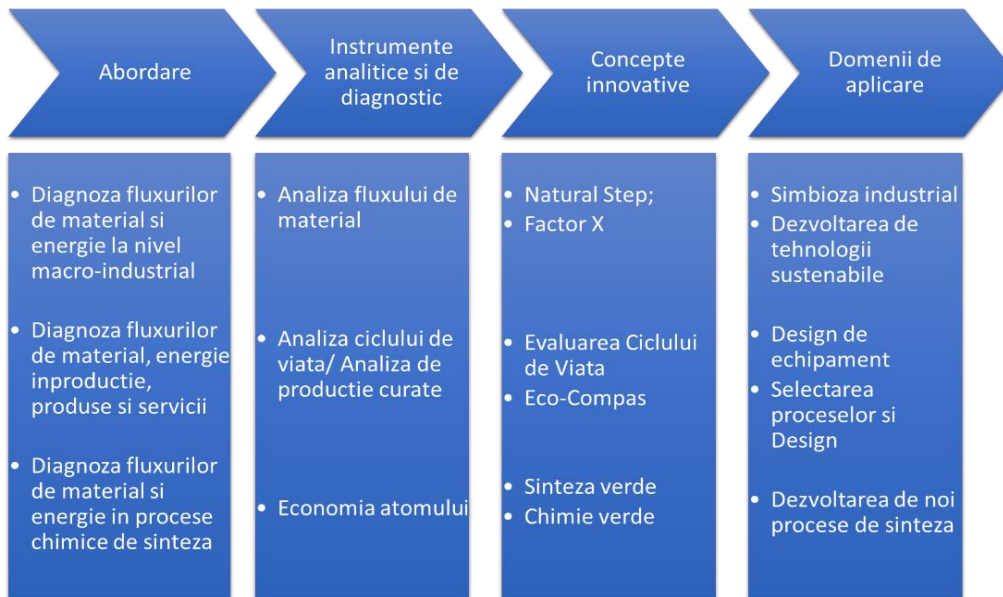


Figura 3-7 Trecere în revistă a instrumentelor și a conceptelor de inovare, adaptare după Van Berkel (Berkel, 2000)

Plecând de la o asemenea teorie, indiferent de nivelul de intervenție, abordarea se bazează pe diagnoza fluxurilor de materiale și energie, la nivel macro industrial, la nivel de procese (mezo) sau la nivelul proceselor chimice de sinteză (micro), pe utilizarea unor instrumente de analiză specifice nivelului de intervenție, fie acestea analiza fluxului de materiale, analiza ciclului de viață sau economia atomului și pe aplicarea conceptelor inovative specifice pentru fiecare nivel de intervenție.

Abordarea standard pentru aplicarea RECP își are originile în ingineria chimică, urmând pași sistematici pentru a trasa diagrama proceselor, a colecta datele de intrare și ieșire și a întocmi bilanțul de materiale și energie utilizate în procese; indentificarea surselor de deșeuri și emisii; setarea priorităților de acțiune și generarea opțiunilor de îmbunătățire, bazat pe cunoștințe la nivel de experți sau liste de opțiuni existente în manuale, studii de caz sau BREF uri (Best Available Technologies- în traducere Cele mai Bune tehnologii Existente)

Evoluția conceptului. De la CP la RECP

Conceptul a evoluat în timp fiind cunoscut în ultimul deceniu sub denumirea de Resource Efficiency and Cleaner Production (RECP) sau Eficiența Resurselor și Producția Curată, ca fiind un proces sistematic care aplicat continuu contribuie la creșterea performanțelor de mediu ale companiilor, la sporirea productivității și competitivității companiilor și la reducerea intensității poluării. RECP are ca scop identificarea și evaluarea ineficiențelor în sistemele de producție (probleme RECP) printr-o analiză sistematică care are la baza analiza fluxurilor de material și energie (metoda RECP), aplicând soluții tipice pe termen scurt , mediu sau lung (practici RECP) și monitorizând rezultatele obținute la nivel de întreprindere (indicatori RECP). Strategiile sau practicile RECP prevăd categorii de soluții care pot fi aplicate individual sau în combinație, și care pot sta la baza generării opțiunilor RECP în companii.

Practicile RECP pot implica soluții RECP mai mult sau mai puțin costisitoare, aplicabile imediat, pe termen mediu sau lung , în funcție de necesitățile și posibilitățile companiilor. Aplicarea acestor practici, în mod sistematic, bazat pe o analiză de tip cauză /efect, pentru rezolvarea problemelor identificate, contribuie la creșterea eficienței în utilizarea resurselor, reducerea poluării și a deșeurilor



Figura 3-8 Practicile RECP, adaptat după Van Berkel (Berkel, 2018)

Cele 8 practici RECP, prezentate în figura 3-8, vizează:

- (1) schimbări în procedurile operaționale și în practicile de management pentru reducerea pierderilor ne-necesare;
- (2) utilizarea de materiale alternative astfel încât să se genereze mai puține deșeuri / deșeuri mai puțin problematice și/ sau regenerabile/ mai puține materiale toxice;
- (3) controlul îmbunătățit al proceselor și echipamentelor astfel încât să permită operarea lor continuă cu eficiență ridicată și generare mai scăzută a deșeurilor;
- (4) îmbunătățirea echipamentelor de producție pentru evitarea producerii deșeurilor și îmbunătățirea eficienței;
- (5) înlocuirea tehnologiei cu o tehnologie mai eficientă și / sau mai puțin generatoare de deșeuri, utilizarea deșeurilor (material, energie, apă) în aceeași companie pentru scopuri similare sau scopuri alternative;
- (6/7) convertirea materialului risipit anterior într-un substituent al materialului de intrare pentru altă companie sau utilizator;
- (8) un nou design al produsului pentru a-i reduce impactul asupra mediului, în timpul producției, utilizării și /sau eliminării

În general, strategiile sau practicile RECP au ca scop optimizarea fluxurilor de materiale și deșeuri prin modificări aduse proceselor și dacă este posibil produselor. Aplicarea acestor practici sau soluții pentru a rezolva problemele de ineficiență identificate în cadrul analizelor sistematice a fluxurilor de material și energie din companii, s-a dovedit a fi eficientă atât pentru mediu cât și pentru afaceri. Beneficiile RECP și metodele utilizate au fost demonstrate în cadrul a mii de companii, și sunt în prezent considerate fundamentale în cadrul oricăror abordări ale eficienței resurselor în industrie. Mai multe detalii în legătură cu aplicarea pe scară largă a RECP vor fi furnizate în cele ce urmează.

Programul RECP comun al UNIDO și UNEP

Încă din anii '90, Organizația Națiunilor Unite pentru Dezvoltare Industrială și Programul Națiunilor Unite pentru Mediu au colaborat pentru a încuraja adoptarea la nivel mondial a Producției Eficiente din punct de vedere al Consumului de Resurse și al Producției mai Curate (RECP) în întreprinderi și în sectorul public, cu scopul declarat de a sprijini dezvoltarea industrială durabilă în țările în curs de dezvoltare și în țările aflate în tranziție, utilizând experiența țărilor mai avansate.

La mijlocul anilor 1990, aceste inițiative au demonstrat în mod convingător că producția mai curată este cel puțin egal aplicabilă și benefică în țările în curs de dezvoltare și în țările aflate în tranziție, așa cum s-a demonstrat a fi în țările industrializate. Adaptarea ulterioară și adoptarea pe scară largă a metodelor RECP, necesită însă o capacitate și o expertiză națională (Ralph A. Luken, 2016). Conceptul de producție curată a evoluat o dată cu Programul, de la setarea conceptului de bază și a premiselor programului, la demonstrarea în practică a conceptului, formalizarea sa și integrarea în mediul de afaceri sau în politici guvernamentale, până la atingerea rezultatelor așteptate și a obiectivului final care este decuplarea creșterii economice de consumul de resurse și generarea poluării. Evoluția aplicării RECP în cadrul Programului Comun al UNIDO și UNEP, este ilustrată în figura 3-9.

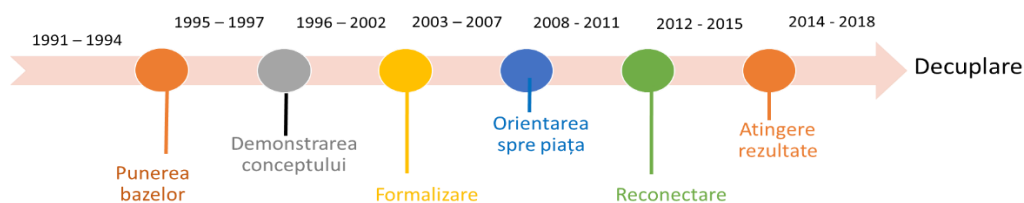


Figura 3-9 Evoluția aplicării eficienței resurselor și producției curate în cadrul Programului Comun al UNIDO și UNEP, adaptare după Lucken și Van Berkel, 2016 (Ralph A. Luken, 2016)

Prin Programul comun, UNIDO și UNEP au contribuit la dezvoltarea și consolidarea capacităților naționale pentru furnizarea serviciilor RECP întreprinderilor, guvernelor și altor organizații. Aceasta a permis implementarea conceptelor, metodelor, tehnicilor și politicilor RECP, cu scopul de a reduce poluarea și intensitatea utilizării resurselor. Programul a fost aplicat până în prezent în 72 de țări și furnizează primul cadru strategic coerent pentru extinderea și integrarea activităților și a rezultatelor Centrelor Naționale pentru Producție Curată la nivel național, regional și global. Programul este considerat a fi unul ambițios și multilateral, oferind un cadru strategic și coerent pentru sprijinirea intervențiilor în țările participante, în mod individual și colectiv. Ultima fază a Programului, finanțată de Guvernul Elveției, a urmărit spre exemplu obținerea a 5 tipuri de rezultate: (1) crearea unei Rețele Globale RECP a Centrelor de Producție Curată - RECP Network; (2) extinderea RECP; (3) aplicarea RECP în vederea minimizării deșeurilor industriale; (4) aplicarea RECP pentru o producție responsabilă și sigură; (4) modalități de finanțare a RECP

De la lansare, au fost efectuate câteva evaluări ale Programului. Acestea s-au bazat pe trei surse de informare: o revizuire a strategiei și a managementului programului; autoevaluarea efectuată de către directorii Centrelor Naționale pentru Producție Curată; plus revizuirii independente a 18 astfel de centre. În cadrul acestor evaluări s-a constatat că Centrele Naționale pentru Producție Curată create în cadrul Programului au reușit să contribuie la creșterea capacității naționale în RECP și să introducă RECP în mediul de afaceri și în sectorul public, să sprijine implementarea opțiunilor tehnologice cu cost redus sau mediu în companiile asistate, iar în unele cazuri, chiar să schimbe politicile naționale de mediu în sensul adoptării unor instrumente economice și financiare pentru adoptarea pe scară largă a RECP.

În cadrul evaluărilor realizate, s-a ajuns la concluzia că programul a avut un mare potențial, deoarece relevanța RECP a crescut, datorită înrăutățirii poluării industriale, a deficitului de resurse, a globalizării și a presiunii exercitate asupra piețelor. Principala provocare rămâne adaptarea la interesele în schimbare și diversificarea cerințelor guvernelor și ale sectorului privat la nivel global (Berkel, 2011). Niciun raport al Programului nu a inclus însă rezultatele globale, exprimate în beneficii de mediu și beneficii financiare obținute prin aplicarea măsurilor RECP în companiile participante. Din păcate acestea nu au fost niciodată cuantificate, deci nu există cifre care să arate amploarea impactului obținut per ansamblul Programului. Este posibilă însă prezentarea unor rezultate obținute în programele naționale, fie acestea parte din Programul Comun al UNIDO și UNEP sau al unor programe similare. Câteva studii de caz care descriu aplicarea RECP în companii românești și rezultatele obținute vor fi prezentate în capitolele următoare.

În țările Europene această metodă continuă să fie aplicată, fiind cunoscute abordări diferite, precum și o serie de instrumente care servesc la perfecționarea sau uneori simplificarea evaluărilor, analiza sistematică a datelor de consum și a costurilor, utilizarea unor programe informatice precum evaluarea consumului de resurse, contabilitatea de mediu sau bilanțuri energetice și includerea de noi informații.

RECP în România

Primele inițiative din domeniul producției curate în România datează din anul 2003, când un număr de 20 de experți au fost instruiți și mai multe proiecte demonstrative au fost realizate în companii productive din București, Buzău și Râmnicu Vâlcea.

Într-o etapă ulterioară, Programul pentru dezvoltarea sustenabilă a întreprinderilor din România (2008 – 2010), cu accent pe consolidarea expertizei naționale în domeniile Producție Curată (CP) și Responsabilitate Socială (CSR), în special în industria ospitalității, a creat fundamentul necesar pentru expansiunea conceptului de sustenabilitate în industria ospitalității din România, fiind adresat în mod direct hotelurilor și companiilor din lanțul HoReCA, angajaților și experților în turism cu scopul de a crește capacitatea tehnică a acestora pe două paliere: identificarea și implementarea de măsuri de eficientizare a consumului de resurse și producție curată, și creșterea calității serviciilor, a gradului de satisfacție al clienților și angajaților, prin aplicarea practicilor de responsabilitate socială.

Programul a fost coordonat de UNIDO și sprijinit de Ministerul Turismului, fiind finanțat de către Secretariatul de Stat pentru Cooperare Economică al Elveției. Programul a fost implementat de către Centrul pentru Dezvoltare Sustenabilă, devenit ulterior Centrul Național pentru Producție și Consum Durabile (CNPCD), iar componenta programului referitoare la aplicarea metodelor de producție curată în companiile participante a fost coordonată de autoarea acestei lucrări. Cu suportul a doi experți elvețieni, au fost instruiți 49 de experți naționali în RECP și sub coordonarea și îndrumarea tehnică a autoarei s-au realizat 20 de proiecte demonstrative, în hoteluri din București și Valea Prahovei, proiecte care au vizat aplicarea detaliată a pașilor metodologiei RECP și CSR și a căror rezultate sunt prezentate în tabelul 3-1 (Churican, 2011).

*Tabel 3-1 Beneficii economice și de mediu obținute prin implementarea măsurilor RECP în 13 hoteluri din România, adaptat după Raportul final al proiectului
Sursa: (Andrei Churican, 2011)*

13 Hoteluri din București și Valea Prahovei	Investiții (EURO / an)	Economii (EURO / an)	Beneficii de mediu				
			Reducerea consumului de apă (m ³ / an)	Reducerea consumului de gaz (m ³ / an)	Reducerea consumului de electricitate (kWh / an)	Reducerea deșeurilor (m ³ / an)	Reducerea consumului de agenți de curățare (kg / an)
TOTAL	374.872	590.732	26.824	413.227.7	2.801.033	3.932.08	2.294

Zecile de măsuri de eficientizare identificate au necesitat investiții în valoare de 374 872 Euro, beneficiile estimate fiind de 590.732 Euro pe an, în timp ce beneficiile pentru mediu au fost cuantificate în reduceri masive de apă (26.824 m³/an), reduceri ale consumului de gaz și electricitate (în total 3 214 MWh/an), evitarea a 3 932 tone de deșeuri și a utilizării a 2 294 kg de agenți de curățare.

Proiecte similare care au vizat aplicarea RECP în companii au fost realizate și în cadrul altor programe, în industrii precum prelucrarea cărnii, industria lemnului, industria automotivă sau electronică. Din păcate, spre deosebire de alte țări, nu au existat programe naționale finanțate de către instituțiile statului care să contribuie la crearea unei expertize naționale în RECP și la replicarea și multiplicarea pe scară largă a aplicării RECP în companii. Proiectele RECP realizate în România se rezumă la câteva zeci de proiecte realizate în companiile care au participat în programele conduse de către organizația noastră, Centrul Național pentru Producție și Consum Durabile.

Câteva dintre studiile de caz realizate și rezultatele obținute vor fi prezentate în capitolul următor.

3.5.3 Ecoinovarea

Inovarea este recunoscută ca un motor al progresului social și economic la nivel național, dar și un motor al succesului și al avantajului competitiv la nivelul organizațiilor. Cu toate acestea, dacă țările doresc să avanseze către o societate ecologică și prosperă, este important să promoveze tipul corect de inovare, care să permită noi modalități de adresare a problemelor de mediu actuale și viitoare precum și reducerea consumului de energie și resurse, promovând în același timp activități economice sustenabile. Acest tip de inovare este cunoscută sub denumirea de ecoinovare, o componentă a inovării care deschide noi căi pentru realizarea unor activități economice sustenabile.

Observatorul European pentru Ecoinovare (European Eco-Innovation Observatory - EIO) a definit eco-inovarea ca fiind "introducerea unui nou produs sau a unui produs semnificativ îmbunătățit, serviciu, proces, schimbare organizațională sau soluție de marketing care contribuie la reducerea consumului de resurse și la diminuarea emisiilor de substanțe toxice de-a lungul ciclului de viață."

Conform definițiilor date de Asel Doranova și partenerii săi (Asel Doranova, 2012), în funcție de natura inovării implicate și domeniului de aplicare, ecoinovarea poate fi:

- **Ecoinovarea incrementală**, caz în care aceasta vizează îmbunătățiri ale proceselor, produselor și serviciilor fără a aduce schimbări fundamentale ale tehnologiilor de baza sau ale modului de realizare a afacerilor

- **Ecoinovarea disruptivă** care schimbă modul în care sunt realizate lucrurile sau modul în care funcții tehnologice specifice sunt îndeplinite, fără a schimba în mod necesar regimul tehnologic de bază

- **Ecoinovarea radicală sau sistemică**, care implică o schimbare în regimul tehnologic al unei economii și poate duce la schimbări în domeniul tehnologiilor generice. Acest tip de inovare este de obicei complexă și de cele mai multe ori presupune o reconfigurare a sistemelor produs-serviciu, de exemplu, prin închiderea buclei între intrările de materiale și ieșirile de deșeuri și dezvoltarea de modele de afaceri care, pe de o parte schimbă modul în care clienții primesc valoare iar pe de altă parte reduc consumul de materiale.

Granița dintre inovarea incrementală și cea sistemică este una foarte fină, așa cum este reprezentat în figura 3-10, inovarea incrementală fiind parte sau o condiție esențială pentru schimbările sistemice. Pe de altă parte, schimbările sistemice la nivel de țară, implică crearea unui cadru favorabil, bazat pe instrumente de piață și activități de cercetare dedicate, tehnologii și inovare în politicile publice, dar și o colaborare intensă pe lanțul de valoare.

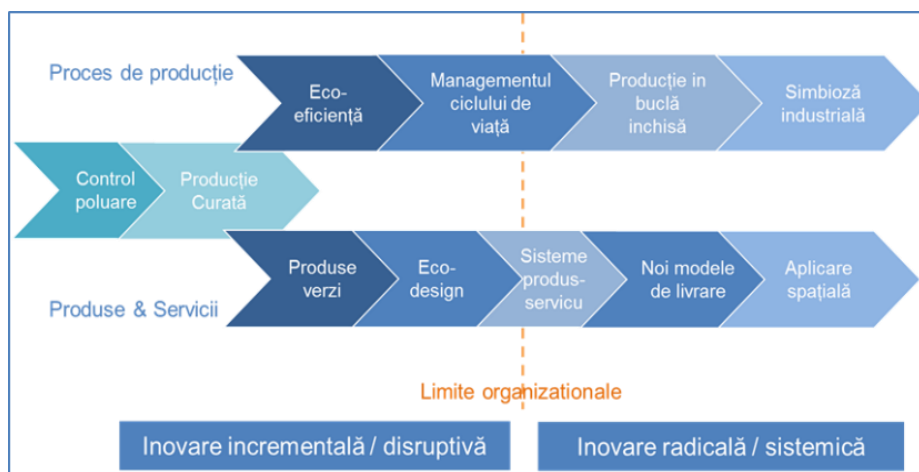


Figura 3-10 Distincția dintre ecoinovarea incrementală și cea sistemică, adaptat după OECD, 2012

Din perspectiva tranziției către o economie verde și a decuplării creșterii economice de impactul de mediu, o atenție sporită este acordată inovării sistemice. Astfel de soluții ecoinovatoare devin fundamentale pentru viitoarele sisteme economice verzi și sustenabile, ca un mod de schimbare a regimului actual bazat pe consumul de resurse fosile, adresând probleme tot mai acute referitoare la epuizarea resurselor naturale și crearea de noi oportunități economice (Tomoo Machiba, Asel Doranova, Liina Joller, 2012). Transformările economice așteptate reprezintă oportunități pentru o gamă largă de sectoare de afaceri, deoarece consideră provocările creșterii economice, urbanizarea, deficitul de resurse și schimbările de mediu ca motoare de dezvoltare strategice pentru deceniile următoare.

Eva M. García-Granero, Laura Piedra-Munoz și Emilio Galdeano-Gomez, au studiat literatura pentru a identifica potențialii indicatori de performanță utilizați pentru a reprezenta performanțe ecologice sporite, mai sustenabile, utilizând metodologia sugerată de Tranfield (Tranfield, 2003) și alte abordări în linie cu evaluarea sistematică a ecoinovării (De Medeiros, 2014). În această cercetare au fost identificate 104 publicații, care au relevat faptul că în ultimele două decenii ecoinovarea a fost adresată din perspective diferite care au avut ca scop principal motivarea pentru implementarea sa și cum poate fi promovată, studiile focalizându-se asupra principalilor factori care determină companiile să inoveze în acest domeniu (Eva M. García-Granero, 2018). Studiul a identificat 30 de Indicatori de performanță ai ecoinovării care au fost grupați în patru categorii principale, definite recent de către Macron (Macron, 2017) după cum urmează:

(1) **inovare de produs** - poate lua forma unor modificări minore ale materialelor utilizate, specificații tehnice modificate sau noi caracteristici produs/serviciu

(2) **inovare de proces** - intenționează să reducă costurile; să crească calitatea produselor și serviciilor și să includă tehnologii, și practici îmbunătățite

(3) **inovare organizațională**- se referă la proceduri noi sau îmbunătățite, noi modele de afaceri, metode și acțiuni care contribuie la schimbarea practicilor, relațiilor și deciziilor

(4) **inovare de marketing**, apare ca urmare a modificărilor de design ale produsului, a piețelor, a modului de comunicare, a metodelor noi de livrare/ promovare sau modificări ale strategiilor de preț.

Ecoinovarea în România

Din perspectivă strategică, ecoinovarea este considerată o formă de inovare și, prin urmare, este discutată în ansamblul său în strategiile recente: Strategia națională pentru competitivitate 2014-2020 și Strategia Națională pentru Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2014-2020 sunt principalele documente programatice din România care abordează aspectele ecologice și de inovare într-un context social și economic mai larg. Un important pas înainte în sprijinirea inovării și specializării sectoarelor cheie a fost făcut în România prin definirea sectoarelor naționale cu potențial de specializare inteligentă; acestor sectoare li se va acorda în continuare un sprijin mai concentrat și mai specific, care va spori și potențialul pentru ecoinovare (Aida Szilagyi, 2018).

Deși nu există o politică specifică de ecoinovare în România, o serie de legi care au emanat prin transpunerea directivelor europene impun cerințe mai exigente companiilor referitoare la: eficiența energetică a echipamentelor de uz casnic, restricționarea substanțelor periculoase în echipamentele electrice și electronice, reducerea, cerințele privind ambalarea sau responsabilitatea crescută a producătorului. Legea privind deșeurile, de exemplu, impune producătorilor să-și regândească produsele pe baza unor criterii ecologice, astfel încât acestea să aibă o durată mai lungă de viață, să fie reutilizabile, reparabile și ușor reciclabile, deși nu există specificații pentru industrii cu privire la modul de abordare a cerințelor, lăsând companiile să decidă asupra măsurilor pe care doresc să le aplice. (Aida Szilagyi, 2018).

Stadiul ecoinovării în România este analizat o dată la doi ani de către Observatorul European pentru Ecoinovare, iar concluziile acestor analize sunt sintetizate în rapoarte de țară. Conform metodologiei Observatorului European al ecoinovării, performanța țărilor este ilustrată prin indexul de ecoinovare, un indice compozit bazat pe un număr de 16 indicatori agregați în 5 componente: intrările și ieșirile de ecoinovare, activitățile de ecoinovare, rezultatele privind eficiența utilizării resurselor și rezultatele socio-economice.

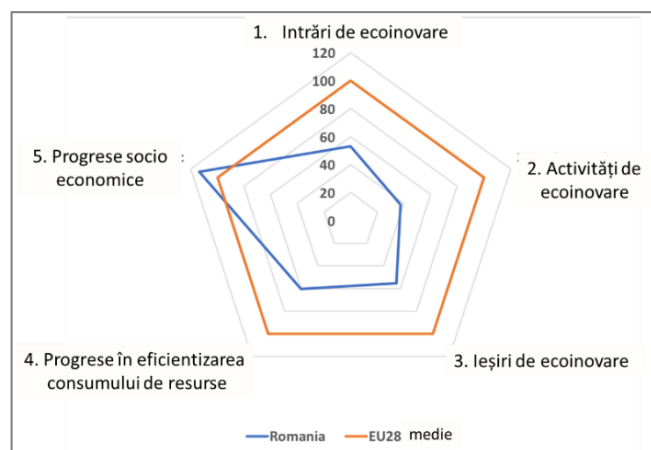


Figura 3-11 Indicele compozit al ecoinovării 2017, sursa Indexul Ecoinovării (Roman, 2017)

Pe baza concluziilor raportului "Ecoinovarea în România, profilul țării 2017", România se situează pe locul 23 în tabloul de bord al UE privind ecoinovarea cu un scor de 62, situat sub scorul mediu UE28, în scădere 5 poziții față de anul 2015. Componentele principale ale indicelui compozit de ecoinovare din România sunt reprezentate în figura 3-11 și reflectă situația inegală dintre intrările de ecoinovare (investiții în cercetare & dezvoltare, număr de cercetători care lucrează în domeniu, investiții verzi), activitățile companiilor (măsuri de ecoinovare, certificări ale sistemelor de management de mediu), sau ieșirile de ecoinovare (număr de articole publicate pe acest subiect, patente, reflectate în media) și progresele socio-economice datorate în primul rând creșterii exportului în industriile eco, creșterea numărului de angajați în aceste industrii sau rezultatele financiare obținute de acestea.

Au existat și unele progrese care s-au datorat investițiilor făcute în special pentru reducerea consumurilor de energie, gestionarea deșeurilor și utilizarea superioară a acestora.

Ecoinovarea în practică. Proiectul EcoPartner.

Proiectului ECOPartner – Parteneriat pentru Ecoinovare, finanțat din fondurile elvețiene, implementat de către Centrul Național pentru Producție și Consum Durabile, a avut ca scop înțelegerea condițiilor existente pentru ecoinovare și inițierea parteneriatelor pentru avansarea ecoinovării în România. În acest scop, a fost realizată o cercetare în rândul diferiților actori din domeniul inovării (companii, instituții de învățământ și cercetare, universități, ONG-uri) cu privire la experiența, interesul și nevoile lor în domeniul ecoinovării. Au fost chestionate peste 147 de organizații și instituții, obținându-se un număr de 47 de răspunsuri.

Chestionarul a fost structurat în două părți: prima parte a vizat cartografierea experienței organizației intervievate în legătură cu competențele deținute în domeniul ecoinovării, inițiativele întreprinse până în prezent, proiectele realizate. A doua parte a investigat participanții în legătură cu interesul pentru educație, schimb de cunoștințe în domeniul ecoinovării și în domenii conexe, oferind suport tehnic companiilor sau contribuind la politica de ecoinovare. Scopul a fost de

a investiga mai profund interesele și așteptările organizațiilor privind ecoinovarea și de a identifica modalități și metode de extindere a aplicării conceptului în România, de a spori cooperarea între părțile interesate și de a stimula adoptarea ecoinovării în sectorul privat și sector public. Structura grupului interviuat a fost următoarea 50% ONG-uri, 10% companii, 5% instituții, 5% institute de cercetare, 15% universități. Rezultatele consultărilor cu actorii cheie au confirmat interesul deosebit pentru educație în domeniul ecoinovării prin integrarea subiectelor de ecoinovare în programele universitare, difuzarea de informații (articole, studii etc.) și dezvoltarea politicilor publice care vor contribui în continuare la îmbunătățirea condițiilor-cadru pentru ecoinovare. (Aida Szilagyi, 2018)

3.5.4 Economia circulară

Economia circulară nu este o idee nouă. Primele încercări de a aplica economia circulară sistemelor industriale moderne datează încă din anii 1970, iar referiri concrete la un sistem ipotetic în care materialele și energia sunt conservate prin cicluri interne de utilizare și reutilizare, exact ca în natură, s-au făcut încă din anul 1994, în cadrul discuțiilor legate de ecologia industrială (Barden R. Allenby&Deana J. Richards, 1994). Conceptul a fost mai apoi rafinat în cadrul a mai multor școli de gândire, precum: "Economia Performantă" promovată de Walter Sthael; "Designul Regenerativ" creată de John T. Lyle, "Cradle to Cradle" a cărei baze au fost puse de Michael Braungart sau "Biomimicritatea" creată de Janine Benyus.

Conceptul de economie circulară prezintă un interes imens în rândul cercetătorilor și al practicienilor, în special pentru că este văzut ca un model de operaționalizare pentru companii în efortul lor de a implementa mult discutatul concept de dezvoltare sustenabilă (P. Ghisellini, 2016). Progresele către un sistem economic circular au fost relativ modeste până în anul 2012, când ideea a fost preluată de către Ellen MacArthur Foundation, organizație creată pentru a inspira generația actuală să regândească, să reconfigureze și să construiască un viitor pozitiv, bazat pe o economie restaurativă, prin valorificarea gândirii inovative și a creativității.

Cu toate acestea, conceptul de economie circulară și punerea sa în aplicare au fost dezvoltate și conduse de practicieni, adică factori de decizie, întreprinderi, consultanți de afaceri, asociații de afaceri, fundații de afaceri, a se vedea rapoartele EMF (Ellen MacArthur Foundation , 2014) în timp ce conținutul cercetării științifice în domeniul economiei circulare rămâne în mare parte neexplorat (Jouni Korhonen, 2017).

Economia circulară este promovată în prezent de Uniunea Europeană ca parte a strategiei sale de reducere a consumului de resurse, estimându-se recent că tranzițiile economice de tip circular pot genera câștiguri economice anuale de 600 miliarde de euro pentru sectorul productiv din Uniunea Europeană (European Commission , 2014). Conform lui McKinsey, economia globală ar putea beneficia de 1000 de miliarde de USD anual, aplicând economia circulară (Ellen MacArthur Foundation , 2014). O discuție legată de profiturile aplicării economiei circulare este absolut esențială în încercarea de a convinge guvernele, companiile și marii jucători din economie de valoarea care poate fi creată prin aplicarea circularității, după cum este prezentat în figura 3-12.

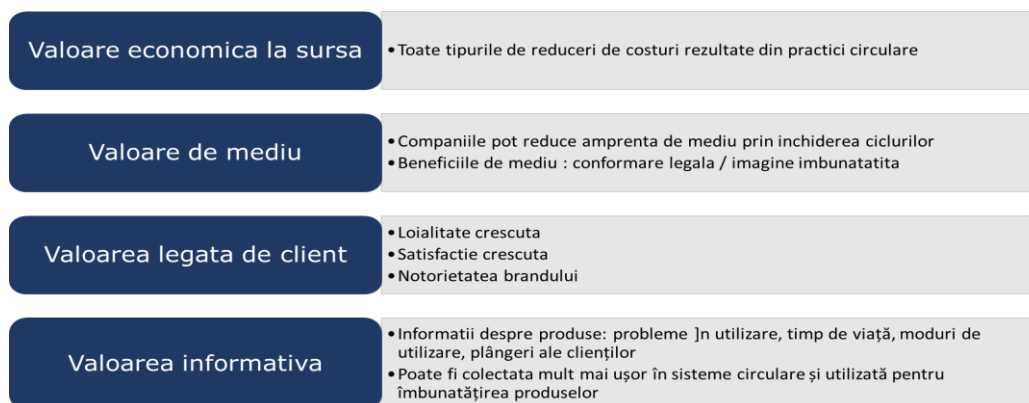


Figura 3-12 Crearea valorii în economia circulară, adaptat după TU DELFT Online Learning, Sursa: Circular Economy: An Introduction, 2018

Această valoare are patru dimensiuni și se referă la:

(1) **valoarea la sursă**: având în vedere că principala preocupare a companiilor este de a crea valoare pentru afaceri, de exemplu crearea de noi piețe pentru produse renovate, acces la resurse mai ieftine, reducerea externalităților, toate acestea necesită o regândire a piețelor, a lanțurilor de aprovizionare și a modului de marketare al produselor;

(2) **valoare pentru mediu**: închiderea ciclurilor prin recuperarea produselor și a materialelor sunt determinante pentru închiderea ciclurilor materiale și consumul substanțial redus de materii prime și energie, mai puține deșeuri și mai puțină poluare, ceea ce evident permite o reducere a amprentei ecologice a companiilor și o mai bună conformare cu legislația de mediu

(3) **valoare pentru client**: prin setarea logisticii inverse pentru a recupera produsele, noi servicii pot fi oferite clienților, un produs nou în schimbul celui vechi sau chiar oferirea unor produse renovate la prețuri mai accesibile. O astfel de relație cu clientul contribuie la creșterea satisfacției acestuia și a loialității față de brand;

(4) **valoare informativă** este foarte importantă, prin retragerea produselor se pot obține o serie de informații valoroase despre modul în care a fost utilizat produsul, despre performanțele acestuia, informații care pot contribui la îmbunătățirea designului produselor sau la redesignul acestora pentru a le face ușor reutilizabile, reparabile sau chiar remanufacturabile

Economia circulară în România

Cu o rată de reciclare a deșeurilor raportată la Eurostat în anul 2016 de numai 13%, și o rată de depozitare de 69%, una dintre cele mai ridicate din Europa, este evident ca stadiul aplicării economiei circulare este incipient în România.

Pe baza unei analize a politicilor existente și a planificării ferme din domeniul gestionării deșeurilor, se consideră că România este în situația de a pierde nu atinge obiectivul de 50% pentru pregătirea pentru reutilizarea și reciclare a deșeurilor¹⁵. Deși în ultimul timp s-au făcut eforturi pentru alinierea unei legislații mai eficiente și

¹⁵ European Commission Staff working document, 2018

chiar a introducerii unor instrumente de stimulare a colectării selective și reciclării (“pay as you throw” sau „plătește pentru cât arunci”, respectiv sistemul depozit pentru ambalaje) acestea nu sunt deocamdată aplicate, deci rezultatele întârzie să apară. Problemele sunt în mare parte legate de lipsa capacității de a colecta selectiv deșeurile provenite de la populație, ineficiența sistemelor de responsabilitate extinsă a producătorilor, lipsa infrastructurii necesare sau lipsa investițiilor în proiecte care depășesc ierarhia deșeurilor (de exemplu, reciclarea). Alte cauze importante se referă la lipsa de educație și conștientizare a populației, angajaților din întreprinderi la toate nivelurile și a factorilor de decizie. În timp ce majoritatea companiilor din industrie au organizate sisteme funcționale de gestionare a deșeurilor și reciclează cel puțin categoriile tipice, precum cartonul, hârtia, plasticul, metalul, proiectele care vizează prevenirea deșeurilor sau circularitatea materiilor prime secundare, a resurselor sau a deșeurilor sunt mai puțin frecvente.

Noul Plan Național de Gestionare a Deșeurilor (PNGD) din 2017 aliniază o serie de măsuri pentru stimularea economiei circulare, care includ măsuri de prevenire a deșeurilor de ambalaje (ex.: cerințe referitoare la introducerea ambalajelor reutilizabile, sistemul de garanție pentru returnarea anumitor tipuri de ambalaje), măsuri de prevenire a deșeurilor de echipamente electrice și electronice (aplicarea cerințelor de proiectare ecologică ce facilitează reutilizarea și repararea), măsuri privind prevenirea generării deșeurilor de baterii și acumulatori (dezvoltarea și comercializarea bateriilor și a acumulatorilor care conțin cantități mai mici de substanțe periculoase) sau adoptarea legii achizițiilor publice verzi (criterii minime pentru protecția mediului pentru grupe de produse și servicii achiziționate de instituțiile publice). În plus, pentru fluxurile de deșeuri industriale identificate ca fiind prioritare pe baza unor criterii prestabilite, prin metodologiile convenite de către grupul de experți care a elaborat PNGD, acestea fiind deșeuri din industria metalurgică, siderurgică sau industria lemnului, au fost stabilite un set de măsuri speciale precum promovarea dezvoltării-cercetării pentru identificarea de noi tehnologii curate în industria lemnului, industria chimică, metalurgie și siderurgie, sau realizarea de acorduri voluntare cu industria lemnului .în industria chimică, metalurgie și siderurgie (Fitchner Environment, , 2017)

În cadrul unui proiect al Comisiei Europene de sprijinire a companiilor mici și mijlocii și a organizațiilor suport în vederea adoptării principiilor economiei circulare desfășurat în anul 2018, s-a avut în vedere instruirea acestora și consilierea în legătură cu modul de abordare al asistenței tehnice pe această temă. Câteva studii de caz referitoare la evaluarea potențialului pentru economie circulară în companii realizat în cadrul proiectului vor fi prezentate în capitolul 4.

3.6 CONCLUZIILE CAPITOLULUI

Deși au apărut în diferite perioade și contexte, conceptele descrise anterior: managementul de mediu, eficiența resurselor și producția curată, ecoinovarea sau economia circulară, vizează în mod clar aceleași obiective, și anume reducerea consumului de resurse, fie că vorbim de dematerializare, decarbonizare, reducerea dispersiei poluanților în mediu sau reducerea deșeurilor. Putem spune ca toate aceste concepte vizează de fapt obținerea eco-eficienței.

Eco-eficiența a fost definită în diferite moduri de către diferiți experți și organizații și în perioade și contexte diferite. Eco-eficiența se adresează atât problemelor de mediu cât și competitivității dar și responsabilității mediului de afaceri. A fi eco-eficient nu mai este un deziderat, este o obligație. În acest sens propunem o **nouă definiție a eco-eficienței ca fiind modalitatea unică prin care companiile de orice mărime și din orice sector pot deveni mai competitive, mai eficiente și mai responsabile, prezervând resursele naturale și oferind produse îmbunătățite care sâstifac nevoile de bază și permit reducerea deșeurilor și a poluării.**

Este în general acceptat că nu există soluții prestabilite, căi sau strategii unice pentru eco-eficiență. Eco-eficiența este un subiect complex care adresează mai multor discipline și funcțiuni. Experiența și judecata logică sunt centrale pentru integrarea eco-eficienței în practicile de afaceri ceea ce necesită analize complexe, dezbateri intense și o viziune a companiei pe termen îndelungat.

4 MODELE DE AFACERI ECO-EFICIENTE

OBIECTIVELE CAPITOLULUI

În acest capitol se propune o nouă definiție a modelului de afaceri sustenabil, bazat pe cercetările, discuțiile și experiențele din literatura științifică și din practica industrială. Cele patru metode de eco-eficientizare propuse sunt explicate, iar pentru fiecare dintre ele sunt prezentate rezultatele cercetărilor experimentale obținute în cadrul aplicațiilor practice a metodelor de eco-eficientizare în companii din diverse sectoare industriale, patru din cinci exemple prezentate fiind rezultatul unor proiecte conduse de către autor, altele fiind exemple de bune practici industriale sau de afaceri.

Tot în acest capitol este subliniată nevoia de replicare și multiplicare a aplicării metodelor de eco-eficientizare fiind propus un model în acest sens și sunt prezentate argumentele de natură practică, economică și ecologică care vin în sprijinul modelului propus prin oferirea de exemple și rezultate concrete obținute în proiecte realizate în colaborare cu companiile.

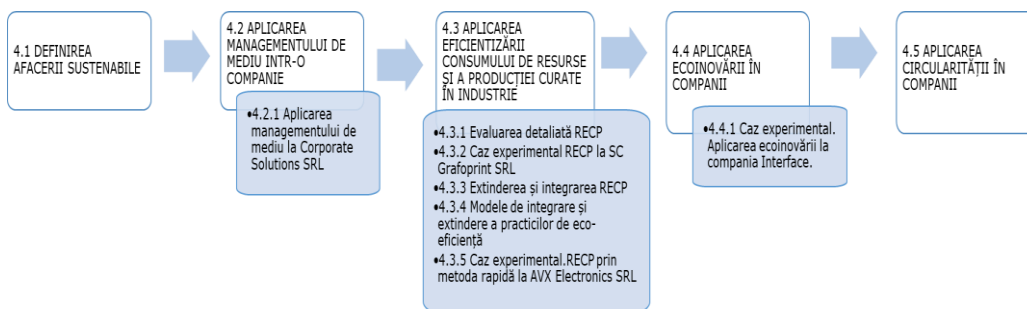


Figura 4-1 Obiectivele și conținutul capitolului 4, contribuția autorului

4.1 DEFINIREA AFACERII SUSTENABILE

În cercetarea literaturii științifice în legătură cu modele de afaceri sustenabile existente și mai apoi în cartea sa "Business Models Management", Wirtz identifică trei abordări relevante pentru conceptul modelului de afaceri: abordarea bazată pe tehnologie, abordarea bazată pe eficiența organizațională, în timp ce a treia abordare are în vedere strategia de marketing a companiilor (Wirtz, 2011)

Pentru a înțelege mai bine modelele de afaceri sustenabile, Boons and Lüdeke-Freund au realizat o cercetare a articolelor indexate în baza de date Thompson Reuter între anii 1990 – 2010 (89 de articole), în urma căreia au fost identificate patru elemente de bază ale modelului de afaceri sustenabil:

- (1) propunerea de valoare, sau ce valoare este încorporată în produsul /serviciul oferit de firmă;
- (2) lanțul de aprovizionare sau cum sunt structurate și gestionate relațiile cu furnizorii din amonte;
- (3) interfața cu clientul sau cum structurate și gestionate relațiile cu clienții din aval

(4) modelul financiar sau costurile și beneficiile rezultate din primele trei elemente și distribuția acestora (Boons, 2013).

Aceeași autori au studiat mai departe literatura pentru a înțelege cum este reflectată inovarea, și mai ales inovarea sustenabilă sau ecoinovarea, și au făcut legătura între modelul de afaceri și inovarea sustenabilă, identificând trei elemente importante pentru modelele de afaceri sustenabile, și anume inovarea tehnologică, inovarea organizațională și inovarea socială. Aceste trei elemente cheie sunt interdependente, de exemplu inovarea tehnologică ar putea fi dependentă de schimbările organizaționale sau ar putea răspunde unei nevoi sociale.

Pe baza studiului literaturii existente, Bocken și colaboratorii au introdus opt arhetipuri ale afacerilor sustenabile, care stau la baza modelului de afaceri sustenabil propus de ei în studiul efectuat. Aceștia confirmă că literatura științifică este de multe ori în urma practicilor industriale în ceea ce privește explorarea, dezvoltarea și demonstrarea modelelor de afaceri sustenabile. Literatura 'gri', respectiv indexul de sustenabilitate al firmelor, site-urile de internet ale organizațiilor care sprijină sustenabilitatea în afaceri (UNEP, UNIDO, WBCSD) sau studiile de caz publicate despre diferite modele noi de afaceri, au reprezentat o sursă importantă pentru completarea studiului realizat de Bocken și colaboratorii săi. (N.M.P. Bocken, 2014). Cele 8 arhetipuri sunt grupate **în trei mari categorii**: tehnologice, sociale și organizaționale, după cum este reprezentat în figura 4-2.



Figura 4-2 Arhetipurile modelului de afaceri sustenabil, adaptat după Bocken, (N.M.P. Bocken, 2014)

După Bocken și partenerii, **arhetipul tehnologic** are în vedere:

(1) "Maximizarea productivității materialelor și a eficienței energetice" este definită și ca "a face mai mult cu mai puține resurse, generând mai puține deșeuri, emisii și poluare" și este pusă în practică prin abordări multiple precum: decarbonizarea proceselor și a produselor, dematerializarea produselor, "lean management" sau creșterea funcționalității pentru a reduce numărul de produse necesar;

(2) "Crearea valorii din deșeuri" înseamnă "transformarea fluxurilor de deșeuri în resurse utile și valoroase și utilizarea mai bună a subproduselor". Exemplele pot fi economia circulară, simbioza industrială, reutilizare și reciclarea, utilizarea capacităților excedente, utilizarea în comun a infrastructurii sau a echipamentelor, responsabilitatea extinsă a producătorului, retragerea produselor folosite de la consumatori, și altele.

(3) "Substituirea cu surse regenerabile și procese naturale" se referă la reducerea impactului asupra mediului și creșterea rezilienței întreprinderilor prin reducerea dependenței de resursele fosile, inclusiv abordarea exemplelor existente în natură, exemplele sunt numeroase și se referă la utilizarea energiei regenerabile, imitarea naturii în design, zero deșeuri, inițiative de tip zero emisii, sau chimia verde.

Arheotipul social are în vedere

(1) "livrarea funcționalității mai degrabă decât posesia produselor" care este exemplificată prin câteva orientări și modele diferite de marketing precum orientarea pe menținerea produsului în bună stare de funcționare, garanția extinsă a produselor, orientarea pe utilizarea produsului mai degrabă decât vânzarea acestuia, orientarea pe rezultat, cum ar fi plata per utilizare, și alte inițiative similare

(2) „adoptarea unui rol de conducere” cu scopuri declarate precum protejarea mediului, protejarea consumatorului, etică în comerț sau transparență totală în ceea ce privește impactul de mediu al organizațiilor sau produselor

(3) „încurajarea suficienței” prin educarea consumatorilor, disponibilitate limitată a unor produse și servicii premium, etc

în timp ce **arheotipul organizațional** se referă la

(1) "reorientarea afacerilor spre mediu și societate" și

(2) „dezvoltarea de soluții replicabile și multiplicabile”, însemnând abordări colaborative, modele de incubare și stimulare a antreprenoriatului, platforme deschise de inovare.

Clasificarea acestor arheotipuri are un rol important nu numai în ceea ce privește indentificarea unor modele de afaceri sustenabile, cu impact redus asupra mediului și asupra societății dar și pentru a stimula inovarea, pentru a identifica noi oportunități de afaceri și pentru a explora noi metode de a livra valoare sustenabilă. În cele ce urmează ne vom concentra asupra modelului de afaceri bazat pe arheotipului tehnologic care se focalizează pe maximizarea productivității materialelor și a eficienței energetice și minimizarea deșeurilor, rezultate care se pot obține prin aplicarea metodelor de eco-eficientizare în companii.

4.2 APLICAREA MANAGEMENTUL DE MEDIU INTR-O COMPANIE

Construirea unui sistem de management de mediu într-o organizație se bazează pe principiile directoare trasate de Standardul Internațional ISO 14001 din 2014. În mod practic, dezvoltarea, implementarea și mai ales certificarea unui sistem de management de mediu bazat pe cerințele acestui standard, solicită demonstrarea unei abordări sistematice a gestionării impactului de mediu al unei organizații. Principalele cerințe ale standardului sunt prezentate schematic în figura 4-3.

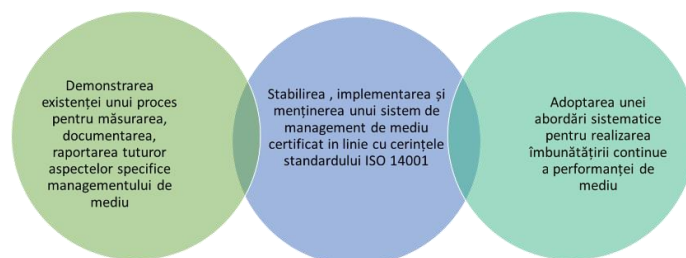


Figura 4-3 Principalele cerințe ale standardului ISO14001 2014, contribuția autorului

După cum este bine cunoscut, metodologia aplicării cerințelor Standardului ISI 14001 are la bază ciclul îmbunătățirii continue cunoscut sub denumirea Plan-Do-Check-Act (PDCA) al lui Deming. Cele patru faze ale implementării vizează anumite tipuri de acțiuni după cum este arătat în figura 4-4.

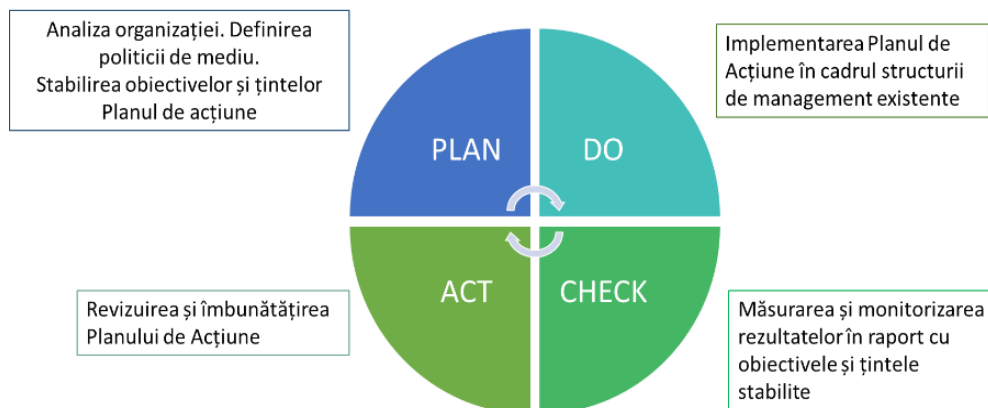


Figura 4-4 Ciclul îmbunătățirii continue sau cele 4 etape ale implementării unui sistem de management de mediu, contribuția autorului

4.2.1 Aplicarea managementului de mediu la S.C. Corporate Solutions SRL

Studiul de caz se referă la implementarea și menținerea unui sistem de management de mediu a companiei Corporate Solutions SRL. Cu o experiență de 15 de ani, Corporate Solutions SRL este un furnizor cunoscut pentru industria electronică, automotivă și alte sectoare industriale, și oferă o gamă largă de etichete, materiale de lipit, agenți de curățare, echipamente ESD, soluții de identificare, soluții de automatizare și servicii autorizate. Compania are un sistem de management integrat, certificat conform următoarelor standarde: ISO 9001:2015, IATF 16949:2016, EN ISO 13485:2016, AS 9100 Rev. D, AS 9120 Rev. B, ISO 14001:2015 and SR OHSAS 18001:2008. Principala motivație pentru adoptarea unui sistem de management integrat a fost cerința clienților și nevoia de a asigura un mecanism de conformare cu legislația de mediu.

Evaluarea ecologică inițială s-a realizat conform metodei analizei valorice. Procesul de evaluare a aspectelor de mediu a luat în considerare următoarele criterii: relevanță în raport cu mediul și activitățile, produselor și serviciilor organizației – aceasta a fost calculată ca media aritmetică a valorilor indicilor de evaluare atribuiți fiecărui aspect de mediu, cerințele /prevederile legale aplicabile, modul în care este afectat mediul în momentul eliminării produsului ca deșeu. Indicele total de evaluare ecologică s-a calculat ca un produs al indicilor de evaluare acordați pentru fiecare dintre criteriile considerate. Cele mai importante aspecte de mediu conform evaluării ecologice identificate au fost: consumul de energie, producerea deșeurilor, consumul de materii prime și materiale.

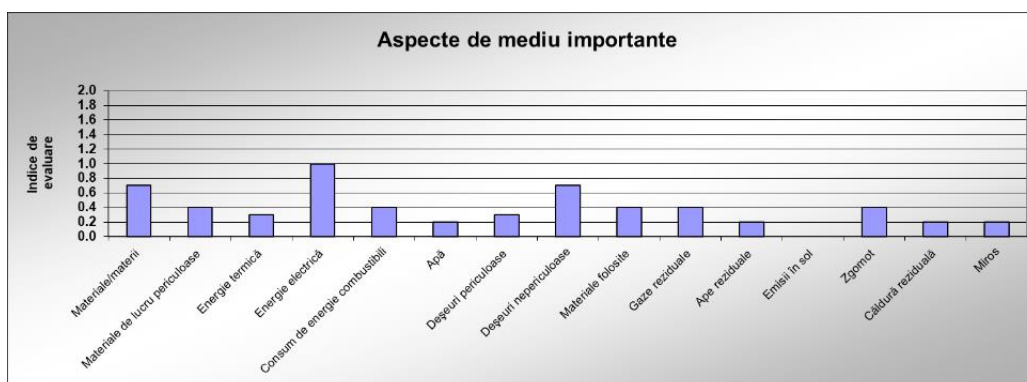


Figura 4-5 Analiza ecologică: principalele aspecte de mediu și indicii lor de evaluare
Sursa datelor: S.C. Corporate Solutions SRL

Procesul de planificare a inclus stabilirea programelor de mediu ca instrumente cheie care să ajute la gestionarea în vederea implementării obiectivelor și tintelor de mediu.

Principalele obiective și ținte au vizat

- 1) Separarea deșeurilor și creșterea cantității de deșeuri reciclate cu 10% față de anul anterior
- (2) Reducerea cantității de combustibil utilizat în transport cu 10% față de anul anterior,
- (3) Reducerea consumului de gaz pentru încălzire cu 2% față de anul anterior
- (4) Reducerea consumului de energie electrică cu 1%
- (5) 100% conformare cu legislația de mediu

Pentru obiectivele și țintele stabilite au fost definiți indicatori de progres, prea puțin utilizați de către companie, datorită faptului că nu s-a realizat o monitorizare constantă a consumurilor de resurse și a generării deșeurilor. Cu toate acestea sistemul de management de mediu a fost certificat și re-certificat încă din anul 2010, deși performanța de mediu nu a putut fi dovedită.

4.3 APLICAREA EFICIENTIZĂRII CONSUMULUI DE RESURSE ȘI A PRODUCTIEI CURATE ÎN INDUSTRIE

La mijlocul anilor 1980, autoritățile de reglementare și ecologiștii au realizat că, deși au fost stabilite priorități în politica și legislația de mediu, acestea nu s-au tradus în adoptarea pe scară largă a măsurilor de prevenire a poluării de către întreprinderi. Primele programe de asistență tehnică în sprijinul industriilor în vederea identificării oportunităților preventive au fost lansate în țări precum SUA, Suedia, Olanda, Austria, Germania și alte țări industrializate. Succesul acestora a catalizat reînnoirea interesului global privind practicile preventive de gestionare a mediului (Ralph A.Luken, 2016). Programele au vizat aplicarea pe scară largă a metodei cunoscute sub denumirea "cleaner production", sau "aplicarea continuă a strategiilor preventive de mediu proceselor, produselor și serviciilor pentru a crește eficiența și reduce riscurile pentru oameni și mediu", metodă care se aplică cu succes și în prezent.

Conform lui Van Berkel unul dintre primii promotori ai producției curate, în termeni strategici RECP este un proces care sinergizează și realizează îmbunătățiri progresive ale modului în care sunt utilizate resursele (eficiența resurselor) și ale modului în care sunt generate deșeurile (minimizarea deșeurilor) având un impact foarte relevant asupra bunăstării umane, prin influențarea dimensiunii ecologice relevantă pentru aceasta. Aceste trei obiective sunt într-adevăr secvențiale și reciproc sinergice, deoarece eficiența sporită a resurselor realizează și facilitează minimizarea deșeurilor și reducerea acestora, minimizarea deșeurilor la rândul său, realizează și permite un mediu mai curat, încurajează o mai bună bunăstare și permite o productivitate mai mare și o eficiență a resurselor sporită (Berkel, 2018)

RECP poate fi aplicat utilizând mai multe abordări: în cadrul unor analize detaliate sau prin metode de grup bazate pe instruire și ghidare. În cadrul fiecărei abordări, RECP este operaționalizat prin intermediul a diverse intervenții tehnice, operaționale și manageriale care sunt grupate în mod tipic în 8 categorii: mai bună organizare, modificarea materialelor de intrare, un mai bun control al proceselor, modificarea echipamentelor, schimbarea tehnologiei, reciclarea în interiorul companiei sau în afara ei, utilizarea produselor secundare și modificarea designului produsului. Acestea au fost descrise în detaliu în capitolul 3.5.2.

4.3.1 Evaluarea detaliată RECP

Descrierea metodologiei

Evaluarea detaliată RECP are în vedere întocmirea și înțelegerea profilului de mediu al companiei. Orice proces industrial presupune o serie de **intrări** materiale sau resurse utilizate pentru fabricarea produselor (materii prime, energia și apa) prelucrarea acestora, o serie de activități auxiliare (aprovizionarea, depozitarea, furnizarea utilităților, manevrarea substanțelor chimice și a deșeurilor, transportul) și **ieșirile** sub formă de produse inclusiv ieșirile neproductive (deșeurile, emisiile, apele reziduale, pierderile de energie, materii prime neconforme sau alte reziduuri). Întreg ansamblul intrărilor și ieșirilor, formează profilul de mediu al unei companii, după cum este redat în figura 4-6.

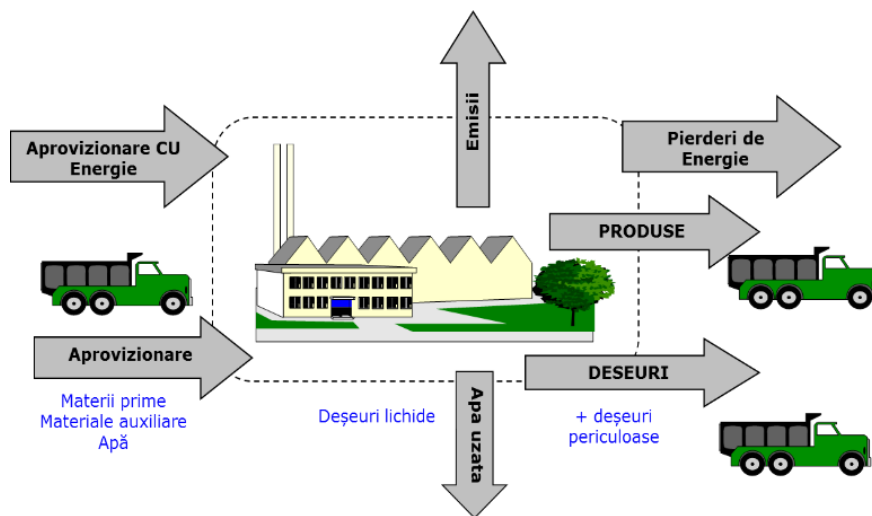


Figura 4-6 Profilul de mediu al companiei, adaptat după Manualul RECP, UNIDO

Analiza tipică a unui sistem industrial presupune întocmirea unui bilanț al fluxurilor de materiale și energie și cuantificarea acestora, cu principalul scop de a identifica pierderile din sistem, fie acestea materiale, energetice sau financiare. Colectarea și evaluarea datelor anuale de consum și a costurilor cu materialele, energia și apa, a deșeurilor și emisiilor generate, vor ajuta la identificarea: (1) fluxurilor de intrări relevante, datorită cantităților mari consumate, a valorii economice ridicate, a toxicității sau impactului lor potențial asupra mediului și, dacă este cazul, a cerințelor legale aplicabile;

(2) fluxurilor de ieșiri relevante, datorită cantităților mari generate, a costurilor de tratare sau eliminare ridicate, a impactului negativ asupra mediului și/sau a cerințelor legale specifice care le influențează.

Acest tip de analiză se poate extinde asupra unor procese specifice, în măsura în care indicațiile primite în prima fază a evaluării ne oferă informații clare în legătură cu pierderile dintr-un anumit sistem, sau în măsura în care managementul companiei este conștient de existența unor zone sau procese ineficiente, care produc pierderi companiei. Principalii pași ai metodologiei RECP sunt redați în figura 4-7.

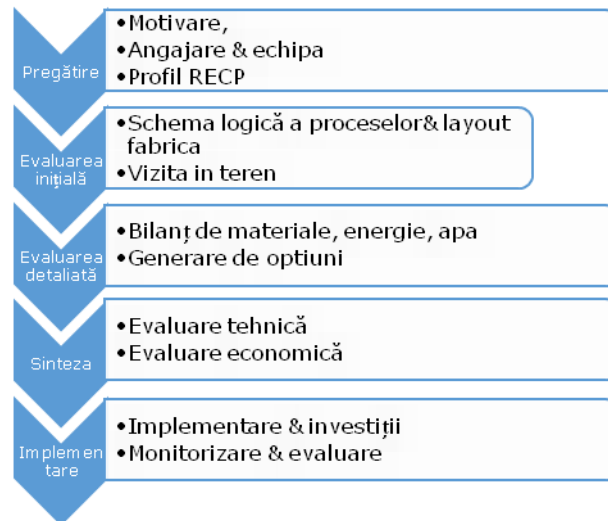


Figura 4-7 Principali pași ai metodologiei RECP, sursa (Aida Szilagyi, 2015)

- Etapa 1 sau "pregătirea proiectului", înseamnă asigurarea angajamentului managementului, planificarea proiectului și a resurselor, organizarea echipei de proiect și esențialmente stabilirea profilului de referință RECP,

- Etapa 2 "evaluarea inițială", presupune un prim audit al companiei realizat în vederea observării atente a proceselor, activităților, practicilor de utilizare a materialelor și resurselor, observarea surselor de generare a deșeurilor și emisiilor. Aceste se realizează prin umărirea fluxului tehnologic, culegerea de observații detaliate privind tipul tehnologiei, modalitatea de întreținere și control a principalilor consumatori de apă și energie, sursele de deșeuri și emisii și principalele sisteme pentru producerea utilităților

- Etapa 3 sau "Evaluarea detaliată" are ca scop întocmirea bilanțurilor de materiale, apă și energie, identificarea și înțelegerea cauzelor pentru ineficiență și generarea unor măsuri de îmbunătățire cunoscute sub denumirea de opțiuni RECP. Bilanțurile de materiale, apă și energie sunt în general dificil de întocmit, însă reprezintă o sursă detaliată de informații. Opțiunile RECP sunt generate în timpul sesiunilor de brainstorming, plecând de la problemele identificate, acestea fiind mai apoi triate în funcție de complexitatea lor și prioritatea în implementare.

- Etapa 4 - Sinteza sau analiza de fezabilitate înseamnă o examinare detaliată a măsurilor complexe și care necesită investiții financiare. Aceasta se realizează în scopul documentării deciziei de a investi bazat pe fezabilitatea tehnică, economică și de mediu a opțiunilor propuse. Măsurile cu cel mai scurt timp de returnare a investiției sunt luate în considerare și trebuie să facă parte dintr-un plan detaliat de implementare

- Etapa 5 - Implementarea proiectului are la bază elaborarea unui plan detaliat de acțiune RECP care are drept scop principal facilitarea implementării măsurilor RECP care se dovedesc a fi fezabile datorită beneficiilor tangibile care pot fi obținute. Monitorizarea și evaluarea reprezintă observarea și documentarea sistematică a gradului de atingere al obiectivelor și țintelor definite. Monitorizarea beneficiilor obținute prin implementarea opțiunilor RECP implică măsurarea și înregistrarea datelor necesare pentru calcularea indicatorilor RECP și compararea

acestora cu indicatorii inițiali din profilul de bază RECP. (Aida Szilagyi, 2015). Aplicarea metodologiei RECP se face sistematic, urmând pași succesivi, pentru a obține soluții optime adaptate la operațiunile, procesele, produsele, cultura organizațională și managementul companiei. Evaluarea RECP este un proiect amplu care durează patru până la șase luni în funcție de complexitatea companiei și de gradul său de angajare, necesitând suport tehnic specializat din partea experților RECP.

Reflectarea performanțelor de mediu prin indicatorii RECP

Performanțele de mediu ale companiei măsurate la un moment dat sunt elocvent ilustrate printr-o serie de indicatori, cunoscuți sub denumirea de indicatori RECP. În vederea măsurării și monitorizării performanțelor companiei în ceea ce privește eficientizarea utilizării resurselor și a diminuării poluării mediului, și pentru a face posibilă comunicarea succeselor obținute și susținerea realizărilor RECP, se propune utilizarea unui set de indicatori RECP care configurează profilul RECP sau de mediu al companiei la un moment dat. (UNIDO, 2010)

Indicatori absoluți	Indicatori relativi
<p>Indicatori de utilizare a resurselor :</p> <p>.... Tone de material utilizat /an</p> <p>.... m³ apă proaspătă / an</p> <p>..... kWh energie/an</p> <p>Indicator de poluare</p> <p>... tone de emisii echivalente CO₂</p> <p>... m³ ape uzate</p> <p>... tone deșeuri solide</p>	<p>Productivitatea resurselor :</p> <p>Total producție rezultată per:</p> <p>.... total tone de material utilizat</p> <p>.... total m³ apă proaspătă</p> <p>..... total kWh energie</p> <p>Intensitatea poluării</p> <p>.... total tone de deșeuri (pentru tratare municipală sau deșeuri speciale)</p> <p>....total m³ ape uzate</p> <p>....total emisii echivalente CO₂</p> <p>per producție rezultată</p>

Figura 4-8 Indicatori RECP, adaptat după UNIDO (UNIDO, 2010)

După cum se poate observa în figura 5-5 indicatorii RECP pot fi:

(1) **Indicatori absoluți** precum: tone materii prime utilizate /an; volume de apă proaspătă în m³/ an, cantitatea de energie în kWh energie/an sau indicatori de poluare: tone de emisii CO₂ echivalent/an, volume de apă reziduală în m³/an, tone de deșeuri solide /an, și

(2) **Indicatori relativi**, denumiți și indicatori de normalizare, ca o măsură a consumului absolut sau a emisiilor generate în raport cu datele de referință, care din perspectiva ecologiei înseamnă productivitatea resurselor și intensitatea poluării. Productivitatea resurselor cuantifică cantitatea de produse realizate pe unitatea de resursă utilizată, de ex: tone de produs per tone de materii prime utilizate, energie sau apă, iar intensitatea poluării, cuantifică cantitatea de deșeuri sau emisii generate per unitate de producție realizată, de ex tone emisii CO₂ per unitatea de produs. Considerațiile de sustenabilitate solicită ca intensitatea poluării să scadă în timp, ceea ce înseamnă mai puțină poluare pe unitatea de produs, în timp ce productivitatea resurselor ar trebui să crească, însemnând mai puține resurse consumate pe unitatea de produs (UNIDO, 2010).

Evoluția indicatorilor de productivitate a resurselor și intensitate a poluării este în mod tipic prezentată printr-un profil de mediu al companiei, cunoscut și ca

profilul RECP. Urmărirea și compararea indicatorilor RECP permite vizualizarea progresului companiei în ceea ce privește îmbunătățirea productivității resurselor și reducerea intensității poluării în timp și reprezintă progresul pe care obținut de companie prin aplicarea sistematică a metodelor de eficiență a resurselor și producție curată.

4.3.2 Caz experimental. Aplicarea RECP la SC Grafoprint SRL

Aplicarea practică a RECP la compania Grafoprint a fost realizată în cadrul proiectului ECOPartner - proiectul "Parteneriat pentru Ecoinovare", co-finanțat printr-un grant din partea Elveției, contribuția elvețiană la Uniunea Europeană extinsă. Activitățile s-au desfășurat pe parcursul a 8 luni, începând cu iunie 2015 și terminând cu martie 2016. Proiectul a fost realizat de către autoare în colaborare cu reprezentanții întreprinderii, care au colaborat în cadrul echipei de proiect.

Obiectivul proiectului a fost de a testa strategia de eficientizare a consumului de resurse și producție curată și de a demonstra modul în care aceasta funcționează în practică. În acest scop s-a realizat o evaluare detaliată a proceselor, operațiunilor și produselor companiei, colectarea și prelucrarea datelor, în vederea identificării celor mai bune măsuri de eco-eficiență în cadrul companiei.



*Figura 4-9 Grafoprint, aspecte din zona de producție, linia de tipărire offset
Sursa S.C. Grafoprint SRL*

Aplicarea RECP a urmat etapele tipice ale evaluării detaliate, după cum urmează:

1. Pregătire (formarea echipei, descrierea companiei și a proceselor, definirea focusului de audit).

2. Evaluarea inițială a zonelor de producție și utilități, observarea proceselor, operațiunilor, tehnologiei și a practicilor organizației, realizate în cadrul echipei de proiect

3. Evaluarea detaliată, întocmirea fluxului de materiale, apă și energie (analiză detaliată a proceselor, determinarea și contabilizarea materialelor și produselor intrate și ieșite, elaborarea datelor de bază și calcularea indicatorilor de performanță cheie, discutarea acestora din urmă și compararea cu cifrele de referință din industrie)

4. Sinteza (examinarea proceselor privind măsurile de ecoinovare (opțiuni) și analiza de fezabilitate, estimarea beneficiilor economice și de mediu ale acestora, precum și cercetarea barierelor tehnice și organizaționale existente).

5. Alcătuirea unui plan de acțiune, trecerea la implementarea opțiunilor de către companie și monitorizarea beneficiilor obținute.

Informațiile generale despre companie sunt prezentate în tabelul 4-1:

Tabel 4-1 Informații generale compania Grafoprint SRL, Sursa: (Szilagyi, 2016)

Informații generale	
Numele companiei :	SC GRAFOPRINT SRL
Address:	Chișoda, com Giroc, DN 59, km 8+550 , hala industrială, Timiș
Tel / Fax:	0256 292615
e-mail:	office@grafoprint.ro
Contact:	Radu Dimeca
Piete, produse, servicii si furnizori	
Venituri	17 506 869 RON/ 18 765 684 RON
Servicii si facilități:	Design și producție de etichete autoadezive și forme tipografice
Piețe și Clienți	Grafoprint oferă o gamă largă de etichete, în funcție de nevoile clienților. Imprimare de etichete pentru: producători de carne, băuturi alcoolice, produse chimice, logistică, automobile, alte produse alimentare
Furnizori	Avery Dennison, Augustul Koehler AG, Papyrus, Flexo House, Topinks, JWC Group, Euro Top Grafic, Lemmaco, Grup Tico, Graphic Open Systems
Organizare internă și angajați	
Departamente	Desing, Comercial, Production, Tehnical, Administration
Număr de angajați	90
Program de lucru	2 schimburi /3 schimburi, 5 zile pe săptămână/260 zile per an
Sisteme de management implementate	QMS – Sistem de Management al Calității

La momentul efectuării evaluării compania producea etichete și tipizate utilizând două tipuri de tehnologii: tehnologia flexografică, predominantă și tehnologia offset, utilizată în proporție mult mai mică. Flexografia este metoda de tipărire cu imagine rotativă ridicată care utilizează plăci sau șabloane din material flexibil și cerneluri lichide cu uscare rapidă prin evaporare cu ajutorul aerului cald sau a radiațiilor ultraviolete. În aceasta tehnologie, cerneala este transferată printr-un cilindru de imprimare pe cilindru de transfer, care transferă la rândul său cerneala pe suprafața șablonului sau plăcii flexografice. Cerneala este transferată prin contact direct cu suportul care urmează să fie imprimat, care, la rândul său,

este presetat de către cilindrul de afișare Schema logică a procesului flexografic¹⁶ de la Grafoprint este redată în figura 4-10.

Fluxul de obținere a etichetelor după realizarea investiției prin metoda flexografică în cadrul Grafoprint S.R.L.

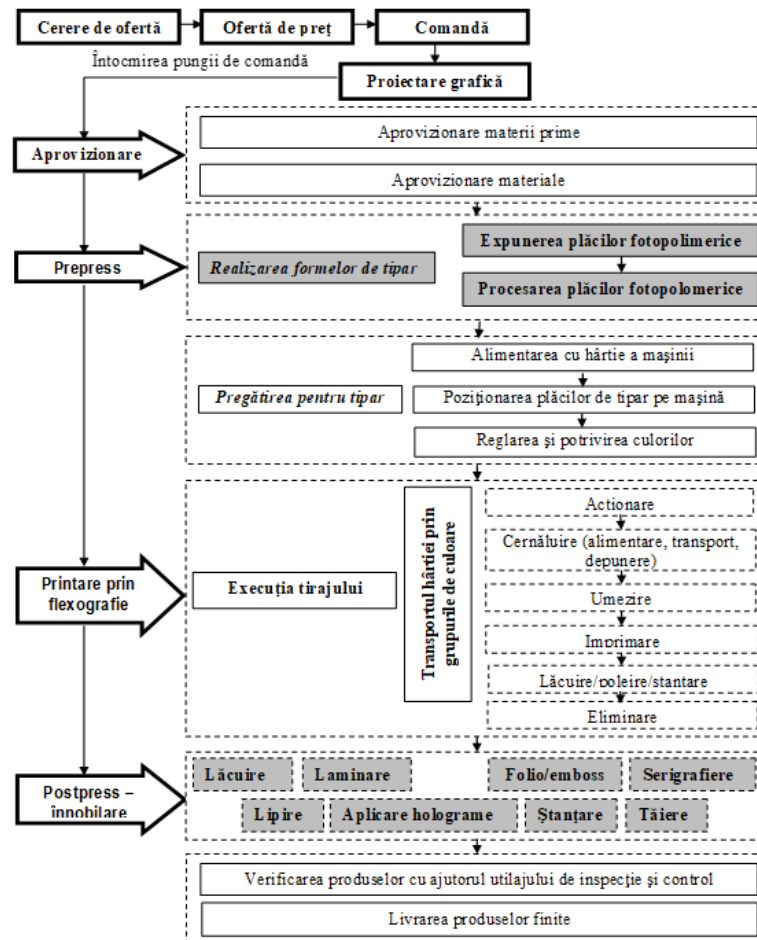


Figura 4-10 Schema procesului de tipărire utilizând metoda flexografică
Sursa: S.C. Grafoprint SRL

Analiza situației inițiale a constant în:

- Vizită în teren, cunoscut și sub denumirea de "quick scan"
- Discuții cu managementul
- Înțelegerea tehnologiei
- Analiza celor mai bune practici existente și a studiilor de caz din literatură
- Alcătuirea profilului RECP, indicatori RECP

¹⁶ Schema procesului de tipărire flexografică a fost furnizată de către companie

Auditul în teren a relevat un potențial major de îmbunătățire a eficienței resurselor. Pentru stabili profilul de mediu al companiei, s-a utilizat instrumentul EcoInspector versiunea 3.0¹⁷ care permite estimarea calitativă a potențialului RECP prin chestionarea unor aspecte în ceea ce privește: (1) resursele consumate (materiale, apă, energie, substanțe periculoase) și eficiența în utilizarea acestora; (2) deșeurile și emisiile rezultate din procese inclusiv costul de îndepărtare al acestora; (3) nivelul tehnologic al proceselor și subproceselor și al complexității și costului mentenanței. Prioritizarea proceselor se face prin estimarea potențialului de îmbunătățire al acestora acordând scoruri de al 0 la 2 pentru intrările în și ieșirile din procese și pentru nivelul tehnologic, și calcularea produsul dintre scorul potențialului existent și factorul de ponderare acordat de expert, pentru fiecare proces.

Programul face distincția între criteriile legate de proces și cele economice și prezintă rezultatele într-o matrice cu axele "potențialul RECP de mediu" și "potențialul RECP economic", conform figurii 4-11. Aceasta permite o comparație rapidă a proceselor și subproceselor și facilitează selectarea proceselor cu potențial ridicat pentru o analiză mai detaliată.

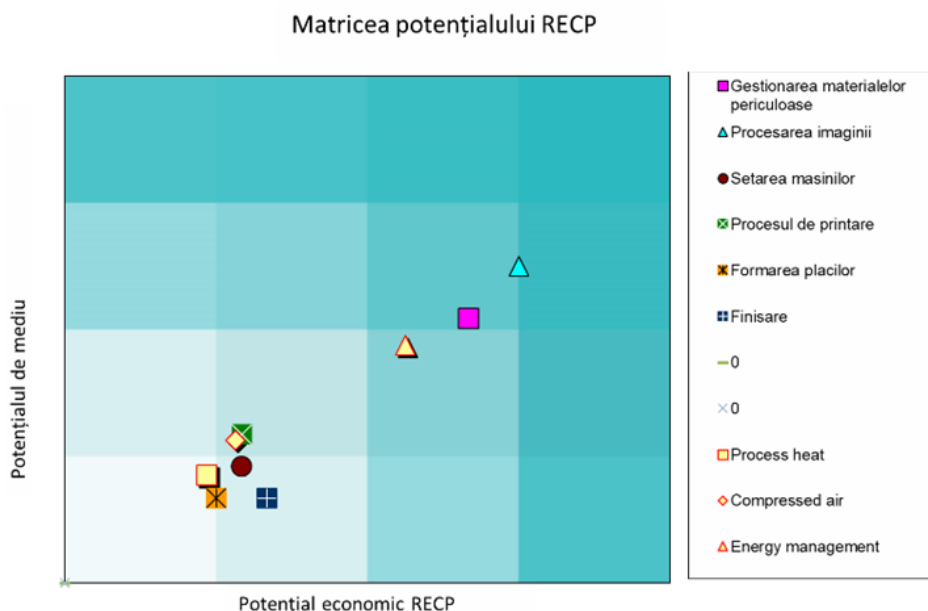


Figura 4-11 Matricea potențialului RECP la Grafoprint SRL, Sursa (Szilagyi, 2016)

Evaluarea inițială utilizând instrumentul de inspecție ecologică EcoInspector 3.0 indică în mod clar trei procese critice: "procesarea imaginii", "utilizarea, manipularea și stocarea materialelor periculoase" și "gestionarea energiei" ca procese cu cel mai mare potențial de îmbunătățire.

Analiza Fluxului de Materiale oferă informații clare cu privire la cantitățile și costurile de materii prime procesate versus produse, cantități și costuri ale deșeurilor și emisiilor generate, precum și procentul de materii prime transformate în produse și în ieșiri non-productive (deșeurii solide, lichide, azoase și energie

¹⁷ ECOINSPECTOR VERSION 3.0 , SURSA: Effizienz Agentur Schweiz AG, MuttENZ, 2009

pierdută) (Aida Szilagyi, 2015). Bilanțul resurselor utilizate (intrări) și al deșeurilor și emisiilor rezultate (ieșiri) s-a efectuat prin compilarea datelor de intrare în procese (cantități și costuri) referitoare la materii prime și materiale auxiliare, apă, energie, și a datelor de ieșire (cantități și costuri) referitoare la produse, deșeuri și emisii.

Dupa cum se observă în Figurile 4-12 și 4-13 cele mai mari cantități de materii prime utilizate reprezintă și cele mai importante costuri pentru companie (hârtia autoadezivă, hârtia autocopiatoare, cerneala), dar și cele mai importante surse de generare a deșeurilor (complex autoadeziv, resturile tehnologice de hartie, deșeurile de cerneală și solvent)

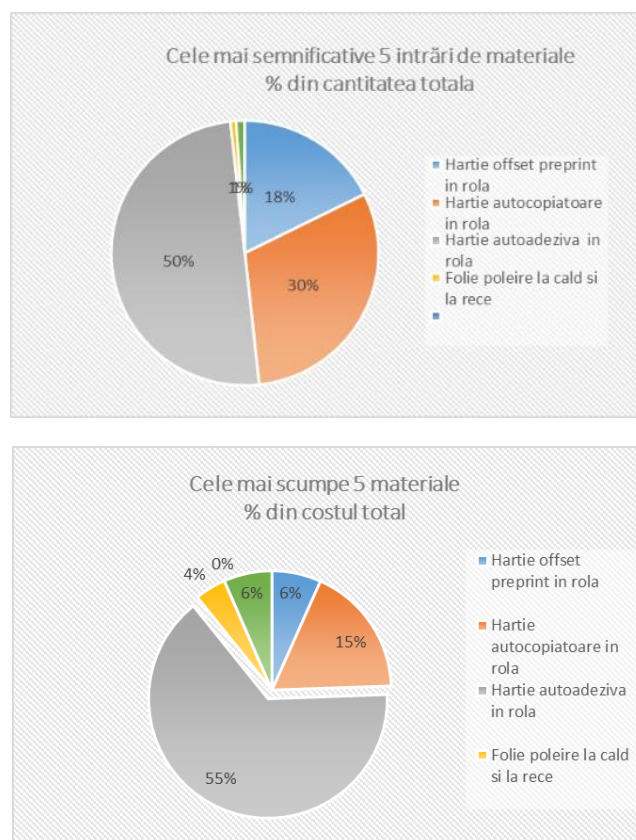


Figura 4-12 Analiza intrărilor de materiale, Grafoprint, Sursa: (Szilagyi, 2016)

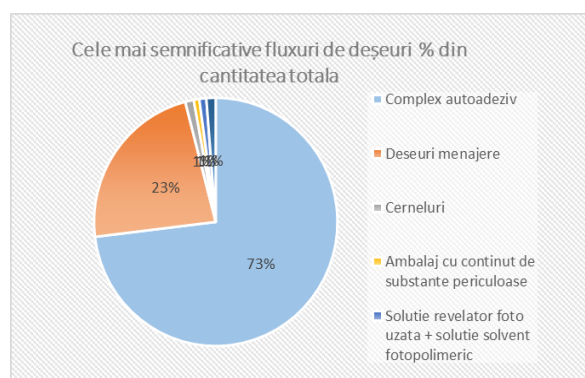
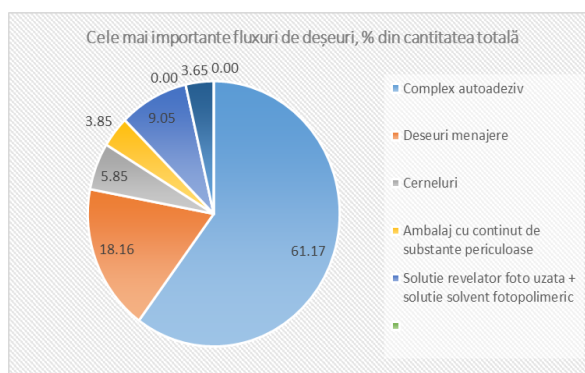


Figura 4-13 Analiza bilanțului de materiale și costuri, ieșiri, Grafoprint, Sursa: (Szilagy, 2016)

Profilul de bază configurat prin indicatorii RECP, poate fi studiat în tabelul 4-2.

Tabel 4-2 Valoarea Indicatorilor în profilul RECP de bază, Sursa (Szilagy, 2016)

Indicatori RECP Absoluți		Indicatori RECP Relativi			
Producție	Unitate de măsură				
Ieșiri productive totale	702,419.00 kg				
Utilizarea Resurselor		Productivitatea Resurselor		Ieșiri productive per resursă consumată	
Total Intrări Materiale	903,608.57 kg	Productivitatea Materialelor	0.78	Consum de materiale	de
Total Intrări Energie	582,133.00 kWh	Productivitatea energetică	1.21	Consum de energie	
Total Intrări Apă	1,082.00 mc	Productivitatea apei	649.19	Consum de apă	

Indicatori RECP Absoluți		Indicatori RECP Relativi		
Generarea poluării		Intensitatea poluării		Generarea poluării per producție
Total deșeuri generate	186,698.00 kg	Intensitatea deșeurilor	0.27	Deșeuri /per producție
Total emisii în aer	390,419.11 kg CO2/kWhr	Intensitatea emisiilor de carbon	0.56	Emisii în aer /per producție
Total generare apă uzată	974.00 mc	Intensitatea apei uzate	0.00	Apa uzată / per producție

Plecând de la analiza sistematică a cauzelor pentru ineficiență, în cadrul ședințelor de brainstorming, realizate împreună cu întreaga echipă de proiect, au fost identificate 38 de măsuri, dintre care:

7 au fost măsuri transversale care au vizat:

- Monitorizarea sistematică a consumului de materii prime și materii auxiliare,
- Calcularea indicatorilor specifici și benchmarking cu cele mai bune performanțe din sector în conformitate cu Standardul EN 465, Envirowise (2004),
- Stabilirea unui consum specific rațional și urmărirea deșeurilor rezultate.

Aplicarea măsurilor transversale poate reduce cu cel puțin 3% consumul total de materii prime și auxiliare, iar această reducere este estimată ca aducând un beneficiu financiar de minim 27 000 de euro pe an, reduceri posibile prin reconsiderarea consumurilor specifice (bazat pe datele obținute prin monitorizare), realizarea unui management performant al materialelor și adoptarea unor practici de eficiență care deschid calea procesului de îmbunătățire continuă.

31 de măsuri de eficientizare specifice pot aduce îmbunătățiri în ceea ce privește:

- Optimizarea proiectării produselor și planificarea producției
- Modul de achiziționare și utilizare al cernelii
- Minimizarea rebuturilor tipărite prin tehnologia flexografică
- Modalități mai eficiente de utilizare a solvenților pentru aplicații de spălare și curățare
- Valorificarea energetică a deșeurilor în loc de depozitare definitivă
- Utilizarea căldurii emanate de la mașinile de tipărire și compresor pentru încălzirea zonelor de producție și a birourilor
- Înlocuirea compresorului cu un echipament de nouă generație și reducerea pierderilor de aer comprimat de pe traseu, implicit a consumului de energie
- Îmbunătățirea eficienței sistemului de iluminare a halei
- Implementarea regulilor de utilizare a echipamentelor electrice și monitorizarea consumurilor de energie

- Creșterea eficienței energetice a echipamentelor tipografice prin dotarea motoarelor mari consumatoare de energie cu convertoare de frecvență

Din cele 38 de măsuri propuse în total, 13 măsuri necesită o evaluare suplimentară iar 18 pot fi implementate imediat și pot aduce beneficii economice și de mediu tangibile. Beneficiul total calculat al celor 38 de măsuri propuse a fost evaluat la 40 604 Euro pe an, necesitatea investițiilor totale fiind de 25 400 Euro.

Beneficiile pentru mediu sunt estimate după cum urmează:

- 118, 25 tone de deșeuri pe an, deturnate de la depozitul de deșeuri și trimiterea la incinerare cu valorificare energetică
- Reducerea cu 231,46 MWh pe an a consumului de energie
- Evitarea materialelor periculoase de 4080 kg pe an (solvenți și cerneală)
- Evitarea a 150 de tone de emisii de CO₂ pe an

Profilul de mediu a fost refăcut după un an de implementare a măsurilor, prin compilarea datelor de utilizare a resurselor și de generare a poluării. Datele sunt redată în tabelul 4-2, în același tabel fiind redată și valorile indicatorilor RECP absoluți și relativi.

Variația indicatorilor RECP față de situația de bază este prezentată în figura 4-14, având la bază datele prezentate în tabelul 4-2 și 4-3. După cum se poate observa în figura 4-14, productivitatea resurselor a crescut procentual: în cazul consumului de energie cu 21% iar în cazul consumului de materiale cu 15%, în timp ce productivitatea apei a scăzut, consumându-se cu 3% mai multă apă raportat la aceeași cantitate de produse realizate.

Tabel 4-3 Valoarea Indicatorilor profilul RECP după un an, sursa Grafoprint Tool evaluare RECP (Szilagyi, 2016)

Indicatori RECP Absoluți		Indicatori RECP Relativi		
Producție	Unitate de măsură			
Ieșiri productive totale 732,254.00 kg				
Utilizarea resurselor		Productivitatea Resurselor		Ieșiri productive per resursă consumată
Total Intrări Materiale	821,000.00 kg	Productivitatea Materialelor	0.89	Consum de materiale
Total Intrări Energie	500,673.00 kWh	Productivitatea energetică	1.46	Consum de energie
Total Intrări Apa	1,776.00 mc	Productivitatea apei	412.31	Consum de apă
Generarea poluării		Intensitatea poluării		Generarea poluării per producție

Indicatori RECP Absoluți		Indicatori RECP Relativi		
Total deșeuri generate	68,488.00 kg	Intensitatea deșeurilor	0.09	Deșeuri producție /per
Total emisii in aer	335,450.00 kg CO2/kWhr	Intensitatea emisiilor de carbon	0.46	Emisii in aer /per producție
Total generare apă uzată	999. 00 mc	Intensitatea apei uzate	0.00	Apa uzată / per producție

Conform graficului din figura 4-14, productivitatea resurselor, respectiv productivitatea energiei și a materialelor a crescut, ceea ce înseamnă că mai puține resurse (energie și materiale) au fost consumate pe aceeași unitate de ieșiri productive, adică se remarcă o eficiență sporită în utilizarea acestora. Există și un regres, și anume productivitatea apei care este negativă, însemnând ca pe aceeași unitate de producție a fost consumată mai multă apă. O explicație ar fi faptul că măsurile propuse pentru realizarea spălării automate a clișeelelor fotografice și recircularea apei de spălare nu au fost implementate în primul an, datorită faptului că instalația de spălare a fost achiziționată mai târziu, în următorul an.

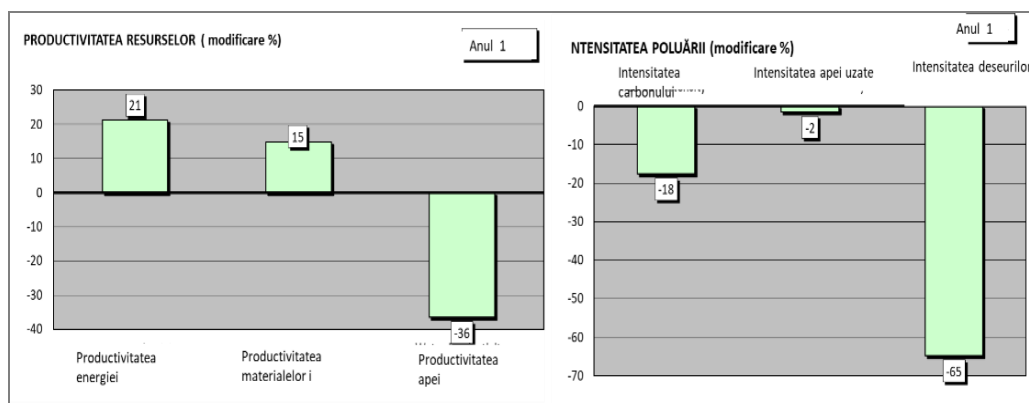


Figura 4-14 Variația indicatorilor RECP, productivitatea resurselor și intensitatea poluării față de profilul RECP de bază, Sursa: (Szilagyi, 2016)

Cel de al doilea grafic din figura 4-14 prezintă intensitatea poluării ca fiind negativă, însemnând că mai puține deșeuri, emisii și apă uzată au fost generate pe aceeași unitate de producție. Variația indicatorilor RECP, respectiv creșterea productivității resurselor (cu excepția productivității apei) și scăderea intensității poluării, demonstrează obținerea unor beneficii de mediu clare în urma aplicării măsurilor RECP propuse. Acestea sunt acompaniate de beneficii economice, însemnând economii financiare realizate prin reducerea consumului de materiale și energie și reducerea costurilor cu eliminarea deșeurilor.

Nu toate măsurile propuse au fost adoptate în primul an de Implementare, însă există un plan de investiții aprobat care va permite companiei să achiziționeze,

cu finanțări europene, toate echipamentele și tehnologiile propuse, în perioada următoare, ceea ce le va permite punerea în aplicare a măsurilor și obținerea beneficiilor financiare și de mediu așteptate.

Concluzii

Aplicarea RECP la Grafoprint a permis identificarea a 38 de măsuri de eco-eficientizare cu un beneficiu total estimat de 40 604 Euro pe an, fiind necesare investiții totale de 25 400 Euro. Beneficiile de mediu constau în deturnarea a 118,25 tone de deșeuri de la depozitare, reducerea cu 231,46 MWh a consumului de energie, evitarea a 4080 kg de solvenți și cerneală precum și a deșeurilor rezultate din acestea sau evitarea a 150 de tone de emisii de CO2 pe an.

O reală inovație în acest proiect au fost propunerile autorului, și anume de a:

- Compara consumurile specifice calculate de către companie și la care erau considerate de referință, cu cele mai bune performanțe ale industriei, moment în care s-a constatat că consumurile de referință ale companiei erau mult mai mari decât standardele cele mai performante.

- Reflecta costurile cu materialele risipite din diferite motive și cu deșeurile rezultate, însemnând ca la costurile de eliminare se adaugă costurile cu materialele iar costul real este reflectat în mod corect

Aceste abordări au reprezentat un moment de cotitură și reflecție pentru companie, pentru că au facilitat înțelegerea dimensiunii pierderilor, au arătat care sunt aceste pierderi și s-a luat hotărârea ca aceste pierderi să fie reduse în măsura posibilităților. Proiectul realizat a fost începutul unei noi gândiri manageriale. Compania a pornit pe un drum nou în care gândirea în termeni de eficiență a resurselor este de acum integrată în strategia lor, înțelegerea beneficiilor care pot fi obținute reprezintă un motor al inovării și un pas înainte spre oportunități nelimitate.

4.3.3 Extinderea și integrarea metodelor de eficiență a resurselor și producție curată

Măsurile de eficientizare (RECP) sunt în mod obișnuit identificate și evaluate pe parcursul evaluărilor detaliate, necesitând timp, resurse, cunoștințe avansate și suport tehnic masiv pentru companii. Pentru a asigura tranziția către sisteme de producție mai sustenabile, aplicarea și adoptarea metodelor, practicilor și tehnicilor RECP, acestea ar trebui să fie *integrate* și *extinse* dincolo de evaluările detaliate, pentru un impact mai mare asupra mai multor companii, investind mai puțin timp și eforturi.

Acest lucru ar putea fi realizat prin:

(1) *replicarea* unor soluții bine cunoscute și a celor mai bune practici din cadrul aceluiași grup sau sector,

(2) *simplificarea* și eliminarea pașilor care nu sunt absolut necesari, pentru a obține rezultate similare,

(3) *aplicarea pe noi piețe* pentru a aplica practici dovedite în altă parte, sau

(4) *inovare*, prin găsirea de soluții noi care au beneficii mai substanțiale.

În opinia UNIDO, *extinderea* este cel mai bine înțeleasă ca o "reducere semnificativă a efortului depus de companie pentru implementarea RECP", ceea ce înseamnă o mai mare eficiență și eficacitate în evaluarea și punerea în aplicare a RECP sau "a face RECP mai simplu pentru întreprinderi" , în timp ce *integrarea* este

înțeleasă ca includerea motivației și a stimulentei pentru implementarea RECP înseamnă acordarea de facilități importante pentru "stimularea întreprinderilor în vederea adoptării RECP". Conceptual, *integrarea* și *extinderea* sunt abordări complementare pentru atingerea obiectivului politic de a realiza creșteri transformative ale numărului de întreprinderi care se angajează în RECP și de creștere a amplitudinii beneficiilor economice și de mediu pe care le realizează individual și colectiv prin implementarea metodelor și tehnicilor RECP¹⁸.

Definirea conceptului de "scalare" sau "extindere"

Conceptul de scalare sau extindere a fost menționat în diferite surse din literatură. Termenul este utilizat în contexte și sectoare diferite (de exemplu: educație, sănătate, studii sociale, sau de mediu), deși o definiție acceptată la nivel internațional nu există deocamdată. Modul în care este definit acest concept depinde în mare măsură de modelul aplicat, de strategiile propuse, de metoda utilizată sau de inovarea care urmează a fi extinsă. Acest fapt a contribuit la și mai multă confuzie din cauza "numeroaselor înțelegeri a definițiilor și modelelor existente, și a existenței a relativ puține studii de caz". Conform lui Blackburn, înțelegerea generală a termenului de "extindere" înseamnă utilizarea "proiectelor la scară mică existente ca o bază pentru a obține schimbări la scară largă" (Blackburn, 2000)

Conform numeroaselor surse din literatură, termenul de scalare, sau extindere, este utilizat în conexiune cu replicarea, adaptarea și difuzarea tehnicilor, inovărilor, abordărilor, sau a conceptelor verificate pentru creșterea impactului. Extinderea poate fi realizată în două moduri de bază: extinderea unei experiențe și transferarea experienței printr-o abordare universalistă (generalizare universală care poate fi aplicată utilizând un set simplu de reguli) sau printr-o abordare contextualistă (practici care pot fi extinse, sunt croite la comandă și se adresează unor condiții și contexte specifice) (Gündel, 2001).

Cele două abordări sunt reprezentate în figura 4-15, de mai jos:

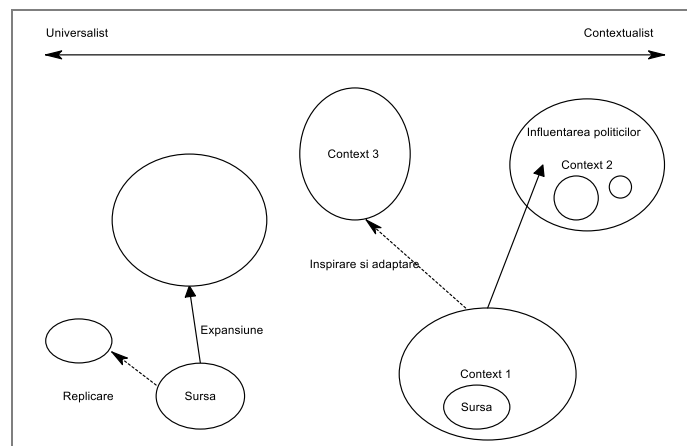


Figura 4-15 Abordări universaliste versus abordări contextualiste pentru scalare, adaptat după Jim Hancock, consultant al Băncii Mondiale, (Gündel, 2001)

¹⁸ Rene van Berkel, 2015: Concept note "Scaling Up Resource Efficient and Cleaner Production in Small Businesses - RECP Clubs for Small Enterprises"

După cum afirmă Blackburn (Blackburn, 2000), tipologia care poate fi aplicată pentru a caracteriza o strategie de extindere, se referă în mod tipic la:

- modelul, inovația sau proiectul care urmează să fie extins – "ceea ce" este extins;
- metodele de trecere la scară mai mare – "modul" de extindere;
- rolurile organizaționale implicate în extindere – "cine" va beneficia de extindere;
- dimensiunea la care este posibilă extinderea - "unde" se produce extinderea

Această tipologie a fost analizată mai departe de Richard Kohl și Lawrence Cooley în raportul lor "Scaling Up -Un cadru conceptual și operational".

Conform autorilor componentele cheie ale **modelului** se referă la

- (1) tipurile de proiecte,
- (2) documentarea și simplificarea modelului,
- (3) contextul organizațional și social și viabilitatea modelului.

Pot fi luate în considerare patru tipuri de proiecte: proiectele-pilot, proiectele demonstrative, proiectele de construire a capacităților și campaniile; în toate aceste exemple proiectul inițial intenționează să identifice soluții noi și reușite care ar putea fi adoptate de alții, făcând astfel primul pas către extindere. Înainte de a fi trecut la scară, modelul trebuie să fie bine documentat și eficacitatea acestuia trebuie evaluată.

Conform lui Kohl și Cooley, succesul modelelor scalabile este influențat de caracteristicile instituționale (cultura și valoarea, principiile, stilul de conducere, aptitudinile personalului etc.), în timp ce contextul politic și social (condițiile economice, culturale) poate afecta succesul proiectului. Modelul de extindere propus trebuie comparat cu alternativele existente, pentru a putea evalua viabilitatea acestuia în ceea ce privește impactul și rentabilitatea, în acest caz crearea unei metode continue de monitorizare, măsurare, evaluare și publicare poate fi deosebit de utilă în selectarea modelelor (Richard Kohl and Lawrence Cooley, 2004).

Metoda - una dintre cele mai utile discuții din literatură aparține lui David Korten, care realizează o descriere clasică a procesului în trei etape. Acestea se referă la: *eficacitate* (dezvoltarea unei soluții care funcționează), *eficiență* (găsirea unei modalități de a furniza soluția la un cost accesibil) și *extindere* (dezvoltarea unei modalități de a oferi soluția la scară mai largă) (Korten, 2012).

Cadrul propus de Blackburn și folosit de Richard Kohl și Lawrence Cooley în raportul lor, propune o tipologie bazată pe de trei tipuri de extindere: *extinderea*, *replicarea* și *colaborarea*. Cele trei tipuri se disting prin gradul în care organizația de origine continuă să controleze implementarea, pe măsură ce modelul ajunge la scară largă.

Extinderea se referă la creșterea scalării operațiunilor organizației originare și se poate referi la proiecte pilot și demonstrații;

Replicarea este orientată spre creșterea utilizării unui anumit model (tehnic sau tehnologii, proces sau serviciu special) de către mai multe organizații

Colaborarea este o metodă necesară pentru a face posibilă extinderea și replicarea (Blackburn, 2000)

Alți autori se referă la necesitatea identificării unor strategii adecvate pentru a accelera adoptarea inovațiilor de către organizații și pentru a oferi un cadru care să ghideze formularea mecanismelor de extindere a inovațiilor în vederea creșterii eficienței resurselor și reducerii impactului asupra mediului. Sunt menționate două

tipologii principale care acoperă procesul de diseminare și de absorbție, pe de o parte, și implicarea mai multor părți interesate și procesele instituționale, pe de altă parte.

Potrivit lui Gündel și lui Hancock, tipologia de extindere identifică patru tipuri:

- *extinderea cantitativă*, care se referă la un număr sporit de organizații sau persoane implicate prin replicarea activităților,
- *extinderea funcțională* care se realizează în funcție de tipurile de activități realizate în cadrul acelorași programe,
- *extinderea pe orizontală*, înseamnă răspândirea geografică și expansiunea către mai multe persoane și comunități în cadrul aceluiași sector sau grup de părți interesate. Are un caracter instituțional și implică alte sectoare / grupuri de părți interesate - de la organizațiile de bază la factorii de decizie politică, donatorii, instituțiile de dezvoltare și investitorii internaționali, și
- *extinderea pe verticală*, înseamnă că proiectul se dezvoltă dincolo de livrarea serviciilor, către schimbări instituționale și organizaționale, ceea ce permite sporirea eficienței și eficacității organizațiilor și a sustenabilității intervențiilor (Gündel, 2001).

Tipurile de extindere au fost reprezentate de către autor în figura 4-16.

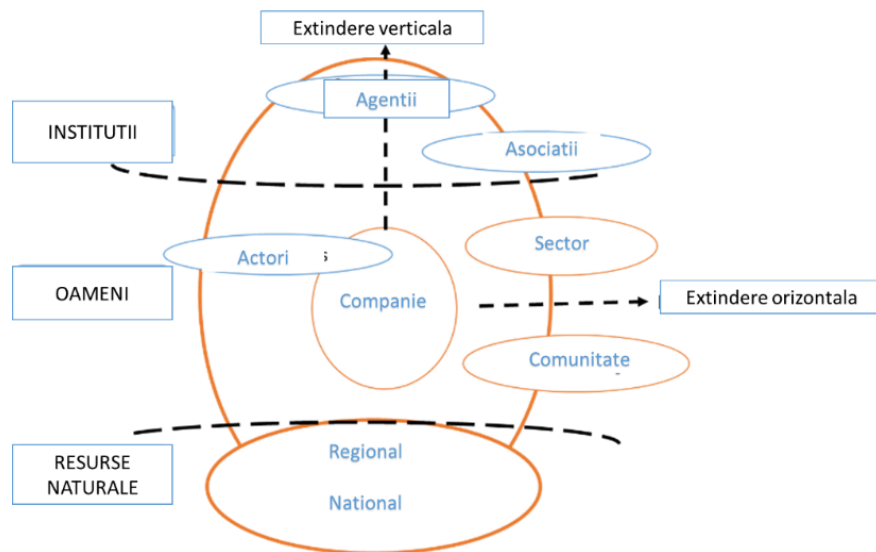


Figura 4-16 Tipologia modelelor de extindere, adaptat după (Aida Szilagyi, 2018)

După analizarea literaturii științifice pe acest subiect și realizarea unei selecții de studii de caz privind "extinderea" din mai multe sectoare, Gündel și Hancock au concluzionat că nu există reguli simple de extindere, iar strategiile existente trebuie abordate într-un mod mai amplu din două perspective: schimbările instituționale și implementarea în diferite sectoare. Ca o concluzie a acestor cercetări, reiese că există o nevoie generală de documentare clară și credibilă a modelelor care trebuie extinse pentru a demonstra relevanța, eficacitatea și eficiența acestora. (Blackburn, 2000).

Modelul de extindere din perspectiva dezvoltării industriale sustenabile

Modelul folosit pentru a descrie "extinderea" într-o dezvoltare industrială sustenabilă este o combinație a unor procese diferite care ar putea avea definiții individuale în sine. Acest model include termeni precum: *replicarea*, *raționalizarea*, *extinderea* și *inovarea*.

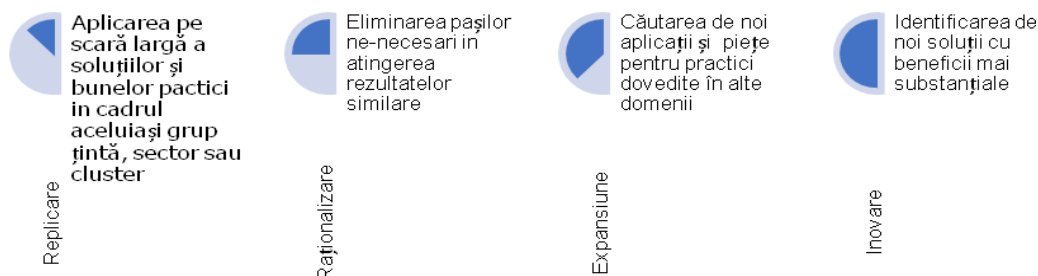


Figura 4-17 Model de extindere și multiplicare în vederea trecerii la o industrie sustenabilă, contribuția autorului

De exemplu, strategia de extindere a aplicațiilor RECP este reprezentată în Figura 4-17, care descrie în mod clar cele 4 elementele principale ale strategiei de extindere și obiectivele urmărite. Acestea sunt: impactul asupra mai multor companii, utilizarea a mai puține eforturi și un impact mai mare asupra companiei.

Van Berkel ne oferă descrierea și clarificarea sumară a celor patru elemente cheie ale extinderii și multiplicării metodelor de eco-eficientizare, inclusiv principiile de bază, arii de aplicare și vectorii propulsori (Berkel, 2011). Acestea sunt sistematizate în tabelul 4-4, de mai jos:

Tabel 4-4 Explicarea extinderii și multiplicării din perspectiva eco-eficientizării, adaptat după (Berkel, 2011)

Terminologie	Descriere	Arii de aplicare	Vectori	
Extindere și multiplicare	Replicare	Aplicarea pe scară largă a soluțiilor și bunelor practici	În același grup țintă, sector sau cluster	Utilizarea celor mai bune practici de dezvoltare
	Raționalizare	Eliminarea pașilor care nu sunt necesari pentru a atinge rezultate similare	În același grup, ținta, sector sau cluster	Aplicarea efektivă și eficientă
	Expansiune	Căutarea de noi aplicații și piețe pentru practici dovedite în alte domenii	Sectoare noi, clustere sau țări, contexte, etc.	Aplicabilitate în domenii diferite
	Inovare	Identificarea de noi soluții care au beneficii mai substanțiale	Toate domeniile	Dezvoltare și îmbunătățire continuă

Cele patru dimensiuni cheie ale extinderii și multiplicării sunt conectate cu domeniile lor de aplicare, evidențiindu-se principalii vectori ai acestora, de la utilizarea celor mai bune practici (care au fost deja demonstrate) pentru dezvoltarea sustenabilă a afacerilor, aplicarea efectivă și eficientă a metodelor demonstrate, diversificarea sectoarelor și a domeniilor și până la motorul cheie care este dezvoltarea și îmbunătățirea continuă, aplicabilă în toate domeniile și care are la bază inovarea continuă în toate formele ei, inclusiv eco-inovarea.

Relevanța extinderii și multiplicării în vederea trecerii la industria sustenabilă

UNEP atrage atenția că dintre toate companiile, întreprinderile mici și mijlocii (IMM-urile) sunt cele mai vulnerabile la provocările globale. Acestea sunt responsabile pentru o mare parte a consumului mondial de resurse și generarea de deșeuri și emisii. În timp ce poluarea creată de IMM-urile individuale este mai mică, impactul asupra mediului în general este ridicat datorită numărului mare al acestora. Datele existente arată că IMM-urile au tendința de a subestima impactul lor asupra mediului, nu asociază impactul asupra mediului cu ineficiența producției, iar expresia "ceea ce nu este măsurat nu poate fi gestionat" este valabilă în special în cazul IMM-urilor (UNEP, 2009).

IMM-urile sunt întreprinderi cu resurse limitate și ca atare au mai multe dificultăți în privința conformării cu legislația de mediu, responsabilitatea ecologică este la un nivel minimal, iar cunoștințele în ceea ce privește managementul de mediu sau noile tehnologii sunt sumare. În acest sens, adoptarea unor soluții sustenabile a devenit imperativă pentru supraviețuirea întreprinderilor; existând o nevoie urgentă de creștere a numărului întreprinderilor care se angajează pe drumul sporirii eficienței în utilizarea resurselor și a reducerii poluării, precum și multiplicarea beneficiilor economice și de mediu prin implementarea metodelor, tehnicilor și practicilor RECP (Aida Szilagyi, 2018)

În mod tradițional, metodologia RECP este aplicată într-o manieră sistematică, urmând pași succesivi pentru obținerea unor soluții optime, adaptate operațiunilor și culturii organizaționale ale companiei.

După cum am descris în capitolul anterior, aplicarea sistematică a RECP este în prezent cunoscută sub numele de evaluare detaliată RECP. În funcție de complexitatea și mărimea companiei, evaluările detaliate RECP pot necesita timp și cunoștințe sectoriale specifice. Cu toate acestea, experiența existentă a arătat că, în multe cazuri, evaluările detaliate efectuate cu sprijinul experților nu sunt întotdeauna necesare, și nu sporesc neapărat capacitatea întreprinderii de a implementa RECP.

Multiplicarea aplicării practicilor RECP ar putea fi realizată rapid prin dezvoltarea unui model simplificat care să fie transferat unui grup de întreprinderi și extinderea furnizării RECP dincolo de evaluările detaliate. Instruirea și îndrumarea companiilor pentru a înțelege problemele, ghidarea acestora în procesul de analiză sistematică a cauzelor, identificarea, evaluarea și implementarea oportunităților RECP, ar putea fi mai eficiente pe termen lung.

Astfel de modele contribuie la crearea expertizei necesare în cadrul întreprinderilor pentru continuarea aplicării sistematice a RECP și a participării la procesul de îmbunătățire, facilitarea adoptării RECP în operațiunile de zi cu zi, schimbarea mentalității angajaților și consolidarea inovației și creativității în cadrul companie (Aida Szilagyi, 2018).

4.3.4 Modele de integrare și extindere a practicilor de eficiență

Abordarea colectivă de consultanță se bazează pe 20 de ani de experiență internațională și a fost pusă în aplicare în diferite forme. Exemple de astfel de programe în Europa sunt: "Miljøfyrtårn" sau "farul de mediu" în Norvegia, "Step Natural" în Suedia, "Envirowise" în Regatul Unit, "Rețeaua Verde" din Danemarca, "Bretagne Environment Plus" în Franța, pacte și alianțe de mediu în aproape toate regiunile germane (Bundesländer), precum și programul de consultanță "Ökoprofit", inițiat în Austria și difuzat în întreaga lume (Martinuzzi, 2006). Abordări similare sunt utilizate în India, "Cercul de Minimizare a deșeurilor", inițiativă colectivă de consultanță sponsorizată de Ministerul Mediului și Pădurilor, "Cluburile de reducere a deșeurilor" din Africa de Sud (un grup de întreprinderi care au convenit să reducă la minim deșeurile în schimbul unor tarife reduse de eliminare) și altele.

Probabil cel mai notoriu program de management preventiv de mediu și de dezvoltare sustenabilă a companiilor și comunităților este ECOPROFIT®. Modelul ECOPROFIT® a fost dezvoltat acum 15 ani în Graz și a fost implementat cu succes în Graz, la nivel național și internațional. Există mai mult de 5000 de întreprinderi în țări precum: Austria, Germania, Slovenia, Italia, Coreea, China, Columbia conectate prin Cluburile ECOPROFIT®. În principiu, programul ECOPROFIT® este o rețea în care diferite companii din industrie, turism, precum și companii mari și microîntreprinderi colaborează pentru dezvoltarea lor sustenabilă. Companiile primesc contribuții specifice în cadrul atelierelor de lucru și sprijinul de care au nevoie pentru implementarea noilor tehnologii bazat pe consultanța individuală. Companiile participante, consultanții, autoritățile și institutele de cercetare au șansa de a colabora în cadrul unei rețele constructive și de a beneficia de diferitele efecte ale sinergiilor create. Elementele cheie ale programului sunt atelierele de lucru comune, consultarea individuală și implementarea finală. Rezultatele programului au fost foarte încurajatoare, după 10 ani de implementare au fost realizate reduceri importante ale utilizării resurselor și generării deșeurilor (., 4 milioane de litri de combustibil, 64,6 milioane m³ gaze naturale, 222 600 MWh de electricitate, 9,28 milioane m³ de apă, 21 000 de tone de deșeuri reziduale și 403 150 de tone de emisii de CO₂) (DI (FH) Christina Krenn, 2009)

Clubul RECP, propus recent de autor în cadrul unui proiect realizat de UNIDO, în colaborare cu Van Berkel¹⁹, este un model de creștere a performanței, care funcționează bine pentru o varietate de IMM-uri situate în aceeași regiune, din diferite sectoare industriale și din servicii. Acest model a fost aplicat în mod experimental în cadrul Programului Național pentru Eficiența Resurselor și Producție Curată al Republicii Moldova în anul 2015, metodele urmând a fi consolidate în cadrul programului "Parteneriat pentru mediu și dezvoltare" (EaP GREEN) în șase țări participante. Proiectul EaP GREEN sprijină guvernele Armeniei, Azerbaidjanului, Belarusului, Georgiei, Moldovei și Ucrainei să înceapă tranziția către o economie ecologică, decuplând astfel creșterea economică de consumul de resurse naturale și de degradarea mediului.

În anul 2016, o inițiativă similară, "Clubul Verde al Antreprenorilor", a fost lansată la Timișoara de către Centrul Național pentru Producție și Consum Sustenabile cu un număr de 10 companii, inițiativă care continuă și azi. Rezultate obținute în cadrul Clubului sunt prezentate în capitolele următoare.

Descrierea metodologiei evaluării rapide RECP

Scopul Clubului RECP este de a susține afacerile mici și mijlocii în vederea identificării unor soluții economice viabile care să contribuie deopotrivă la creșterea eficienței utilizării resurselor naturale, a productivității și competitivității întreprinderilor cât și la protejarea mediului înconjurător. Ideea principală a Clubului RECP este de a aduce împreună maximum 10 companii din aceeași regiune și de a le implica în comun într-un program de instruire intensivă, coaching și ghidare, pe parcursul unei perioade de maximum 6 luni, proces care urmărește, ca principal rezultat, realizarea unui plan de acțiune personalizat pentru fiecare companie participantă. La finalizarea programului, fiecare companie, membră a Clubului RECP va avea dezvoltat un plan de acțiune și va fi pregătită să pună acest plan în practică (Szilagyi, 2016).

Acest model, este reprezentat în figura 4-18

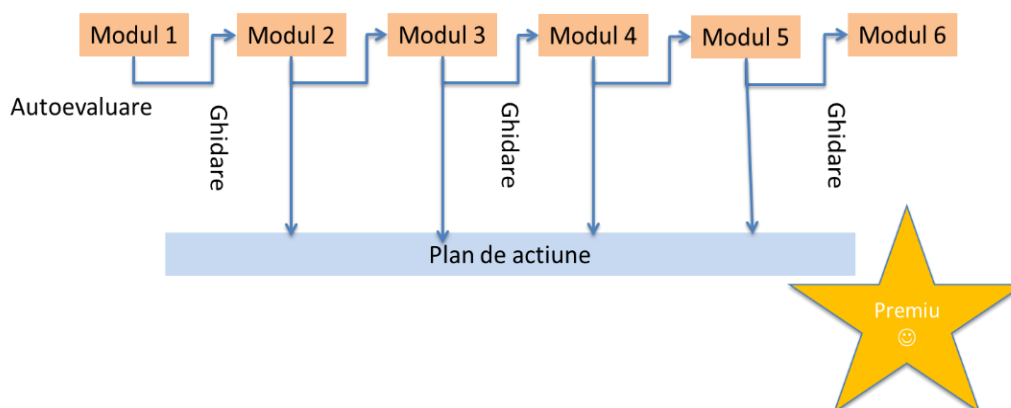


Figura 4-18 Model de extindere și multiplicare a aplicării RECP în companii, după nota de concept Szilagyi & Van Berkel 2015²⁰

Modelul Clubului RECP cuprinde șase module tematice, reprezentate schematic în figura 4-19

1. Profilul afacerii: crearea profilului de mediu al întreprinderii, cu accent pe analiza modului în care sunt utilizate resursele (consumuri exprimate în unități fizice tone, kWh dar și valoarea lor monetară) și analiza impactului asupra mediului;
2. Energie: înțelegerea modului în care este utilizată energia în companie și dezvoltarea opțiunilor de eficiență energetică pentru procese, sisteme de utilități și clădiri;
3. Materiale și deșeuri: înțelegerea fluxurilor de materiale și deșeuri și dezvoltarea unor opțiuni de creștere a eficienței materialelor și de reducere a deșeurilor;

²⁰ Rene van Berkel, 2015: Concept note "Scaling Up Resource Efficient and Cleaner Production in Small Businesses - RECP Clubs for Small Enterprises

4. Apa și apele reziduale: înțelegerea fluxurilor principale de apă și a apelor reziduale asociate și dezvoltarea opțiunilor de eficiență a apei și de reducere a efluenților;

5. Produse chimice, deșeuri periculoase și emisii: înțelegerea utilizării substanțelor chimice și a riscurilor legate de utilizarea acestora și dezvoltarea opțiunilor pentru utilizarea chimică și responsabilă a substanțelor chimice; și

6. Planificarea și implementarea opțiunilor RECP: reunirea opțiunilor identificate în cadrul modulelor tematice într-un plan de acțiune cu obiective și măsuri pe termen scurt, mediu și lung.

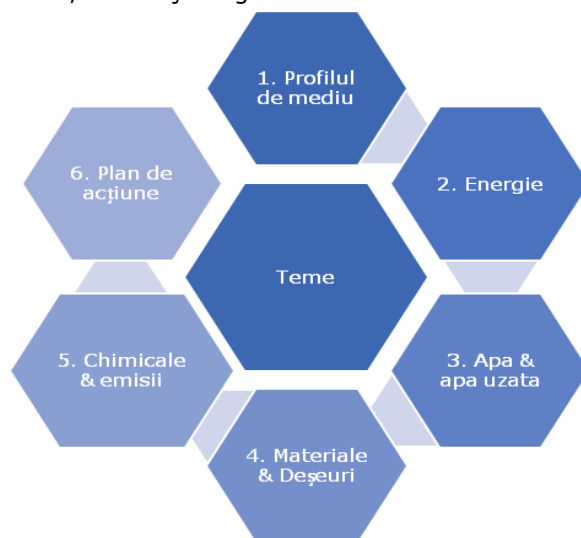


Figura 4-19 Module tematice RECP, sursa Manual RECP pentru întreprinderi, 2016 (Szilagyi, 2016)

Fiecare modul tematic descrie:

"CARE" este problema - preocupările globale și naționale, precum și preocupările la nivel de întreprindere legate de consumul de resurse (materiale, apă și energie) și generarea de deșeuri și emisii;

"DE CE" este necesar să acționăm - provocările pentru întreprinderi în ceea ce privește costurile, riscurile și impactul asupra mediului, beneficiile rezultate din implementarea RECP și exemple;

"CUM" - metoda RECP aplicată pentru înțelegerea problemelor din cadrul companiei, bazată pe analiza sistematică a ineficiențelor și a cauzelor de bază, identificarea, evaluarea și implementarea opțiunilor RECP pentru fiecare zonă tematică (Szilagyi, 2016).

Aplicarea rapidă a RECP se face utilizând instrumentul de autoevaluare. Acesta a fost creat pentru a sprijini utilizatorii în procesul de autoevaluare realizat în cadrul companiilor, în scopul unei mai bune înțelegeri a problemelor legate de utilizarea resurselor, generarea deșeurilor și emisiilor, identificarea cauzelor ineficiențelor și generarea de opțiuni de îmbunătățire. Fiecare secțiune a instrumentului de autoevaluare este introdusă secvențial pe parcursul întâlnirilor de lucru corespunzătoare celor șase module, timp în care utilizatorului i se explică modul de explorare a situației din cadrul companiei legat de tema abordată, ce fel de informații trebuie colectate și completate, cum se efectuează analiza cantitativă

și calitativă și modul de identificare a cauzelor pentru ineficiență și a opțiunilor de îmbunătățire (Szilagy, 2016).

4.3.5 Caz experimental. Aplicarea evaluării RECP prin metoda rapidă la Sensing&Controlling SRL

Metodele de evaluare rapidă RECP au fost aplicate în cadrul Clubului Verde al Antreprenorilor, o inițiativa a Centrului National pentru Producție și Consum Durabile, începând cu anul 2016.

Cazul experimental prezintă performanțele obținute de compania Sensing&Controlling, membru al Clubului Verde, care a aplicat metodele de eficientizare rapidă RECP. Compania multinațională a fost fondată în anul 2011, în Timișoara, are 500 de angajați și produce componente electronice pentru industria auto: senzori, module electronice de putere și lumină, pedale și circuite imprimate.

Proiectul RECP a fost realizat pas cu pas de către echipa internă a companiei, aceștia fiind instruiți și ghidați în cadrul Clubului Verde, urmând metodologia descrisă în capitolul 4.3.4. și utilizând instrumentul de autoevaluare rapidă, sub ghidarea autorului. Datele de intrare și de ieșire au fost compilate cu ajutorul instrumentului de autoevaluare. În urma compilării datelor de intrare și ieșire, s-au calculat indicatorii RECP de bază și s-a conturat profilului de mediu al companiei, inclusiv costul resurselor, al pierderilor și al poluării, conform Tabelului 4-5. Profilul de mediu sau profilul RECP de bază este reprezentat prin indicatorii RECP absoluți și relativi și este redat în tabelul 4-5

Tabel 4-5 Profilul RECP redat prin indicatorii RECP, sursa RECP Tool Sensing&Controlling, anul 2015

Indicatori absoluți			Indicatori relativi		
Producție	Unitate de masura (kg, kWh, mc, ...)	Unitati financiare (Euro)_			
Total Ieșiri Productive	10,029,156.00	103,278,581.06			
Utilizarea resurselor			Productivitatea Resurselor		Ieșiri productive pe unitate de resursă
Total intrări materiale	1,764,240.00	36,146,797.51	5.68	Productivitatea materialelor	material consumat
Total intrări energie	5,044,786.15	421,554.47	1.99	Productivitatea energiei	energie consumată
Total intrări apă	2,566.00	460.00	3,908.48	Productivitatea apei	apă consumată
Generarea poluării			Intensitatea poluării		Poluare per unitate de ieșire productivă
Total ieșiri deșeuri	39.13	1,340,549.800	0.00000390	Intensitate deșeuri	deșeuri
Total emisii CO2	2,441.00	1,200.00	0.00024339	Carbon (Intensitate emisii)	emisii in aer
Total apă uzată	2,309.40	460.00	0.00023027	Intensitate apa uzata	apă uzată

Analiza efectuată a permis reliefaarea celor mai costisitoare resurse utilizate de către companie, a căror gestionare necesită o atenție sporită, prezentate în figura 4-20, dar și a celor mai importante fluxuri de deșeuri din punct de vedere al cantităților și costurilor.

Din datele prezentate se observă că cele mai scumpe materiale utilizate sunt componentele electronice (PCB), fiind reprezentative atât din punct de vedere al costurilor de intrare cât și din perspectiva costurilor de eliminare chiar dacă cantitățile sunt mai mici decât în cazul celorlalte tipuri de deșeuri.

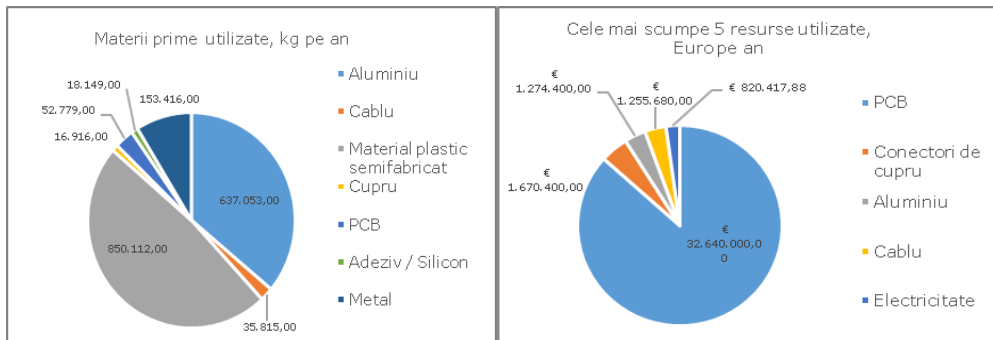


Figura 4-20 Materii prime utilizate in kg pe an. Cele mai scumpe 5 resurse utilizate în Euro pe an, Sursa RECP Tool Sensing&Controlling

Graficele din figura 4-21 arată că cel mai important flux de deșeuri din punct de vedere cantitativ sunt materialele plastice, iar din perspectiva costurilor sunt deșeurile de PCB, ceea ce înseamnă ca ambele sunt importante și vor fi analizate în vederea identificării unor opțiuni de reducere.

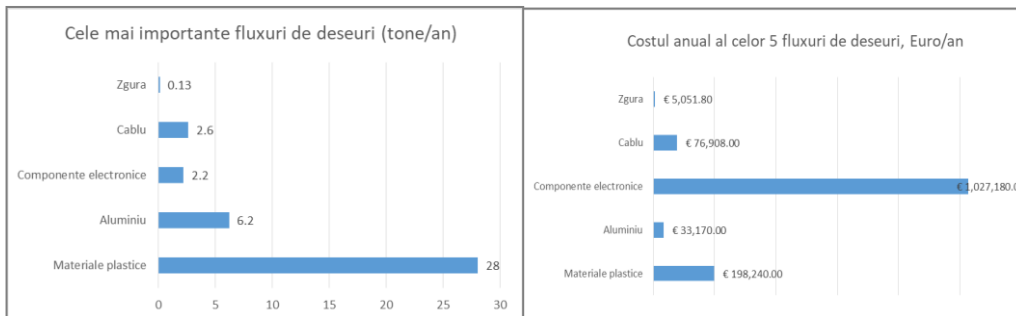


Figura 4-21 Cele mai importante fluxuri de deșeuri și costul acestora Sursa RECP Tool Sensing&Controlling

Cel mai important flux de deșeuri sunt masele plastice, acestea au ca sursă de generare o categorie de subansamble de o calitate discutabilă, din moment ce produsele rezultate sunt rebutate în număr foarte mare. Din păcate, făcând parte dintr-o multinațională, compania Sensing&Controlling trebuie să accepte furnizorii impuși de compania mamă și are puține posibilități de a-i înlocui. Al doilea flux de

deșeuri relevant atât din punct de vedere cantitativ cât și din punct de vedere economic sunt componentele electronice și plăcile electronice rebutate.

Având în vedere consumurile mari de energie, eficiența energetică a fost un alt domeniu pe care compania a dorit să se concentreze. Analiza consumatorilor energetici a fost structurată pe tipuri de utilizatori: energia consumată în producție, energia consumată pentru producerea utilităților, și consumatori indirecti de energie. Structura consumului energetic este redată în figura 4-22, în care se observă că cea mai mare parte din energie este utilizată în producerea utilităților:

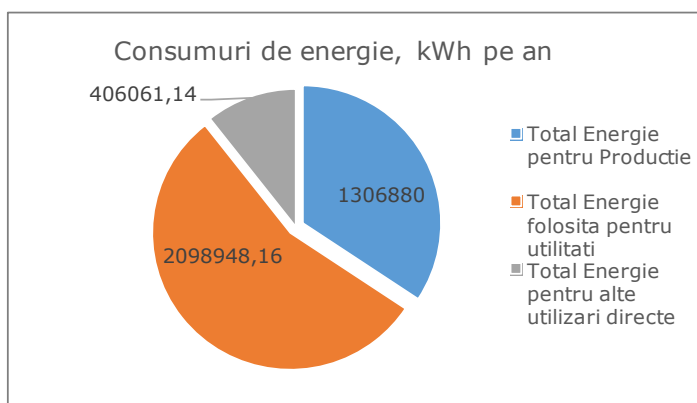


Figura 4-22 Structura consumurilor de energie, Sursa RECP Tool Sensing&Controlling

În urma analizării datelor și a brainstormingului de idei efectuat în cadrul companiei, au fost identificate un total de 24 de măsuri de eficientizare, cele mai multe fiind măsuri organizatorice.

Cele mai importante dintre acestea sunt listate mai jos:

- Optimizarea utilizării echipamentelor.
- Reducerea ratei de rebut a componentelor electronice
- Implementare unui sistem de management al energiei
- Adaptarea puterii productive pentru încălzire sau răcire, în funcție de necesitățile reale.
- Adaptarea debitului de ventilare, în funcție de gradul de ocupare.
- Recuperarea energiei de încălzire sau răcire din aerul extras
- Mentenanța predictivă a mașinilor de injecție mase plastice.
- Implementarea soluțiilor de tratare a apei din inelul de răcire.
- Reducerea pierderilor de aer comprimat pe rețea.
- Reducerea presiunii de lucru a rețelei de aer comprimat de la 8 bar la 7 bar.
- Mentenanța predictivă a consumatorilor de aer comprimat.
- Închiderea racordurilor de aer comprimat la instalațiile care nu lucrează.
- Optimizarea domeniului de funcționare și control prin BMS
- Înlocuirea corpurilor de iluminat cu soluții LED.
- Implementarea controlului prin senzori de proximitate
- Îmbunătățirea controlului materialelor de intrare
- Mentenanța îmbunătățită a mașinilor

- Instruire cu privire la dozarea corectă; oprirea dozatorului la mersul în gol al mașinii. Blocarea accesului la setări.
- Utilizarea materialelor în termenele de valabilitate.
- Planificare mentenanței la cuvele de cositor și recuperarea cositorului
- Implementarea Campaniei Green Dot.

Investițiile totale necesare implementării măsurilor RECP propuse au fost de 55 550 Euro, iar economiile estimate care pot fi obținute prin eficientizarea consumurilor de materiale și energie au fost estimate la 43 425 Euro/an, cu rate de întoarcere a investițiilor între 0 și 4 ani (cel mai mare ROI asociat cu investiția necesară fiind pentru iluminatul cu LED). Beneficiile de mediu obținute prin implementarea măsurilor, au fost după cum urmează

- 535,867 MWh energie salvată pe an
- 370 kg de chimicale și deșuri periculoase evitate pe an
- Reducerea componentelor electronice rebutate cu 300 kg pe an

Măsurile descrise mai sus au fost implementate. Profilul de mediu a fost refăcut după un an de la implementarea măsurilor, prin compilarea datelor de utilizare a resurselor și de generare a poluării aferente anului 2016. Datele sunt redată în tabelul 4-6, în același tabel fiind redată și valorile indicatorilor RECP absoluți și relativi.

Tabel 4-6 Profilul RECP redat prin indicatorii RECP, anul 1, Sursa RECP Tool Sensing&Controlling, anul 2016

Indicatori absoluți			Indicatori relativi		
Producție	Unitate de masura (kg, kWh, mc, ...)	Unitati financiare (Euro)_			
Total Ieșiri Productive	12,946,400.00	43,837,600.00			
Utilizarea resurselor			Productivitatea Resurselor		Ieșiri productive pe unitate de resursă
Total intrări materiale	1,989,936.00	38,746,100.00	7.510995328	Productivitatea materialelor	material consumat
Total intrări energie	4,174,553.20	993,883.48	3.580359211	Productivitatea energiei	energie consumată
Total intrări apă	2,554.00	403.00	5852.153485	Productivitatea apei	apă consumată
Generarea poluării			Intensitatea poluării		Generarea de per unitate de ieșire productivă
Total ieșiri deșuri	33.60	12,212,400.00	2.24803E-06	Intensitate deșuri	deșuri
Total emisii CO2	2,319.00	10,435.50	0.000155154	Carbon (Intensitate emisii)	emisii in aer
Total apă uzată	2,298.60	403.00	0.000153749	Intensitate apa uzata	apă uzată

Variația indicatorilor RECP față de situația de bază este prezentată în figura 4-23. După cum se poate observa, productivitatea energiei a crescut cu 45%, productivitatea materială a crescut 14 %, în timp ce productivitatea apei a crescut cu 30%, raportat la cantitatea de produse realizate, în timp ce intensitatea poluării a scăzut semnificativ, respectiv cu 25% mai puține emisii de carbon, 15% mai puțină apă uzată și 33% mai puține deșeuri.

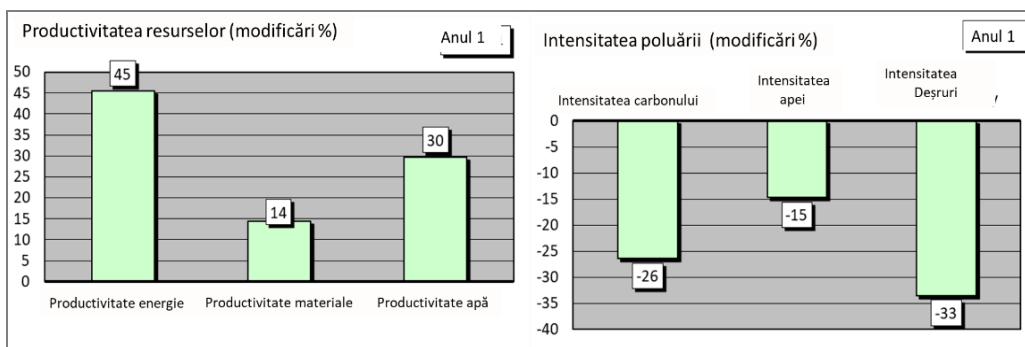


Figura 4-23 Variația indicatorilor RECP față de indicatorii de bază, Sursa Indicatori RECP Sensing&Controlling, anul 2017, contribuția autorului

Concluzii

Cu resurse proprii compania a reușit să identifice și să pună în aplicare un număr semnificativ de măsuri RECP și să integreze RECP, ca metodă de îmbunătățire continuă în sistemul existent de management, dovedind că abordarea sistematică a eficienței resurselor aduce valoare și sprijină procesul de dezvoltare sustenabilă al companiei, contribuind la educarea și implicarea angajaților într-un proces de inovare continuă, și pregătindu-i să integreze în viitor și alte elemente de sustenabilitate potrivite profilului companiei.

4.4 APLICAREA ECOINOVĂRII ÎN COMPANII

În principiu, ecoinovarea se referă la crearea de modele de afaceri competitive, care reușesc să îmbine respectarea mediului cu avantajele competitive. Ecoinovarea poate fi un proces complex care aplicat în mod gradual vizează în primul rând procesele și produsele, urmând ca la un nivel superior să conducă spre un model de afaceri cu totul inovativ.

În ghidul de aplicare al ecoinovării elaborat de Doranova și partenerii săi pentru companii, sunt identificate două tipuri de ecoinovare: ecoinovarea incrementală, aceasta se concentrează pe îmbunătățirea proceselor, produselor și serviciilor existente, în timp ce ecoinovarea disruptivă se referă la gândirea inovativă și introducerea pe piață a unor abordări cu totul noi. (Asel Doranova, 2016).

Ciclul ecoinovării a fost reprezentat sugestiv de către autorii ghidului "Eco-innovate! A guide to eco-innovation for SMEs and business coaches". În traducere

“Ecoinovați! Un ghid pentru eco-inovare in IMMuri”, conform reprezentării din figura 4-24.

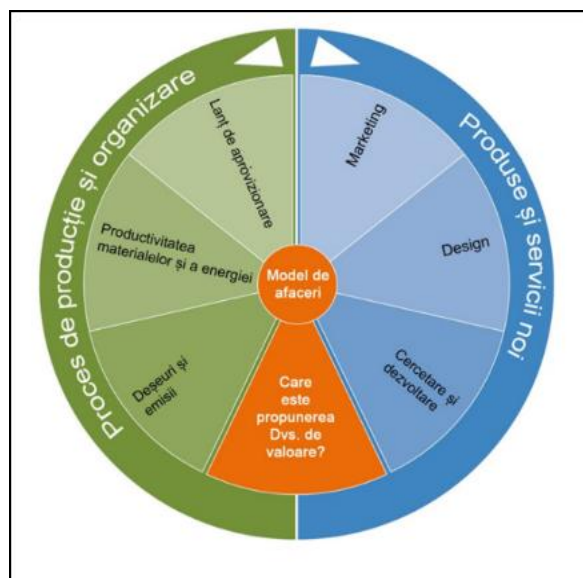


Figura 4-24 Ciclul ecoinovării, Sursa (Aseel Doranova, 2016)

După cum este prezentat în figura 4-24, în viziunea lui Doranova și a partenerilor săi, zona verde a graficului se referă la o mai bună organizare și procese de producție îmbunătățite, prin aceasta înțelegându-se o productivitate crescută a resurselor (materiale, energie, apă) și o intensitate a poluării redusă, adică mai puține deșeurii și emisii. Practic ecoinovarea la nivel de procese este perfect asimilabilă conceptului RECP.

Ecoinovarea la nivel de produse și servicii, reprezentată de zona albastră a graficului, înseamnă dezvoltarea de produse, servicii și tehnologii ecoinovatoare care pot duce în final la schimbări fundamentale ale produselor și modelelor de afaceri existente. Pentru a face posibilă trecerea la modele ecoinovative, este esențială înțelegerea impacturilor de mediu dealungul ciclului de viață ale unui produs, ca punct de plecare în regândirea pe baze ecologice a produsului, dezvoltarea de produse noi conform criteriilor eco-designului sau chiar modele de afaceri noi, ecoinovative. Gândirea dealungul întregului ciclu de viață al unui produs sau serviciu înseamnă considerarea tuturor etapelor de viață ale unui produs de la extragerea materiilor prime, la procesarea materialelor, manufacturare, distribuție, utilizare, repararea sau mentenanța produselor și până la eliminarea acestora atunci când nu mai sunt utile. Acest tip de analiză permite înțelegerea comprehensivă a impactului asupra mediului în fiecare etapă de viață a produsului și modalitatea de intervenție pentru a reduce acest impact, fie că este vorba de o selecție mai riguroasă a materialelor de intrare, intervenții în vederea eficientizării proceselor de producție, o mai bună funcționalitate a produsului, inclusiv prelungirea duratei de viață a acestuia sau extinderea posibilităților de reutilizare sau reciclare în ultima etapă de viață.

Ecodesignul integrează considerațiile de mediu în designul și realizarea produselor și are ca scop îmbunătățirea performanțelor în fiecare etapă a ciclului de

viață al produselor. Majoritatea impacturilor asupra mediului pot fi evitate în mod eficient începând cu etapa de design/ecodesign. Abordarea proactivă a problemelor de sustenabilitate la începutul procesului de design, va genera cele mai multe beneficii. De exemplu, designul specifică ce materiale și într-o anumită măsură ce metode de producție vor fi aplicate. Acesta afectează inclusiv potențialul de refolosire, reciclare sau eliminare al produselor, precum și impactul indirect al distribuției produselor.

Din perspectiva ecoinovării, oportunitățile pentru companii sunt nelimitate, acestea au fost grupate de către UNEP în cartea adresată companiilor "The business case for eco-innovation", în traducere "Avantajele de afaceri ale ecoinovării", în trei mari categorii (Tanja Bisgaard, 2014):

- Oportunități legate de riscuri existente, acestea fiind prezentate în detaliu în capitolele anterioare și se referă la raritatea anumitor resurse naturale esențiale pentru industrie, volatilitatea prețurilor resurselor pe piața internațională, degradarea ecosistemelor și diminuarea serviciilor oferite de acestea, impactul social al dezvoltării industriale nesustenabile și riscuri asupra sănătății umane.

- Oportunități legate de creșterea presiunii legislative; standarde mai exigente pentru industrie, întărirea schemelor de responsabilizare a producătorului, integrarea abordării întregului ciclu de viață în legislație, nevoia de transparență în legătură cu performanțele companiilor din perspectiva dezvoltării sustenabile;

- Schimbările pieței: creșterea cererii de produse ecologice din partea consumatorilor, piețe noi deschise soluțiilor inovatoare, presiunea crescută asupra furnizorilor pentru a îndeplini criteriile ecologice, considerarea criteriilor de sustenabilitate în luarea deciziilor sau intensificarea parteneriatelor în vederea minimizării impactului asupra mediului. Noile abordări ale pieței dau curs identificării unor modele de ecoinovare organizațională care implică o abordare diferită a partenerilor și a consumatorilor, favorizând în același timp ecoeficiența și consumul sustenabil.

4.4.1 Caz experimental. Aplicarea ecoinovării la compania Interface

Cazul experimental selectat a fost publicat de către Programul de Mediu al Națiunilor Unite în raportul: "The Business Case for Eco-innovation" (Tanja Bisgaard, 2014). Studiul de caz prezintă rezultatele obținute de către compania Americană "Interface", producător de covoare și alte materiale textile, prin aplicarea ecoinovării. Compania a fost creată în 1973 și are 3500 de angajați cu vânzări anuale de 1 miliard de dolari pe an, fiind lider în sectorul său, cu o cotă de aproximativ 35% din piața mondială a covoarelor și o valoare totală de 3 miliarde de dolari.

Aplicarea ecoinovării a ținut atât procesele cât și produsele și serviciile companiei, ducând în final la reformularea unor procese și produse, inclusiv a modelului de marketing, implicând practic toate nivelele de ecoinovare. Metodele aplicate au inclus evaluarea detaliată RECP aplicată proceselor care au condus la inovarea /ecoinovarea acestora, ecoinovarea produselor prin eco-design și regândirea modelului de afaceri al companiei, conducând la un model ecoinovativ. Măsurile propuse pentru fiecare componentă sunt prezentate în tabelul 8:

Tabel 4-7 Prezentarea eco-inovării și a rezultatelor obținute de către "Interface"
Sursa: (Tanja Bisgaard, 2014)

Strategia de afaceri	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea poziției și capabilităților pe piața covoarelor modulare ca platformă care să promoveze acceptarea produselor modulare în mai multe sectoare industriale. • Eliminarea impactului negativ pe care Interface îl are asupra mediului până în 2020 (Mission Zero), inițiativă strategică care va conduce la consolidarea mărcii și creșterea competitivității companiei • Creșterea veniturilor și a rentabilității, bazat pe valorificarea punctelor forte ale companiei. • Penetrarea de noi piețe cu produsele modulare. • Crearea principalilor factori competitivi pentru recunoașterea mărcii, calității, designului, serviciilor, performanței și sustenabilității produselor, strategiei de marketing și prețuri.
Modelul de afaceri	<ul style="list-style-type: none"> • Oferirea de covoare personalizate, făcute la comandă. • Utilizarea capabilitățile companiei pentru a determina schimbarea comportamentului consumatorilor • Lucrul cu furnizorii pentru a crește sustenabilitatea lanțului valoric Evaluarea ciclului de viață a arătat că 80-90% din amprenta produsului și a procesului provine din lanțul de aprovizionare (în principal din fire). Furnizorii sunt implicați în modul de realizare al unui design mai bun al produsului sau producerea de nylon reciclat.
Inovarea procesului sau RECP	<ul style="list-style-type: none"> • Introducerea programului ReEntry™ a însemnat recuperarea din piață a covoarelor uzate în vederea separării firelor și reciclării 100% • Introducerea mașinilor de tăiat de precizie care reduc deșeurile cu 80%, a însemnat economii de 450 de milioane de dolari. • Aplicarea măsurilor de eficiență energetică în toate fabricile a permis scăderea intensității energetice cu 39% (consum energie pe unitate de produs). • Reducerea amprentei de carbon în 2014 cu 28%, față de 2008
Inovare organizațională	<ul style="list-style-type: none"> • Transport și livrare: 99% din covoarele produse în fabricile din Europa sunt livrate în Europa. Gruparea livrărilor a permis reducerea transportului și economii de 290 000 USD pe an
Inovarea produsului	<ul style="list-style-type: none"> • 49% din toate materiile prime sunt reciclate iar 51% sunt utilizate ca suport de covor. • Covorul Biosfera™ fabricat din fire 100% reciclate, inclusiv pungi de pescuit aruncate. • Grosimea firului a fost redusă cu 50%, cu efect corespondent asupra greutateii și costurilor de transport, inclusiv mai puține emisii de bioxid de carbon

- Seria de covoare Entropy™ generează 1,5% deseuri față de 14% cât genera anterior.
- Seria de covoare Fotosfera™ conține cu 63% mai multe fire fabricate din ulei din plantă de fasole roșie, care crește în climat uscat, necesitând foarte puțină apă
- Seria TacTiles™, autocolantele adezive se fixează fără cleiuri sintetice.

Concluzii

Abordarea Interface a fost de a integra ecoinovarea în strategia de afaceri și de a aplica toate formele de inovare/ecoinovare posibile. Acestea sunt:

- (1) inovarea proceselor
- (2) inovarea produselor
- (3) inovarea modelului de afaceri și marketing,

conducând în final la dezvoltarea sustenabilă a afacerii. Vânzările au crescut cu 7 până la-10% pe diferite piețe, generând în același timp beneficii substanțiale pentru mediu, precum: utilizarea firelor reciclate în proporție de 49% până la 100%, reducerea cu 80% a deșeurilor sau scăderea intensității energetice cu 39%, demonstrând în mod clar că "ceea ce este bun pentru mediu este bun și pentru afacere".

4.5 APLICAREA CIRCULARITĂȚII ÎN COMPANII. MODELE DE AFACERI CIRCULARE

Adoptarea strategiilor și a practicilor economice circulare poate impune companiilor schimbarea modelelor de afaceri. Relațiile dintre elementele constitutive ale unui model circular de afaceri au fost conceptualizate în literatura de specialitate. Fiecare model de afaceri este liniar și circular într-o anumită măsură (Van Renswoude, et al., 2016). Acest lucru se datorează faptului că fiecare companie își optimizează procesele, virtualizează produse sau procese și utilizează anumite resurse din circuitele materiale, introducând astfel unele principii ale economiei circulare, deși nu neapărat intenționat. Renswoude și colaboratorii au afirmat că "nu există (încă) modele de afaceri 100% circulare". Conform lui Lewandowski, modelele de afaceri circulare existente au un potențial de transferabilitate limitat și încă nu există un cadru larg, comprehensiv pentru a sprijini fiecare companie în regândirea modelului de afaceri circular. (Lewandowski, 2016).

În viziunea Circle Economy, spre deosebire de modelele de afaceri liniare, centrate în general pe vânzări, modelele de afaceri circulare se bazează pe creșterea valorii produselor sau serviciilor. Curba valorii și legătura sa cu modelele de afaceri circulare au fost reprezentate sugestiv de către Circle Economy. Ei au schițat curba valorii create prin aplicarea principiilor economiei circulare și legătura sa cu modelele circulare conform figurii 4-25, identificând trei tipuri de astfel de modele:

(1) Modele circulare de intrare sau considerarea principiilor circularității încă din faza de design atât pentru produse cât și pentru procese, considerarea aprovizionării circulare și crearea unui podus cu o durată extinsă de viață

(2) Modele circulare de utilizare precum modele noi de închiriere în loc de vânzarea produselor, urmărirea produselor, platforme de colaborare, sau utilizarea produsului ca serviciu.

(3) Modele circulare de ieșire care vizează în principiu recuperarea materialelor prin reciclare, sau pe o scară mai ridicată a valorilor, recuperarea produselor în vederea reutilizării, renovării, remanufacturării și redistribuirii lor către clienți, toate aceste modele având ca principal scop extinderea duratei de viață a produsului

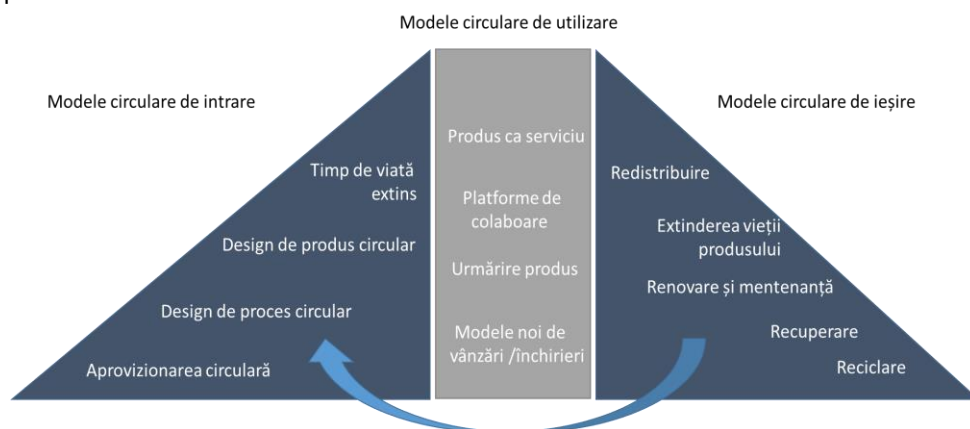


Figura 4-25 Curba valorii și legătura sa cu modelele circulare, adaptat după Circle Economy, Sursa: (Elisa Achterberg, 2016)

Conform figurii 4-25, valoarea este adăugată pe măsură ce produsul este dezvoltat, pe baza designului circular (partea stângă a curbei valorii), iar o dată ce produsul ajunge în vârful curbei valoarea acestuia este maximă prin utilizarea sa optimă, urmând a-și pierde din valoare treptat (partea dreapta a curbei) în faza de post utilizare, când se încearcă capturarea sau recuperarea valorii produselor ieșite din uz (Elisa Achterberg, 2016).

4.5.1 Explorarea potențialului de circularitate în companii. Caz experimental la compania Sensing&Controlling SRL.

În cadrul proiectului finanțat de Uniunea Europeană "Boosting Circular Economy in SMEs"²¹ care a avut ca scop facilitarea adoptării principiilor economiei circulare în IMM-uri, Centrul Național pentru Producție și Consum Durabile a beneficiat de transfer de cunoștințe, acces la rețele specializate și la instrumente specifice pentru a fi utilizate în practică în companii. În cadrul acestui proiect s-au realizat câteva studii experimentale care au avut în vedere explorarea potențialului de circularitate din companii, scop în care a fost utilizată platforma oferită de Circle Economy²². Instrumentul online realizat de Circle Economy, își propune să ajute IMM-urile să înțeleagă diferitele aspecte operaționale și organizaționale ale economiei circulare, urmând cele șapte categorii specifice, definite în viziunea Circle Economy ca fiind elemente-cheie ale economiei circulare. Acestea sunt (1) prioritizarea resurselor regenerabile, (2) preservarea și extinderea a ceea ce există deja, (3)

²¹ http://ec.europa.eu/environment/sme/circular_economy_boost_en.htm, ultima accesare Ianuarie 2019

²² <https://www.circle-economy.com/tool/circleassessment/#.XCzbelwzZRY>, ultima accesare Ianuarie 2019

utilizarea deșeurilor ca resurse, (4) design pentru viitor, (5) colaborarea în vederea creării de valoare. (6) regândirea modelului de afaceri, (7) încorporarea tehnologiei digitale

Instrumentul on-line constă dintr-un set de întrebări formulate pentru a ajuta companiile să înțeleagă diferitele funcționalități și aspecte organizatorice ale economiei circulare. Întrebările educă IMM-urile cu privire la diferitele strategii disponibile în cadrul a 7 elemente cheie (expuse mai sus) bazat pe o bază de cunoștințe extinsă dezvoltată de Circle Economy iar acestea sunt prezentate în relație cu studii de caz selectate conform celor 7 categorii, ca bază de inspirație pentru IMM-uri. După finalizarea evaluării, IMM-urile au acces la un scurt raport generat automat și un rezumat al rezultatelor corespunzătoare celor 7 secțiuni cheie. Scorurile urmează o scară gradată de la A la D pentru a evidenția zonele în care IMM-urile sunt puternice și zone în care există loc de îmbunătățire. Utilizând acest instrument, IMM-urile pot identifica viitoarele oportunități de afaceri care utilizează concepte de economie circulară și pot începe discuții interne și externe în acest scop.

În cele ce urmează vor fi prezentate rezultatele **evaluării realizate la compania Sensing&Controlling SRL**, companie prezentată deja în secțiunea 4.3.5. Evaluarea a fost realizată de către autor în colaborare cu echipa companiei care a răspuns la seturile de întrebări corespunzătoare celor 7 secțiuni ale platformei oferite de Circle Assessment, obținându-se diagrama din figura 4-26.



Figura 4-26 Diagrama spider, evaluarea potențialului de circularitate la compania Sensing&Controlling, Decembrie 2018

După cum se poate observa din diagrama de tip spider generată automat pe baza răspunsurilor date, atât stadiul actual al temelor abordate cât și potențialul pentru progres sunt diferite. În cele ce urmează vor fi explicate fiecare dintre cele 7 componente cheie evaluate

(1) Prioritizarea resurselor regenerabile a avut în vedere măsura în care compania utilizează materiale, apă sau energie din surse regenerabile; dacă

pentru moment nu se are în vedere utilizarea de materiale și energie din surse regenerabile, există deja proiecte implementate, de exemplu unitățile de încălzire răcire cu recuperare de căldură și compresorul cu recuperare de căldură, sau la nivel de strategie în vederea re-utilizării energiei cum este cogenerarea energiei electrice din sistemul de încălzire, înseamnând că cele trei cazane existente pe gaz vor fi înlocuite cu un sistem de co-generare mai mare și mai complex. Provocările cheie se referă la dificultatea aprovizionării cu materiale regenerabile sau materii prime secundare de calitate, iar din perspectiva utilizării avansate a energiei regenerabile, problema principală este că structura halei în care este amplasată fabrica (aceasta fiind închiriată), nu suportă o greutate adițională care ar putea fi adăugată prin montarea unor panouri fotovoltaice pe acoperiș.

(2) Prezervarea și extinderea a ceea ce există deja, nu s-a aplicat, având în vedere că fabrica produce subansamble, ca parte dintr-un lanț de furnizori al componentelor auto și nu are putere de decizie în legătură cu modul în care sunt proiectate, vândute sau utilizate produsele

(3) Utilizarea deșeurilor ca resurse este o temă în fază de explorare; produsele electronice rebutate reprezintă o problemă datorită cantităților mari generate, iar pentru moment acestea sunt valorificate prin reciclare, la fel ca și pedalele de plastic rebutate sau ambalajele din carton din plastic, cablurile din cupru reciclate, aluminiu din radiatoare sau zgura de lipit. Se caută noi soluții pentru a reduce în primul rând cantitățile de deșeuri generate, însă posibilitățile sunt limitate datorită lipsei de decizie a companiei în ceea ce privește selectarea furnizorilor sau a materiilor prime, posibil de mai bună calitate. Alte bariere identificate se referă la relațiile cu clienții și standardele înalte de calitate cerute de aceștia, la piață sau la disponibilitatea tehnologiilor, dar și la limitări în ceea ce privește segregarea internă a deșeurilor datorate culturii și nivelului de educare al muncitorilor.

(4) Designul pentru viitor, în viziunea respondenților, este asigurat prin însuși modelul de afaceri din domeniul automotiv, având în vedere că toate componentele produse în acest sistem trebuie aibă o sustenabilitate de cel puțin 10 ani. Provocările cheie sunt disponibilitatea materialelor, piața (prețuri, aprovizionare etc.), prețul ar trebui să fie într-un anumit interval pentru a fi competitiv. Materiile prime de calitate superioară sunt dificil de achiziționat. Principalele oportunități a putea fi regândirea componentelor astfel încât ciclul lor de viață să fie extins la o perioadă și mai îndelungată.

(5) Colaborarea în vederea creerii de valoare se concentrează pe colaborarea cu clienții avându-se în vedere continuarea dialogului pentru îndeplinirea specificațiilor clientului și pentru a obține produse de cea mai bună calitate, obiectivul principal fiind satisfacția totală a clientului. În ceea ce privește colaborarea internă, compania explorează posibilitatea de a -și instrui angajații în economia circulară și dorește să discute rezultatul evaluării cu factorii cheie de decizie. Provocările în acest domeniu sunt legate de disponibilitatea materialelor de calitate, și prețurile de pe piață, bariere educaționale, cererea clienților, cultura organizațională. Principalele oportunități se referă la colaborarea cu actorii de pe lanțul de furnizare pentru a crea valoare comună, dialogul cu clienții, marketingul direct, dialogul cu părțile interesate interne sau instruirea privind economia circulară.

(6) Regândirea modelului de afaceri pe termen scurt este foarte limitată datorită dependenței mari de compania mamă și de modelul impus de aceasta. Una dintre oportunități ar putea fi vânzarea de componente care durează mai mult și pot fi înlocuite.

(7) Încorporarea tehnologiei digitale este aplicată prin prelucrarea automată a datelor de consum energetic, utilizarea unui sistem automat de alarmă

și control al sistemului de ventilație/încălzire/răcire/iluminat, prelucrarea parțial automată a datelor de intrare a ambalajelor, pe mai departe fiind explorat un sistem de tip IoT – “Internet of Things” pentru un nou echipament.

Ca și concluzie generală, explorarea potențialului de circularitate ne arată că provocările principale se referă la limitările tehnologice, cultura (cererea, acceptarea clientului), finanțare, costul ridicat al tehnologiei, managementul mai puțin transparent. Oportunitățile sunt existența internetului de mare viteză, conectarea echipamentelor și urmărirea lor online.

4.5.2 Caz experimental. Modele de afaceri circulare la Mobile Recycling

“Mobile Recycling” este o companie de reciclare a telefoanelor mobile cu 75 de angajați. Compania revinde și reciclează 70.000 de telefoane mobile și dispozitive electrice în fiecare lună (Corporate Mobile Recycling, 2014). Aceasta lucrează în parteneriat cu Fonebank, care achiziționează telefoanele sau alte echipamente funcționale sau defecte de la companii și persoane din țările occidentale; revândând produsele reînnoite, în funcție de starea acestora, în Europa, Asia sau Africa. Pe scurt, produsele renovate ale Fonebank sunt comercializate la un preț redus comparativ cu cele noi, ceea ce le face accesibile pentru noi segmente de clienți din țările în tranziție sau în curs de dezvoltare. De exemplu, 70% din telefoane mobile sunt revândute în Africa, iar Fonebank susține că în aceasta regiune, telefoanele sale ajută companiile să funcționeze și familiile să rămână în contact (Guldmann, 2016).

În practică, Fonebank oferă beneficii, servicii economice și sociale în țările în curs de dezvoltare. Aceste avantaje se adaugă la avantajele de mediu derivate din reducerea cererii de telefoane mobile noi, cum ar fi mineritul redus al metalelor prețioase și rare, necesare în procesul de fabricație și mai puține DEEE-uri depozitate final la gropile de gunoi. Cantitățile sunt substanțiale, deoarece Fonebank cumpără în fiecare lună 40.000 de telefoane și le repun pe piață (Guldmann, 2016).

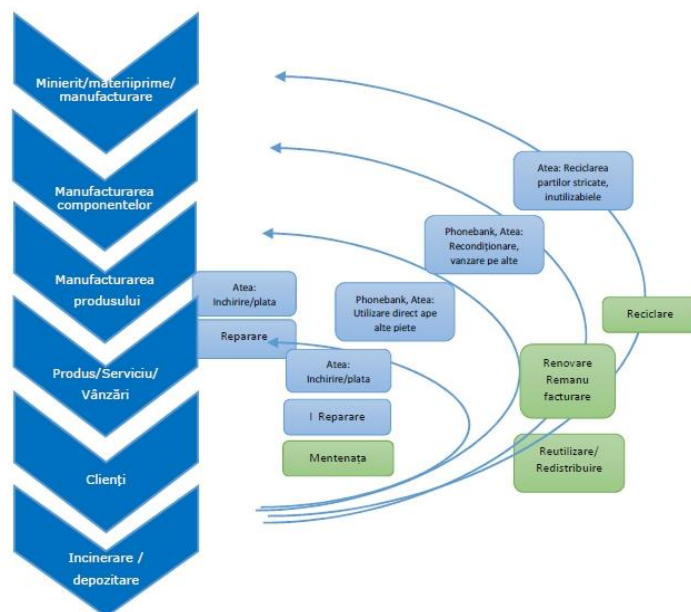


Figura 4-27 Model de afaceri circular, adaptat după Fonebank (Guldman, 2016)

Țările dezvoltate, în calitate de proprietari ai bunurilor, câștiga din acest model de afaceri fiind stimulate economic pentru a da dispozitivelor deja utilizate un nou ciclu de viață, cu un utilizator nou. Până în prezent, Fonebank a plătit 80 milioane de lire persoanelor individuale care și-au vândut echipamentele uzate.

4.6 CONCLUZIILE CAPITOLULUI

Metodele și experimentele prezentate în capitolele anterioare au în final un scop unic, creșterea eco-eficienței proceselor, produselor sau a serviciilor prin eficientizarea consumului de resurse, reducerea poluării, îmbunătățirea designului produselor sau asigurarea reîntoarcerii deșeurilor în ciclul economic sub formă de resurse. Modalitățile sunt multiple și eficiența lor este dovedită, cifrele concrete prezentate în cadrul studiilor experimentale, care reprezintă o parte infimă din munca realizată în acest sens, fiind grăitoare.

Compania Grafoprint a pornit pe un drum nou în care gândirea în termeni de eficiență a resurselor este de acum integrată în strategia de dezvoltare a companiei, iar înțelegerea beneficiilor care pot fi obținute reprezintă un motor al inovării și un pas înainte spre oportunități nelimitate.

Sensing&Contolling și-a descoperit resursele interne pentru a identifica și a pune în aplicare un număr semnificativ de măsuri și pentru a integra RECP, ca metodă de îmbunătățire continuă, în sistemul existent de management, dovedind că abordarea sistematică a eficienței resurselor aduce valoare și sprijină procesul de dezvoltare sustenabilă al companiei, contribuind la educarea și implicarea angajaților într-un proces de inovare continuă, capabil să integreze în viitor și alte elemente de sustenabilitate potrivite profilului companiei, precum principiile economiei circulare.

Într-un stadiu mai avansat, abordarea Interface a fost de a integra ecoinovarea în strategia de afaceri și de a aplica toate formele de inovare/ecoinovare posibile, începând cu inovarea proceselor, continuând cu ecoinovarea produselor și terminând cu inovarea modelului de afaceri și de marketing. Toate acestea au condus în final la dezvoltarea sustenabilă a afacerii.

Pe de altă parte Fonebank a demonstrat că circularitatea produselor oferă beneficii, servicii economice și sociale în țările în curs de dezvoltare concomitent cu avantajele de mediu derivate din reducerea cererii de telefoane mobile noi, cum ar fi mai puțin minerit pentru metale prețioase și rare și mai puține DEEE-uri depozitate la gropile de gunoi.

Întrebarea care se pune este care sunt metodele prin care putem asigura că un număr tot mai mare de companii adoptă calea eco-eficientizării?

Barierile care stau în calea adoptării eco-eficienței de către companii au fost îndelung analizate. În cazul companiilor românești barierele se referă la dificultățile întâmpinate de companii în ceea ce privește înțelegerea și adaptarea la o legislație birocratică aflată în continuă schimbare, lipsa expertizei specifice, înțelegerea precară a oportunităților și beneficiilor eco-eficienței, resurse umane limitate în special în IMM-uri, în care aceeași persoană îndeplinește adesea mai multe funcții, limitările impuse în cadrul lanțului de furnizori dar și costul noilor tehnologii și accesul dificil la finanțare, sunt bariere care ar trebui considerate atunci când se dorește propunerea unui model funcțional de adoptare a eco-eficienței.

Ceea ce au dovedit experiențele la nivel global este faptul că în principiu "lista acestor bariere este nesfârșită în ochii celor care nu sunt interesați – acele companii care rămase în urmă care nu sunt pregătite pentru nici un fel de efort în direcția conservării resurselor, în timp ce aceleași tipuri de bariere pot fi depășite de către cei care sunt interesați - companiile deschizătoare de drumuri care urmăresc noi modalități de a spori productivitatea și de a inova" (Berkel, 2018)

5 DEZVOLTAREA UNUI MODEL PENTRU AFACERI ECO-EFICIENTE

OBIECTIVELE CAPITOLULUI

Eco-eficiența poate fi obținută printr-o varietate de metode, dintre care cele mai importante au fost descrise în capitolele anterioare. În funcție de tipul de afacere, de condițiile actuale și viitoare ale pieței, de nivelul de dezvoltare al companiei, al capacităților existente, deschiderii spre inovare sau a strategiei de afaceri, vor fi selectate una sau alta dintre metode. Procesul decizional care stă la baza selectării metodelor de eco-eficiență care vor fi aplicate de către o companie pentru o dezvoltare sustenabilă, ar putea fi determinat aplicând metodele analizei multicriteriale.

În capitolul 5 se intenționează prin urmare, definirea rolului analizei multicriteriale în evaluarea metodelor de eco-eficientizare, construirea unei matrici de evaluare și în final propunerea unui model nou, inovativ de eco-eficientizare în companii bazat pe rezultatele analizei multicriteriale.

Obiectivele și conținutul capitolului 5 sunt prezentate în figura 5-1.

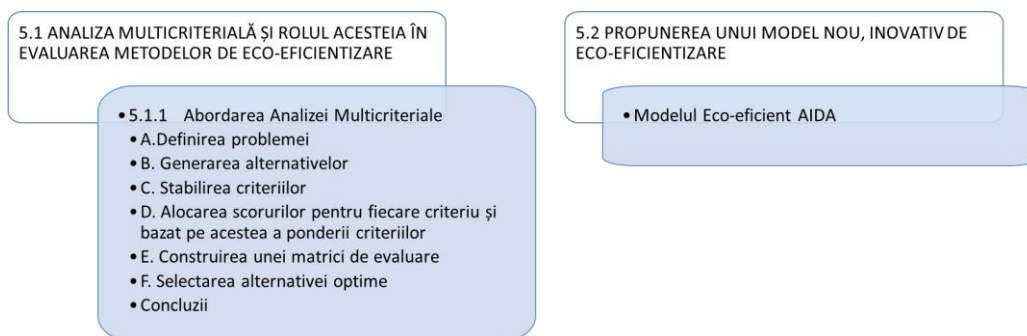


Figura 5-1 Conținut și obiective capitolul 5, contribuția autorului

5.1 ANALIZA MULTICRITERIALĂ ȘI ROLUL ACESTEIA ÎN EVALUAREA METODELOR DE ECO-EFICIENTIZARE

Analiza multi-criterială (AMC) este un o metodă de luare a deciziilor în cazul problemelor complexe cu incertitudine ridicată, obiective conflictuale, diferite forme de date și informații, interese și perspective multiple. AMC se aplica în situații complexe care includ aspecte calitative și / sau cantitative ale problemei în procesul decizional. AMC este de asemenea unul dintre cele mai sofisticate și complexe instrumente ajutătoare care pot fi utilizate pentru evaluarea sustenabilității unor proiecte complexe, iar dacă este utilizată corect, poate fi extrem de elocventă, în special ca bază de decizie în alegerea celei mai eficiente alternative.

Conform lui Tsoutsos există patru tipuri de motivații care justifică utilizarea analizei multicriteriale:

(1) AMC permite investigarea și integrarea intereselor și obiectivelor mai multor actori, având în vedere că informațiile cantitative și calitative ale fiecărui actor sunt luate în considerare sub forma unor criterii și ponderi de greutate;

(2) AMC are în vedere complexitatea actorilor prin furnizarea de informații de ieșire ușor de comunicat acestora. Metoda este accesibilă prin faptul că se bazează pe două aspecte: criteriile sugerate primesc valori coerente și comparabile cu datele de intrare iar rezultatele metodei sunt elocvente și aplicabile de către actorii interesați;

(3) AMC este o metodă cunoscută și aplicată pentru evaluarea alternativelor, și poate include versiuni diferite pentru probleme și/sau contexte specifice și

(4) AMC este o metodă care permite obiectivitatea și includerea diferitelor percepții și interese ale actorilor fără un consum mare de resurse (Tsoutos T, 2009).

Definirea eco-eficienței în contextul selecției unei metode de evaluare este complexă, având în vedere că este obligatorie considerarea tuturor parametrilor ecologici, economici, tehnici și sociali, și cei mai reprezentativi dintre aceștia trebuie să fie selectați. Prin urmare, nu există un numitor comun pentru eco-eficiență iar comparațiile relative pot duce la judecăți eronate (Jutta Geldermann, 2008).

Prin urmare utilizarea AMC în această lucrare are scopul de a stabili un model de luare a deciziilor în legătură cu metodele de eco-eficientizare pe care o întreprindere ar trebui să le selecteze și să le aplice în scopul creșterii eco-eficienței, respectiv a performanțelor economice și de mediu și a sustenabilității acestora pe termen lung.

5.1.1 Abordarea Analizei Multicriteriale

Analiza multicriterială este un proces complex care implică două niveluri de decizie: decizia managerială și decizia tehnică. Decizia managerială implică stabilirea obiectivelor și decizia pentru alegerea alternativei optime iar nivelul tehnic implică definirea alternativelor, stabilirea criteriilor și evaluarea acestora, procesul comportând 5 pași:

- A. Definirea problemei
- B. Generarea alternativelor
- C. Stabilirea criteriilor
- D. Alocarea scorurilor pentru fiecare criteriu și bazat pe acestea, a ponderii criteriilor
- E. Construirea unei matrici de evaluare
- F. Selectarea alternativei optime

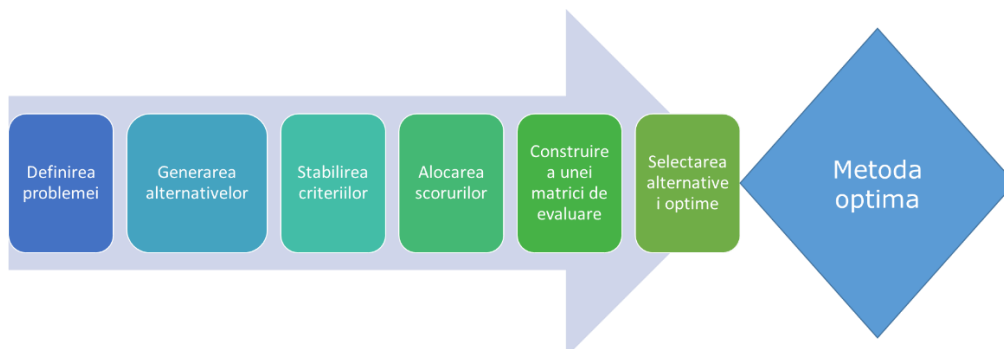


Figura 5-2 Principali pași ai analizei multicriteriale, contribuția autorului

Figura 5-2 reprezintă schematic principalii pași ai analizei multicriteriale care trebuie să convergă înspre selectarea unei metode optime.

Există numeroase modele și instrumente pentru măsurarea sustenabilității unei organizații și mai ales numeroase modele de raportare. Acestea au fost trecute în revistă de către o serie de autori (Frank Medel-González, 2013):

(1) Standardul ISO 14031²³ se referă la evaluarea performanței de mediu ale unei organizații și oferă ghidaj în legătură cu proiectarea și evaluarea performanțelor de mediu,

(2) Inițiativa de Raportare Globală²⁴ (GRI Standard) aliniază principii și conținut specific pentru raportarea sustenabilității de către companii, sprijinind companiile să prezinte o imagine de ansamblu a situației lor economice, sociale și de mediu;

(3) așa numitul „sustainability balance scorecard”, în traducere „scorul sustenabilității”, o metodă de prezentare echilibrată care include pe lângă datele financiare și temele sociale și de mediu care pot contribui la generarea de valoare economică (Robert S. Kaplan, 2000);

(4) procesul de analiză a ierarhiei dezvoltat de Saaty în 1980, este un instrument care permite combinarea factorilor calitativi și cantitativi în procesul de selectare și prioritizarea a deciziilor în situații complexe și ultimul care este

(5) indicele compozit, reprezintă date agregate referitoare la indicatori și statistici referitoare la progresul sustenabilității și care oferă factorilor de decizie informații într-o formă condensată pentru monitorizarea performanțelor, evaluarea progresului politicilor, benchmarking și luarea deciziilor (Esty, 2005)

Un model de măsurare a sustenabilității unei organizații arăta ca în figura 5-3, de mai jos:

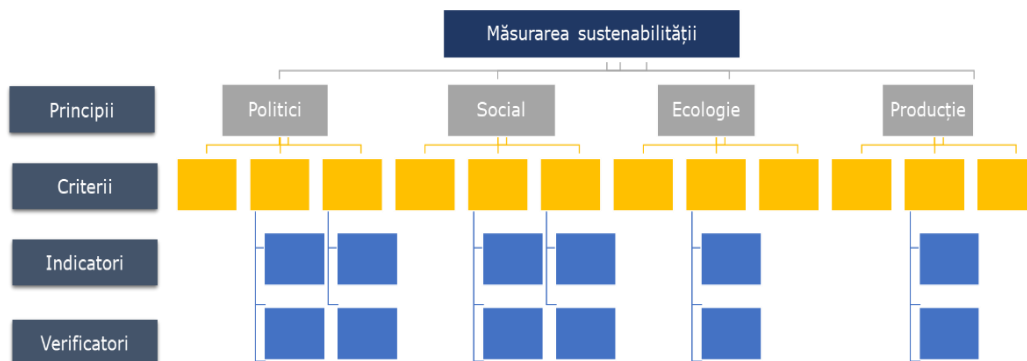


Figura 5-3 Model de măsurare a sustenabilității unei organizații

După cum se observă în figura 5-3 măsurarea sustenabilității unei organizații trebuie să ia în considerare un set de principii ale sustenabilității, însemnând că pe lângă cele trei deja cunoscute (economic, mediu și social) se mai adaugă și dimensiunea politică. Acesta este un lucru de dorit având în vedere că atât economia cât și societatea funcționează într-un cadru politic prestabilit care are o influență covârșitoare în ceea ce privește modul în care utilizăm resursele, ce

²³ <https://www.iso.org/standard/52297.html>, Organizația Internațională pentru Standardizare, ultima accesare Ianurie 2019

²⁴ <https://www.globalreporting.org/standards/>, Standarde GRI, ultima accesare, Ianuarie 2019

producem, cum consumăm și ce întreprindem pentru protejarea mediului. Criteriile utilizate pentru a măsura sustenabilitatea afacerilor sunt cuantificate cu ajutorul indicatorilor, toate aceste elemente fiind verificate într-un cadru de verificare și auditare prestabilit.

A. Definierea problemei

Suportul decizional este deosebit de necesar pentru luarea în considerare simultană a aspectelor ecologice, economice, tehnice, sociale și legale atunci când se cuantifică eco-eficiența tehnologiilor, metodelor și practicilor care pot fi adoptate. După cum au remarcat câștigătorii ai premiului Nobel, precum K. Arrow, G. Debreu și A. Sen, cuantificarea eco-eficienței nu are încă o teorie consistentă. Mai mult decât atât, în practica decizională nu există nici o alternativă care să fie cea mai bună și să întrunească scorul maxim la toate criteriile. De fapt, fiecare alternativă oferă atât puncte forte, cât și puncte slabe, iar acestea ar trebui să fie contrabalansate.

Unii autori recomandă prin urmare utilizarea unei analize multi-criterii (AMC) pentru a sprijini structurarea problemei, formalizarea compromisurilor între alternative și promovarea transparenței deciziei (Jutta Geldermann, 2008)

Problema identificată este așadar nevoia de a genera un mecanism care să sprijine procesul decizional în selectarea alternativelor care vor fi aplicate în cadrul unei companii pentru creșterea eco-eficienței și a sustenabilității ecologice, economice și sociale a acesteia, într-un context legal dat.

B. Generarea alternativelor

După cum indică literatura științifică de specialitate dar și cazurile experimentale prezentate în capitolele anterioare, aplicarea metodelor de eco-eficiență au dat rezultate remarcabile în ultimii 20 de ani, demonstrând că ecologia și afacerile pot fi profitabile reciproc. O selecție a metodelor prezentate în capitolele anterioare și aplicate în cadrul studiilor experimentale realizate, a instrumentelor utilizate, și a indicatorilor de performanță care le caracterizează sunt prezentate în tabelul 5-1. Pentru a întări importanța și relevanța alternativelor propuse, pentru fiecare dintre metodele propuse au fost furnizate inclusiv referințe selectate din literatura științifică de specialitate. Acestea sunt propuse în continuare ca alternative sau acțiunile care vor fi evaluate în cadrul analizei multicriteriale.

Tabel 5-1 Selecția alternativelor, contribuția autorului

Nr.	Metoda/ alternativa	Instrumente	Indicatori	Referințe
A1	Managementul de mediu	Sistem de management de mediu; EMAS	Performanță de mediu	(Jasch, 2000)
A2	Eficiența Resurselor și Producție Curată (Silvia H. Bonilla, 2010)	Metodologia RECP	Reducerea utilizării apei Reducerea deșeurilor chimice Reducerea consumului de energie Deșeuri minime Reciclarea și reutilizarea deșeurilor, apei și	(Alkaya, 2015) (Theyel, 2000) (Cheng, 2012) (Alkaya, 2015) (Ryan, 2016) (Fulvio Castellacci, 2017) (Jorge A. Rodriguez, 2017) (Francesco

Nr.	Metoda/ alternativa	Instrumente	Indicatori	Referințe
			materialelor Tehnologii verzi Energie regenerabila	Nicollia, 2016)
A3	Ecoinovarea la nivel de produs	LCA, Ampronta de CO2 Eco-design	Eliminarea substanțelor chimice periculoase Reducerea și optimizarea consumului de materiale Utilizarea materialelor reciclate Extinderea duratei de viață a produsului Reciclabilitatea produsului	(Theyel, 2000) (Jorge A. Rodriguez, 2017) (Fulvio Castellacci, 2017) (C. van Hemel, 2002) (Small, 2008) (Peters H.A.R., 2012)
A4	Ecoinovare organizațională	Business Canvas	Resurse umane educate /leadership Strategii de afaceri sustenabile Cooperare pe lantul de furnizori	(Chen, 2008) (Derk Loorbach, 2013) (N.M.P. Bocken, 2016)
A5	Noi modele de afaceri circulare	Sistem Produs – Serviciu Logistica inversă	Evoluție așteptată Satisfacția clientului Performanță financiară	(Fernanda Hänsch Beuren, 2013) (Carter, 1998)

C. Stabilirea criteriilor și ponderea acestora

Criteriile sunt dezvoltate bazat pe obiectivele și țintele de sustenabilitate în afaceri și abordează în mod esențial 5 elemente semnificative, respectiv protecția mediului și a resurselor sau obiectivul ecologic, dezvoltarea din punct de vedere economic a afacerii sau obiectivul economic, dezvoltarea unei strategii sustenabile care este un obiectiv al managementului, reducerea impactului social, respectiv obiectivul social și nu în ultimul rând racordarea companiei la cadrul de reglementare legal sau voluntar, sau obiectivul politic.

Criteriile sunt cuantificate pentru a asigura o evaluare balansată, a scorurilor acordate pe patru niveluri de impact explicate în detaliu pentru fiecare criteriu în parte. Scorurile sau ponderea sunt acordate în ordine crescătoare, de la 1 la 4, începând cu cea mai nefavorabilă situație și terminând cu cea mai favorabilă situație, prin intermediul indicilor de evaluare.

Modelul de selectare a criteriilor propus este prezentat în tabelul 5-2.

Tabel 5-2 Selectarea criteriilor, grupurilor de criterii și a ponderii acestora, contribuția autorului

Tip	Criteriu	Ponderea indicilor de evaluare și semnificația acestora			
		1	2	3	4
Ecologic : productivitatea	(C1) Utilizarea materialelor /materiale non regenerabile	Consum ridicat de materiale non regenerabile	- Consum mediu de resurse non regenerabile	- Consum redus / Parțial resurse regenerabile sau reciclate	Resurse regenerabile sau reciclate
	(C2) Utilizarea apei	Consum ridicat	Consum mediu	Consum scăzut	Consum de apă recirculată

Tip	Criteriu	Ponderea indicilor de evaluare și semnificația acestora			
		1	2	3	4
	(C3) Utilizarea energiei	Consum ridicat energie fosilă	Consum mediu energie fosilă/parțial energie regenerabilă	Consum scăzut energie fosilă/partial energie regenerabilă	Consum energie regenerabilă
	(C4) Utilizarea chimicalelor	- periculoase pentru mediu (N), toxice (T, T+), explozibile (E);	- inflamabile, ușor; inflamabile (F+, F), caustic (C)	- iritante (Xi) dăunătoare sănătății (Xn)-	Substanțe nepericuloase
Ecologic : protejarea capitalului natural -	(C5) Generarea deșeurilor	Cantități mari	Cantități medii	Cantități mici	Zero deșeuri
	(C6) Generarea emisiilor în apă	Poluanți peste limita admisă,	Limitele admise sunt respectate -	Poluanți sub limita admisă -	Zero poluanți în apă
	(C7) Generarea emisiilor în aer	Valorile-limită sunt depășite	Valorile-limită sunt respectate	-Nu se ating valorile-limită	Zero emisii
Sustenabilitatea produsului –design ecologic	(C8) Chimicale în produs	Cantități mari	Cantități medii	Cantități mici	Zero substanțe chimice periculoase în produs
	(C9) Dematerializare	Conținut ridicat de materiale	- Conținut mediu de materiale e	Factor 4 ²⁵ mai puțin cu 75% resurse consumate	Factor 10 ²⁶ , mai puțin cu 90% resurse consumate
	(C10) Utilizarea materialelor reciclate	Fără materiale reciclate	Conținut mic de materiale reciclate	Conținut mare de materiale reciclate	Produs din materiale reciclate
	(C11) Durata de viața a produsului	Viața scurtă 1zi – 1 luna	Viață medie 1 luna – 2 ani	Viață lungă 2 ani – 10 ani	Reutilizat sub alte forme
	(C12) Reciclabilitatea produsului	Nu este reciclabil	Reciclabilitate redusă	Reciclabilitate medie	Ușor reciclabil
Management	(C13) Resurse umane educate	Resurse umane ne-educate	Câteva persoane educate in organizație dar	Persoane educate în poziții cheie	Management vizionar și educat

²⁵ Conceptul se referă la reducerea consumului de resurse cu 75 % prin dublarea ieșirilor și înjumătățirea intrărilor în producție

²⁶ Factor X: Challenges, Implementation Strategies and Examples for a Sustainable Use of Natural Resources, Harry Lehmann

Tip	Criteriu	Ponderea indicilor de evaluare și semnificația acestora			
		1	2	3	4
			nu in poziții cheie		
	(C14) Strategie	Lipsa de strategie	Strategie pe termen scurt	Strategie pe termen lung	Strategie sustenabilă
	(C15) Leadership	Fără leadership	Leadership slab	Leadership performant	Excelență în leadership
	(C16) Cooperare	Fără cooperare	Cooperare limitată	Platforme de colaboare	Noi modele de aprovizionare/utilizare
	(C17) Satisfacția clientului	Returnări ale produselor	Clienți nemulțumiți	Clienți satisfăcuți	Clienți fidelizați
	(C18) Evoluție așteptată	Noul model nu funcționează	Sincope in funcționare	Modelul funcționează	Modelul aduce beneficii economice și de imagine
Economic - financiar	(C19) Fezabilitate economică	Payback time mare (> 6 ani)	Payback time mediu spre mare (3 - 6 ani)	Payback moderat (1 -3 ani years)	Payback (< 1 an)
	(C20) Viabilitate tehnologica	Modificări tehnologice complexe	Modificări tehnologice moderate	Modificări tehnologice ușoare	Modificări tehnologice nu sunt necesare
	(C21) Noi piețe	Aceeași piață	Piață în creștere	Perspectiva unor noi piețe	Noi piețe
Social	(C22) Riscurilor asupra angajaților	Risc major	Risc mediu	Risc minor	Fără riscuri
	(C23) Impact asupra sănătății	Boli profesionale cronice	Afectarea periodică a sănătății	Indispoziții ușoare	Nu există probleme de sănătate
	(C24) Impactului asupra comunității	Comunitățile sunt puse în pericol	Comunitățile sunt afectate	Deranjarea minimală a comunităților	Nu există efecte asupra comunităților
Cadrul legal și standarde voluntare	(C25) Cadru legal stimulat pentru creșterea eco-eficienței	Nu există cerințe legale pentru creșterea eco-eficienței	Cerințe legale pentru eficiență energetică	Cerințe legale pentru eco-design	Cadru legal total adaptat creșterii eco-eficienței
	(C26) Standarde voluntare	Standardele nu sunt aplicate	Standardul ISO 14001 aplicat	Standardul ISO 14040:2006 aplicat	Standardul BS 8001 Circular Economy aplicat

Criteriile sunt grupate în 5 grupuri, bazat pe tipul acestora, tipurile fiind recunoscute ca și "cluster". În această structură au fost identificate 5 cluster, fiecare dintre cluster fiind identificate cu o culoare. și anume ECOLOGIC (verde), MANAGEMENT (gri), ECONOMIC (albastru), SOCIAL (roz), POLITIC. (negru).

Această structură a fost utilizată și la crearea modelului, grupurile de criterii asociate celor 5 cluster sunt prezentate în figura 5-4 de mai jos.

Criterii ecologice	Criterii de management	Criterii economice	Criterii sociale	Criterii politice
<ul style="list-style-type: none"> • Productivitatea resurselor (ECOLOGICPR) • Protejarea capitalului natural (ECOLOGIC IMPACT) • Sustenabilitatea produsului (ECOPRODUCT) 	<ul style="list-style-type: none"> • Resurse umane • Strategie • Leadership • Cooperare • Evoluție 	<ul style="list-style-type: none"> • Fezabilitate economică • Viabilitate tehnică • Piețe 	<ul style="list-style-type: none"> • Riscuri pentru anagajati • Impact asupra sănătății • Impact asupra comunității 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadrul legal • Standarde voluntare

Figura 5-4 Structura criteriilor bazată pe grupuri de criterii, contribuția autorului

D. Construirea matricii de evaluare utilizând metoda PROMETHEE

Există mai multe modele matematice de calcul în analiza multicriterială. Una dintre cele mai cunoscute este metoda "PROMETHEE" - "Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation" (Brans, 1982), sau "Metoda de organizare a sistemului preferințelor pentru atingerea valorii". Această metodă permite evaluarea mai multor alternative posibile conform mai multor criterii și identificarea celei mai bune decizii posibile, ordonarea deciziilor de la cea mai bună la cea mai puțin bună, vizualizarea rezultatelor analizei și justificarea sau invalidarea deciziilor.

Metoda a fost selectată datorită faptului că oferă flexibilitate, este relativ ușor de înțeles și permite factorului de decizie să vizualizeze cele mai importante aspecte ale luării deciziei. Acesta poate identifica cu ușurință conflictele sau sinergiile dintre criterii, poate să identifice asociații și să scoată în evidență performanțe remarcabile. (Jean-Pierre Brans, 2016)

Urmând metoda PROMETHEE, vom construi modelul matematic plecând de la asumarea că

$A = [A_1 \dots A_n]$ sunt setul de "n" alternative, scenarii sau tehnici, și

$C = [C_1 \dots C_q]$ sunt familia "q" de criterii relevante pentru luarea deciziei

Aceste tipuri de date pot fi prezentate într-un tabel care permite combinarea alternativelor "n" cu "q" criterii: $n \times q$. Conform acestei teorii fiecare linie corespunde unei alternative și fiecare coloană corespunde unui criteriu, iar modelul de construire al matricii de evaluare este prezentat în tabelul 5-3.

Tabel 5-3 Construirea matricii de evaluare

		C ₁	C ₂	...	C _j	C _q
1	A	C ₁ (A ₁)	C ₂ (A ₁)		C _j (A ₁)	C _q (A ₁)
2	A	C ₁ (A ₂)	C ₂ (A ₂)		C _j (A ₂)	C _q (A ₂)
...
i	A _i	C ₁ (A _i)	C ₂ (A _i)		C _j (A _i)	C _q (A _i)
n	A	C ₁ (A _n)	C ₂ (A _n)		C _j (A _n)	C _q (A _n)

Rezultatul combinării alternativelor cu criteriile poate fi exprimat printr-un format matriceal, cunoscut și sub denumirea de matrice de atingere a obiectivelor sau matricea de decizie (D).

În practică, pentru realizarea AMC s-a utilizat software-ul Visual PROMETHEE GAIA, dezvoltat între anii 2012 – 2013 de către profesorii Jean-Pierre Brans și Prof. Bertrand Mareschal²⁷ bazat pe metodele PROMETHEE și GAIA dezvoltate în cadrul Universităților ULB (Universite Libre de Bruxelles) și VUB (Vrije Universitet) din Olanda.

În cadrul proiectului de cercetare a fost utilizată versiunea academică, care se adresează academicilor, fie aceștia profesori, masteranzi sau doctoranzi, iar accesul la această versiune este gratuit în scopul cercetării, fiind furnizat de către Profesorul Bertrand Mareschal.

Aplicația a fost descărcată de la adresa. <http://www.promethee-gaia.net/software.html>

Conform autorilor, această aplicație a fost proiectată pentru a ajuta la:

- Evaluarea mai multor decizii sau elemente posibile conform mai multor criterii adesea contradictorii.
- Identificarea celei mai bune decizii posibile
- Ierarhizarea deciziilor de la cea mai bună la cea mai puțin bună
- Sortarea elementelor în clase predefinite
- Vizualizarea problemele de decizie sau de evaluare pentru a înțelege mai bine dificultățile în luarea deciziilor bune.
- Atingerea consensului în luarea deciziilor, în cazul în care mai mulți factori de decizie au puncte de vedere conflictuale.
- Justificarea sau invalidarea deciziilor bazate pe elemente obiective.

Aplicația Visual PROMETHEE GAIA este utilizată în aplicații diverse, precum cumpărarea unui echipament, evaluarea furnizorilor, definirea unor indicatori cheie de performanță, impact de mediu sau strategii de dezvoltare sustenabilă sau negocierea și luarea deciziilor în grup.

E. Selectarea alternativei optime

În Visual PROMETHEE -GAIA (Mareschal, 2013) o decizie este definită de:

²⁷ <http://www.promethee-gaia.net/bibliographical-database.html>, The PROMETHEE Bibliographical Database, ultima accesare Ianuarie 2019

Un set de acțiuni sau alternative, acestea fiind deciziile posibile sau alegerile care urmează să fie evaluate. Termenul acțiune este folosit pentru a desemna fie o decizie posibilă, fie un element de evaluat.

Un set de clustere care definesc un subset de criterii în cadrul unuia sau mai multor grupuri de criterii. Clusterelor ocupă un nivel superior în ierarhia criteriilor.

Grupuri de criterii care definesc un subset de criterii care împărtășesc aceeași culoare de contur într-un grup de analiză.

Un set de criterii, acestea fiind atributele utilizate pentru a compara alternativele. Un criteriu este un atribut asociat fiecărei acțiuni care face posibilă compararea acțiunilor și determinarea celor mai bune. Criteriile pot fi cantitative (un număr este asociat fiecărei acțiuni, cum ar fi prețul unui element) sau calitative (în acest caz, o scală calitativă trebuie să fie definită cu un număr de nivele ordonate, cum ar fi de exemplu: foarte rău, rău, mediu, bun, foarte bun).

Unul sau mai multe scenarii, fiecare scenariu conținând un mod de evaluare specific în cazul de față pe baza unei scale de evaluare de la 1 la 4, acestea pot reprezenta puncte de vedere .

Ierarhia în Visual PROMETHEE, cu clusterelor sau principalele tipuri de obiective pe primul nivel, grupul de criterii pe al doilea nivel și criteriile pe cel de al treilea nivel. Ierarhia construită pentru cazul de față este prezentată în figura 5-5.

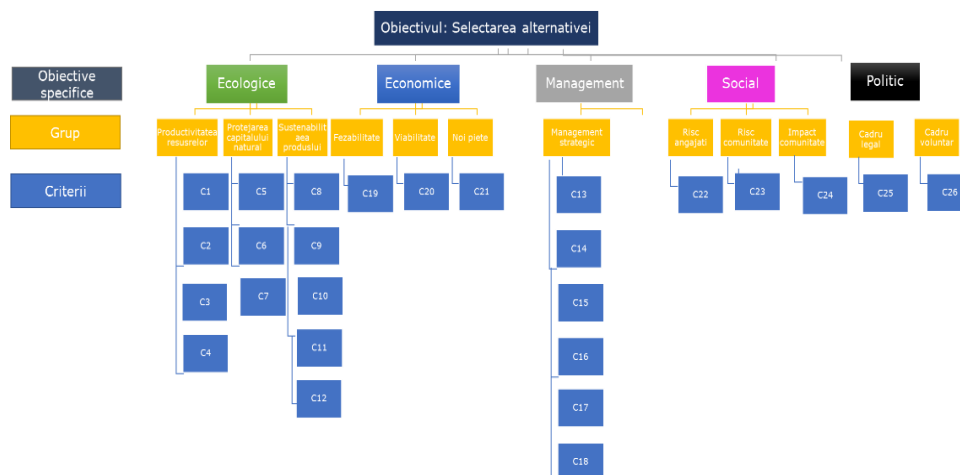


Figura 5-5 Ierarhia obiectivelor și a criteriilor în procesul de selectare al alternativei optime, contribuția autorului

Pe baza rezultatelor obținute va fi posibilă selectarea unei alternative pentru a fi aplicată în cadrul companiilor cu scopul eco-eficientizării proceselor și produselor, care să satisfacă în cea mai mare parte toate criteriile luate în considerare. Cu toate acestea decizia finală ar putea să fie o compilare a diferitelor alternative și opțiuni și în cele din urmă, este posibil ca decizia finală să fie puternic influențată de politicile companiei și viziunea pe termen scurt a acesteia. În cele ce urmează vor fi prezentate rezultatele modelării cu aplicația Visual PROMETHEE – GAIA.

Pasul 1 Crearea problemei, prin definirea sa Visual PROMETHEE –GAIA

Problem Info

Description: Problema identificata este nevoia de a genera un mecanism care sa sprijine procesul decizional în selectarea alternativelor care vor fi aplicate în cadrul unei companii pentru cresterea eco-

Author: Aida Szilagyi

Action is: Alternatives Actions are: Actions

Criterion is: Criterion Criteria are: Criteria

Created: 1/11/2019 - 11:55:53 AM

Modified: 1/13/2019 - 8:26:30 PM

Ok Cancel

Figura 5-6 Crearea problemei în Visual PROMETHEE-GAIA

Problema identificată este nevoia de a genera un mecanism care sa sprijine procesul decizional în selectarea alternativei optime care va fi aplicată în cadrul unei companii pentru creșterea eco-eficienței, într-un context legal dat.

Pasul 2 Crearea Modelului,






Modelul propus va analiza un scenariu, pe baza a 5 alternative, care vor fi evaluate conform a 26 de criterii, și acestea rulate în 5 cluster. Acesta este prezentat în figura 5-7

Scenario1	Materiale no...	Utilizarea ape...	Utilizarea en...	Utilizarea chi...	Generarea d...	Generarea e...	Generare CO2	Chimicale in ...	Dematerializ...	Materiale rec...	Durata de vi...	Recidabilit
Unit	4 point	4 point	4 point	4 point	4 point	4 point	4 point	4 point	4 point	4 point	4 point	4 po
Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	■	■	■	◆	◆	◆	◆	◆
Preferences												
Min/Max	min	min	min	min	max	max	max	max	max	max	max	m
Weight	3,54	3,03	4,55	3,54	4,55	3,54	4,55	3,54	3,03	3,54	4,55	4,
Preference Fn.	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Us
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absok
- Q: Indifference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	r
- P: Preference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	r
- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	r
Statistics												
Minimum	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	
Maximum	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	
Average	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Standard Dev.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
Evaluations												
MM	level1	level2	level2	level2	level2	level2	level2	level2	level2	level1	level1	level1
RECP	level3	level3	level3	level3	level3	level3	level3	level3	level3	level2	level2	level2

Figura 5-7 Modelul PROMETHEE-GAIA – Eco-eficiență

Cele 5 alternative propuse și simbolurile lor sunt prezentate tabelul 5-4

Tabel 5-4 Simboluri și codul de culori al alternativelor, contribuția autorului

MM -Managementul de mediu – simbolizată printr-un pătrat de culoare verde	
RECP -Eficiența resurselor și producție curată - simbolizată printr-un romb de culoare albastru închis	
ECOP- coinovare de produs – simbolizată printr-un romb de culoare verde fosforescent	
ECOO -Ecoinovare organizațională -simbolizată printr-un cerc de culoare gri	
CBM - Model de business circular simbolizat printr-un pătrat de culoare albastru azur	

Criteriile sunt grupate în 5 grupuri, bazat pe tipul acestora, tipurile fiind recunoscute ca și "clustere". În modelul propus au fost create 5 clustere, fiecare dintre clustere fiind identificate cu o culoare, și anume ECOLOGIC (verde), MANAGEMENT (gri), ECONOMIC (albastru), SOCIAL (roz), POLITIC (negru), as acum este prezentat și în figura 5-4.

Pasul 3 – Rezultatele modelării, după cum urmează

1. Clasamentele alternativelor PROMETHEE

(a) Clasamentul parțial al PROMETHEE I, prezentat în figura 5-8 se bazează pe compararea fluxului de ieșire (Phi +) și a fluxului de intrare (Phi-).

Fluxurile de preferință se calculează pentru a consolida rezultatele comparațiilor pe perechi de acțiuni și pentru a clasifica toate acțiunile din cele mai bune la cea mai proastă. Software –ul analizează trei fluxuri de preferințe, toate formulele și considerațiile teoretice sunt preluate din manualul Promethee –Gaia (Mareschal, 2013)

Phi+ (Φ^+): fluxul pozitiv (de ieșire); Phi- (Φ^-): fluxul negativ (de intrare)

Phi (Φ): fluxul net.

Phi+ (Φ^+): fluxul pozitiv (de ieșire) se calculează conform formulei

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum \pi(a, b)$$

unde $\Phi^+(a)$ măsoară în ce măsură o acțiune (a) este preferată une alte acțiuni (n-1), fiind o măsurătoare globală a puterii acțiunii (a)

Phi - (Φ^-) fluxul negativ (de intrare se calculează conform formulei

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum \pi(b, a)$$

unde $\Phi^-(a)$ măsoară în ce măsură alte acțiuni (n-1) sunt preferate acțiuni (a) fiind o măsurătoare globală a puterii slăbiciunii acțiunii (a).Cu cât este mai mic $\Phi^-(a)$ cu atât este mai bună acțiunea.

Phi (Φ) fluxul net preferat se calculează conform formulei

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a)$$

Fluxul net preferat $\Phi(a)$ este diferența dintre fluxul pozitiv și cel negativ, tinând.

Cu cât este mai mare valoarea lui $\Phi(a)$ cu atât este mai puternică acțiunea.

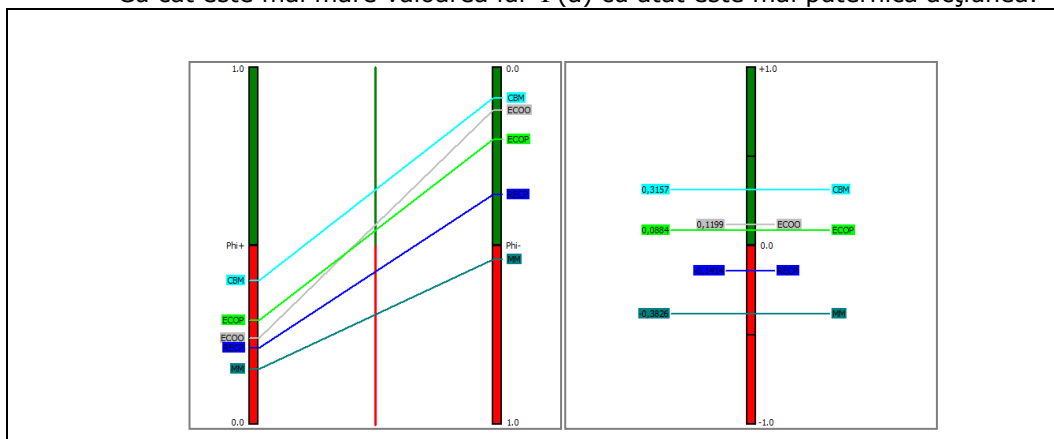


Figura 5-8 PROMETHEE GAIA Clasamentul Parțial I (a) și Clasamentul Total II (b) al alternativelor, Sursa: PROMETHEE-GAIA Software

După cum se poate observa în figura 5-8, pentru fiecare alternativă sau acțiune este trasată o linie de la scorul (Phi+) la (Phi -). Linia aflată la cea mai mare înălțime sugerează cea mai bună acțiune. În acest caz, Modelele de Business Circulare (CBM) se află pe primul loc în topul preferințelor, urmate de Ecoinovarea Organizațională (ECOO). Ecoinovarea Produsului (ECOP) la foarte mică distanță, următoarele alternative fiind în ordine defavorabilă RECP și Managementul de Mediu.

(b) Clasamentul PROMETHEE Total II, reprezentat în cel de al doilea grafic din figura 5-7, prezintă o situație ușor diferită, în care Modelele de Afaceri Circulare sunt preferate, urmate aproape la egalitate de ecoinovarea organizațională și ecoinovarea de produs. RECP este clar o alternativă mult mai bună decât Managementul de Mediu.

2. Diamantul PROMETHEE – aceasta este o reprezentare alternativă a clasamentului PROMETHEE în viziune bidimensională oferind o vizualizare mai fidelă a preferințelor, după cum se poate observa în figura 5-9

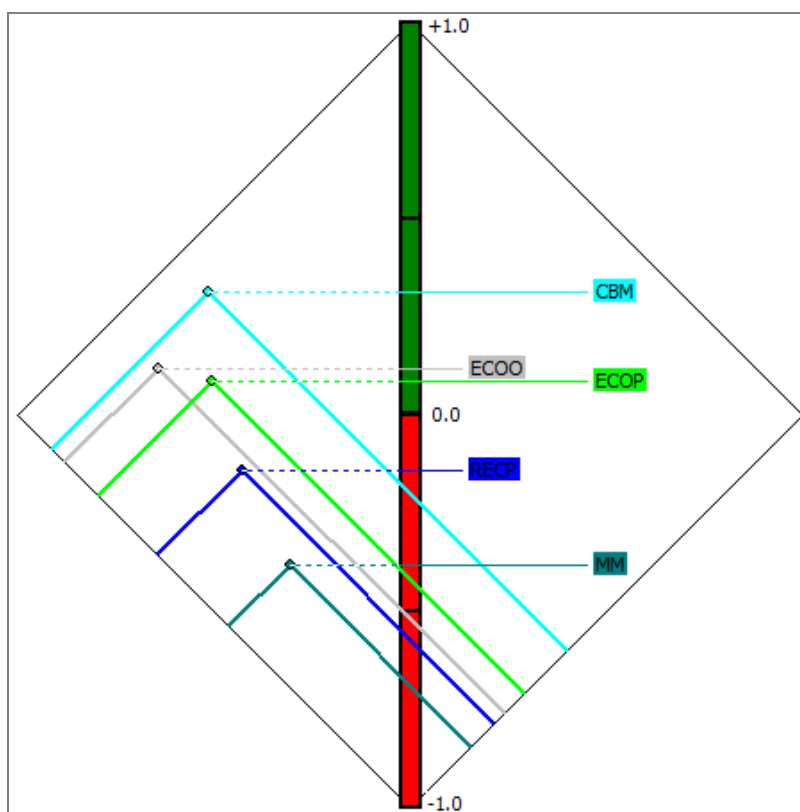


Figura 5-9 Diamantul PROMETHEE, Sursa: PROMETHEE-GAIA Software

Câte un con este desenat pentru fiecare acțiune, când un con se suprapune peste altul, înseamnă că acțiunea este preferată în clasamentul parțial PROMETHEE I. Interfața conurilor corespunde acțiunilor incomparabile. Din perspectiva acestei interpretări, alternativa sau acțiunea preferată este tot CBM, în timp ce MM și RECP sunt incomparabile.

3. Curcubeul PROMETHEE –

În diagrama din figura 5-10, este reprezentată o vedere dezagregată a clasamentului total II, punând accent pe aspectele bune și mai puțin bune ale fiecărei alternative.

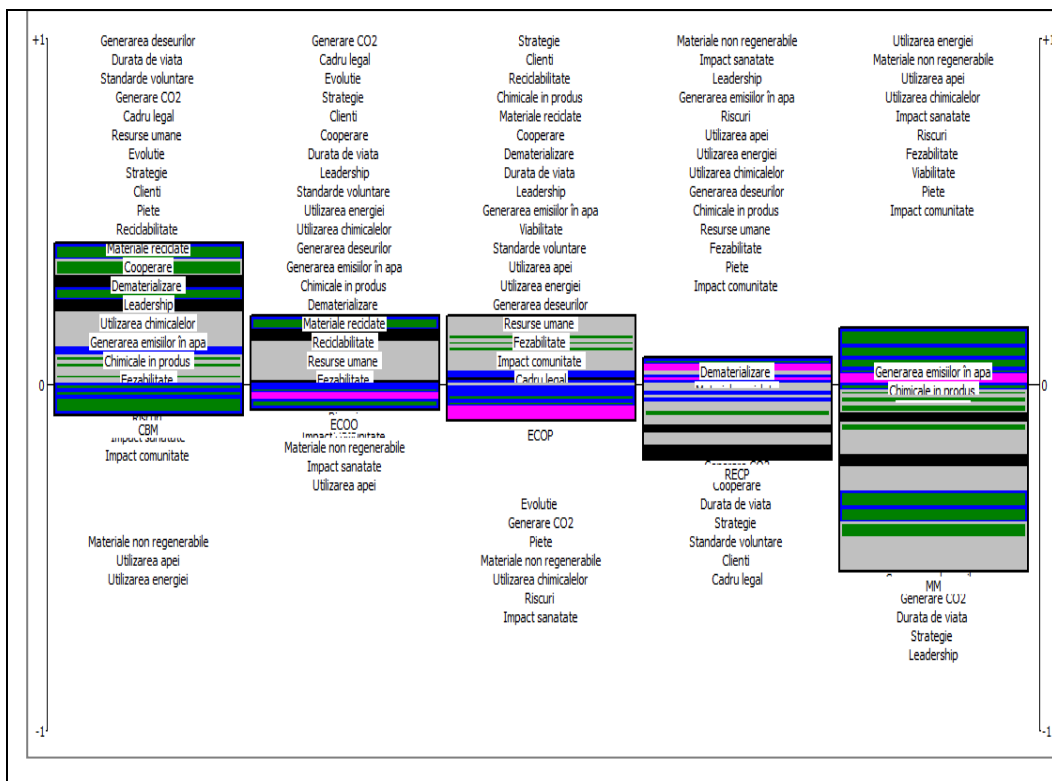


Figura 5-10 Curcubeul PROMETHEE, Sursa: PROMETHEE-GAIA Software

Pentru fiecare alternativă este trasată o secțiune, începând cu cea mai favorabilă la cea mai puțin favorabilă, în ordine acestea sunt CBM, ECOO, ECOP, RECP, MM. Fiecare secțiune este proporțională cu contribuția ponderii criteriilor. Secțiunile pozitive corespund criteriilor favorabile în timp ce secțiunile negative corespund contribuțiilor nefavorabile ale criteriilor, spre exemplu CBM are un număr relevant de criterii cu pondere pozitivă în timp ce MM are un număr însemnat de criterii cu pondere negativă.

4. Profilul Alternativelor

Profilul fiecărei alternative este redat în detaliu în figura 5-11, bazat pe contribuția fiecărui grup de criterii și conform codului de culori anterior stabilit (figura 5-4), în verde criteriile ecologice (eficiența resurselor, impactul ecologic și produs ecologic), în gri criteriile de management, în roz criteriile sociale și în negru criteriile de reglementare cu caracter obligatoriu sau voluntar. După cum se poate observa, cele mai multe ponderi pozitive ale criteriilor se regăsesc în alternativa CBM preferată, iar tipul de criterii pozitive care prevalează sunt criteriile de management, o concluzie foarte importantă și de reținut pentru acest studiu.

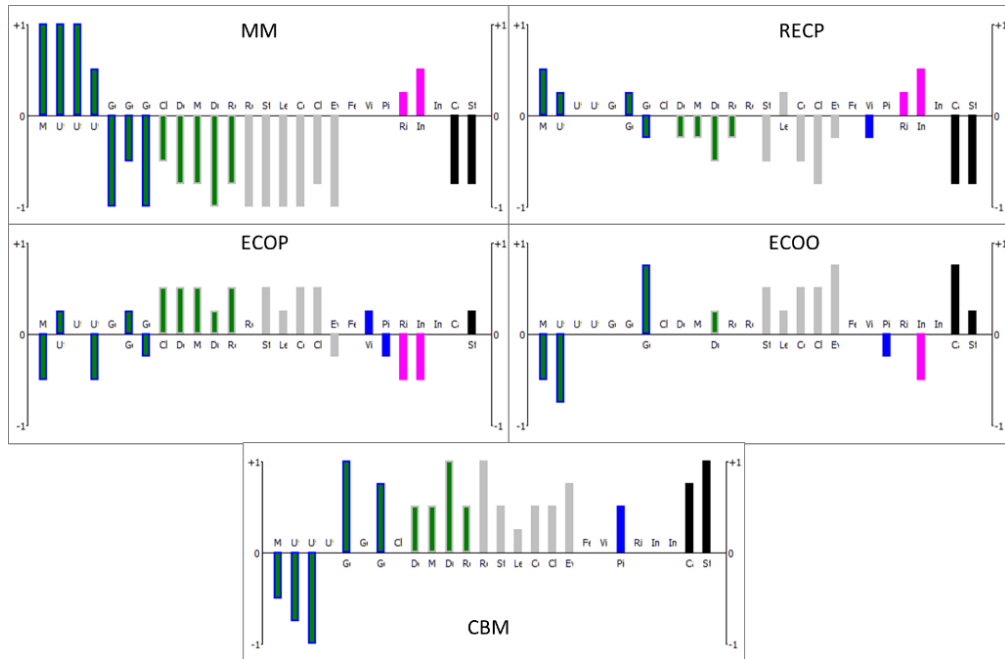


Figura 5-11 Profilul alternativelor, Sursa: PROMETHEE-GAIA Software

Aplicația PROMETHEE GAIA oferă posibilitatea de a observa care este influența diferitelor criterii asupra alternativelor preferate. În situația inițială influența grupurilor de criterii a fost stabilită prin alocarea unor ponderi notate de la 1 la 4. Este interesant de urmărit cum sunt influențate alternativetele în cazul în care ponderea unui grup de criterii se schimbă. Din această perspectivă am analizat 3 situații, prezentate prin comparație cu situația inițială analizată (figura 5-12)

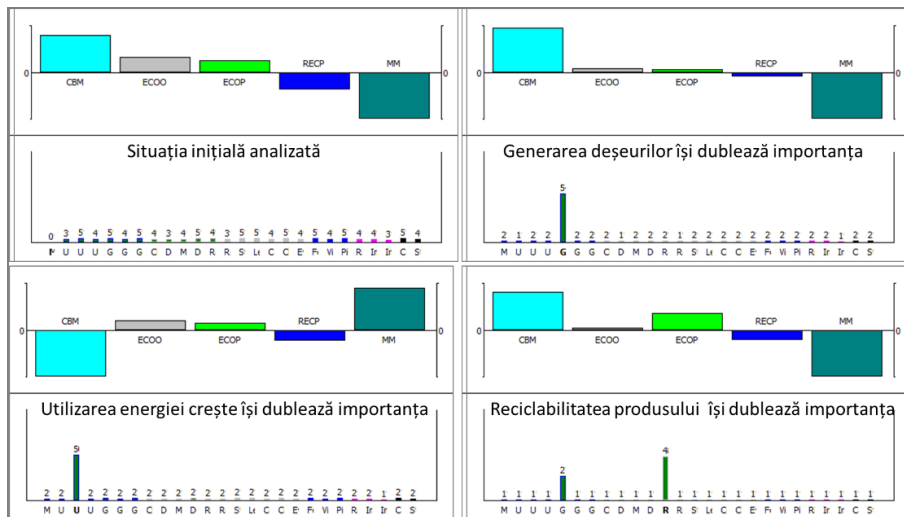


Figura 5-12 Influența diferitelor criterii asupra alternativelor preferate
Sursa: PROMETHEE-GAIA Software

(1) În cazul în care generarea deșeurilor își dublează importanță, relevanța tuturor alternativelor crește cu excepția MM.

(2) În cazul în care utilizarea energiei își dublează importanță, RECP și MM își sporesc relevanța în timp ce CBM își pierde din relevanță.

(3) În cazul în care reciclabilitatea produsului își dublează importanță, ECOP își sporește relevanța în timp ce CBM rămâne la fel de relevant.

5.2 PROPUNEREA UNUI MODEL NOU, INOVATIV DE ECO-EFICIENTIZARE ÎN COMPANII

Cercetările efectuate și experimentele prezentate în această lucrare, argumentele din literatura științifică dar și din literatura gri, precum rapoarte și mărturii ale companiilor, care în acest domeniu relativ nou s-a demonstrat a fi valoroasă în egală măsură, au arătat că există o multitudine de metode care pot contribui la sporirea eco-eficienței. Aceste metode au fost evaluate în subcapitolul anterior (5.1.1) prin metoda PROMETHEE - GAIA a analizei multicriteriale, iar în cadrul acestei analize s-a arătat că criteriile care pot influența într-un context sau altul alegerea alternativei pentru eco-eficientizare sunt numeroase și sunt variabile în funcție de contextul dat.

În acest caz merită să înțelegem care sunt motoarele dar și barierele în calea eco-eficienței. Barierele în calea eco-eficienței, a deprinderii și aplicării metodelor care duc la sporirea acesteia, pot fi numeroase în special atunci când urgența responsabilității față de mediu nu este percepută corect, înțelegerea avantajelor eco-eficienței nu sunt pe deplin înțelese și nu există suficient know how pentru a evalua situația companiei, a înțelege principalele ineficiențe și a identifica soluțiile cele mai fezabile. Cultura eco-eficienței este creată și condusă de rezultate, iar aceste rezultate trebuie să fie unele pozitive, atât din punct de vedere economic și financiar dar și din punct de vedere al mediului.

În capitolul 2 am concluzionat că "companiile care doresc să aibă succes în viitorul apropiat sunt nevoite să creeze noi capacități care să le sprijine să își reorienteze afacerea în conformitate cu tendințele globale" iar acestea "pot să-și reducă costurile și să-și îmbunătățească valoarea printr-un management mai atent al resurselor și reducerea impactului asupra mediului pe întregul lanț valoric și prin controlarea mai atentă a riscurilor".

Un factor extrem de important este crearea unei culturi organizaționale orientată înspre eco-eficiență. Deși actualmente, în România avem un număr foarte mare de sisteme de management de mediu certificate, acestea nu garantează o performanță sporită în domeniul eco-eficienței în companiile care le-au implementat, deci aplicarea acestei metode nu este suficientă. O alternativă care asigură crearea unei culturi solide a eco-eficienței, dacă este aplicată în cicluri de îmbunătățire continue, asumată și integrată în strategia de management a companiei, este eficiența resurselor și producția curată, principalul motor fiind în acest caz beneficiile ecologice dar în special beneficiile economice care sunt obținute. Mai mult decât atât, aplicarea continuă a acestei alternative induce inovarea și creativitatea în companie, setând fundamental pentru aplicarea alternativelor superioare.

Totuși, executând analiza multicriterială a 5 alternative posibile, cunoscute și aplicate în practică în prezent, în mod singular sau în diverse combinații, a devenit clar că un model dorit ar trebui să includă în mod necesar mai multe metode de eco-eficientizare. Aplicarea acestor metode este în strânsă legătură cu contextul legal și general. Un cadru legal adecvat, însemnând reguli restrictive combinate cu aplicarea

unui sistem de stimulare economico financiară a companiilor, dar și factori care țin de contextul global precum accesul la și costul resurselor, competiția de pe piață sau urgența acțiunilor de combatere a poluării și a schimbărilor climatice, sunt toate, decisive pentru adoptarea procesului de eco-eficientizare în companii.

Nu există așadar o rețetă perfectă pentru eco-eficientizarea companiilor, cel puțin 26 de criterii, variabile și acestea, ar trebui luate în considerare la alegerea modelului potrivit pentru o companie, într-un context legal și global existent.

Modelul de eco-eficientizare pe care îl propunem este reprezentat în figura 5-12. L-am denumit modelul **ECO-EFICIENT AIDA**

AIDA este un model preluat din marketing și adaptat la o motivație diferită, de natură ecologică dar și economică. Modelul exprimat printr-un acronim celebru a fost inventat de Elias St. Elmo Lewis în 1899, și a suferit câteva modificări în decursul timpului, fiind cunoscut în prezent ca însemnând

"Atrage Atenția, Trezește Interesul, Insista și Coveginge"²⁸.

AIDA este acronimul de la

A – ATTENTION - Atenție – atragerea atenției, creșterea conștientizării, în acest caz în legătură cu urgența acțiunilor ecologice în contextul deja demonstrat

I – INTEREST- Interes - trezirea și menținerea interesului, în acest caz al companiilor, prin campanii orientate de conștientizare, educare și explicare a beneficiilor care pot fi obținute

D – DESIRE - Dorință sau Decizie, înseamnă în acest caz dorința managementului dar și decizia sa de a-și poziționa compania în rândul inovatorilor și a combate riscurile inerente legate de aprovizionarea cu resurse, funcționarea într-un context legal tot mai restrictiv sau așteptările pieței legate de o responsabilitate mai mare a producătorilor.

A – ACTION - Acțiune, înseamnă că o dată decisă direcția este nevoie de a pune toate eforturile pentru atingerea obiectivelor ecologice și economice ale eco-eficienței

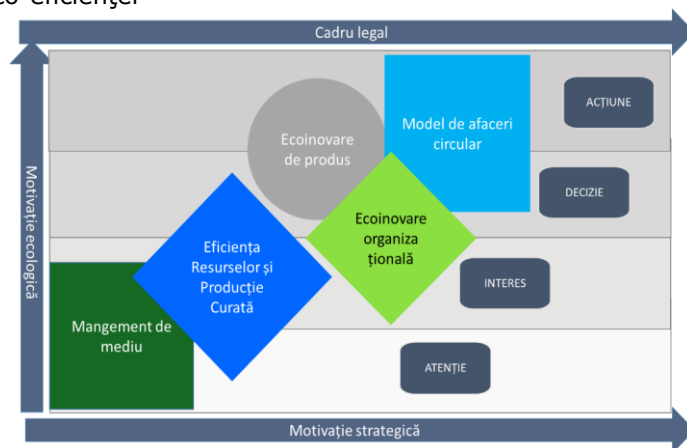


Figura 5-13 Modelul ECO-EFICIENT-AIDA, contribuția autorului

²⁸ <https://www.thebalancecareers.com/get-to-know-and-use-aida-39273>, Modelul AIDA, ultima accesare Ianuarie 2019

ECO-EFICIENT AIDA, reprezentat schematic în figura 5-13, este un model care propune o abordare graduală și sistematică a metodelor de eco-eficientizare deja demonstrate: MM- RECP – ECOP- ECOO – CBM, care poate avea succes într-un cadru legal adecvat și într-un context existent și care motivează urgența acțiunilor

Aplicarea modelului presupune o informare eficientă (ATENȚIE) pentru a atrage atenția referitor la condițiile în schimbare și contextul global sau de afaceri tot mai nefavorabil, resurse conștientizare și educație (INTERES), un management interesat și doritor (DORINȚA) să exploreze și să aplice noi posibilități strategice de dezvoltare a afacerilor (ACȚIUNE) într-un prezent complicat și un viitor nesigur. Modelul propus este interesant pentru că atrage atenția asupra elementelor care nu au fost luate în considerare în analiza multicriterială executată. Acești factori se referă la nivelul de informare, de conștientizare și de educație al companiilor dar și al factorilor de decizie, implicați în elaborarea cadrului politic pentru stimularea înverzirii întreprinderilor.

În lipsa cunoștințelor necesare înțelegerii problematicii globale cu care ne confruntăm, a unor capacități tehnice absolut necesare pentru a pune în practică conceptele de eco-eficientizare discutate în cadrul acestei lucrări, și a unor programe de susținere a companiilor prin instruire și suport tehnic, vom rămâne la povești de succes disperate iar trecerea către un model eco-eficient și sustenabil a companiilor și a industriei în ansamblu va fi în continuare anevoioasă dacă nu chiar imposibilă.

5.3 CONCLUZIILE CAPITOLULUI

Aplicația PROMETHEE – GAIA oferă o multitudine de posibilități de analiză a alternativelor propuse. Se pot crea mai multe scenarii iar aceste scenarii pot fi comparate între ele pe baza unor criterii prestabilite, în acest caz în număr de 26. Deasemenea contribuția diferitelor criterii poate fi modelată așa cum am arătat anterior. Desigur, în funcție de contextul existent, iar acesta poate să fie extrem de complex după cum a fost prezentat în capitolul 2, grupurile de criterii își pot pierde din semnificație sau dimpotrivă, pot câștiga în semnificație în mod covârșitor. De exemplu creșterea prețului energiei va constitui un motor pentru aplicarea eco-eficienței, conducând la creșterea relevanței criteriilor economice. Înăsprirea limitelor de emisii a gazelor cu efect de seră, datorită impactului acestora asupra climatei, (o problemă de departe nerezolvată) va face acest criteriu încă și mai relevant, ceea ce va induce o modificare a priorităților. Un alt exemplu ar putea să fie înăsprirea condițiilor legale sau impunerea unor standarde ecologice pentru poduse, condiții de reglementare obligatorii care vor determina modificarea impactului unor criterii precum cele legate de sustenabilitatea, reciclabilitatea sau deschiderea de noi posibilități pe piață pentru produsele ecologice.

Conform scenariului analizat, utilizând cele 26 de criterii, fiecare cu o pondere de la 1 la 4 explicată în tabelul 5.2, și care au fost grupate în 5 grupuri sau clustere, analiza multicriterială facilitată de aplicația utilizată a relevat, în toate tipurile de simulări efectuate, următoarea ierarhie a alternativelor, în ordine descrescătoare: Modele de Afaceri Circulare, Ecoinovarea Organizațională, Ecoinovarea de Produs, Eficiența Resurselor și Producție Curată și Managementul de Mediu.

Putem concluziona că nu există o rețetă perfectă pentru eco-eficientizarea companiilor, iar alegerea modelului potrivit pentru o companie, depinde de foarte mulți factori, incluzând contextul legal, european și global existent.

Din acest motiv vom am propus un nou model, denumit modelul **ECO-EFICIENT AIDA**

6 CONCLUZII FINALE ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE

6.1 CONCLUZII FINALE

Domeniul sustenabilității este în continuă schimbare, comunicări științifice, concepte, metode sau practici care conduc în final la eco-eficientizare sunt lansate în ultimii 10 ani cu o dinamică, de multe ori dificil de urmărit chiar de către experții în domeniu. În ultimii 20 de ani s-a trecut de la idei precum ecologia industrială, producția mai curată, eficiența resurselor la concepte mai complexe precum ecoinovarea, economia circulară, industrie cu emisii scăzute de carbon și așa mai departe. Toate acestea au un singur scop – eco-eficiența, însemnând diminuarea consumului de resurse naturale și reducerea poluării. Acest scop face sens pentru companii, însemnând economii financiare, predictibilitate, responsabilitate și deschidere spre inovare. Nu ne putem aștepta desigur ca toate companiile, în special companiile mici și mijlocii să poată urmări aceasta dinamică. Din aceste motive comunicarea succesului obținut de unele companii este esențială, în aceeași măsură ca susținerea și încurajarea lor continuă, dar și asigurarea unui cadru legal predictiv, clar și lipsit de birocrație.

În practică provocările rămân, în principal deoarece în primul rând, întreprinderile nu percep (încă) necesitatea și urgența responsabilității lor față de mediu și în al doilea rând, deoarece întreprinderile întâmpină dificultăți în accesarea know-how-ului, tehnologiei și finanțării necesare pentru punerea în aplicare a metodelor de eco-eficientizare.

Multe întreprinderi consideră costurile și riscurile de afaceri ale operațiunilor lor curente mai mici, comparativ cu o alternativă bazată pe eco-eficientizare. Acest lucru se întâmplă în general, datorită ignorării externalităților și a costului scăzut al resurselor (energia, apa, materialele) dar și costul încă mic al eliminării deșeurilor, al emisiilor și a efluenților. O altă perspectivă ar putea fi aceea că respectarea normelor de mediu și a altor norme și reglementări se face doar parțial, în condițiile în care implementarea legislației de mediu este încă deficitară iar impunerea sa este încă mult mai dificilă.

Cel mai adesea costurile și riscurile de afaceri sunt, în cel mai bun caz, evaluate și examinate superficial, în special de către IMM-uri. În al doilea rând, odată ce au înțeles avantajele eco-eficienței și sunt dispuși să se îmbunătățească, întreprinderile se confruntă cu lipsa de know how și resurse. După cum arată rapoartele Uniunii Europene, interesul IMM-urilor din România pentru zona de consultanță este foarte scăzut din lipsa încrederii dar și din lipsa resurselor financiare. Efortul pe care trebuie să-l facă companiile, în ceea ce privește obținerea unui sprijin tehnic fiabil și pentru a investi în noi tehnologii sau pentru a pune în aplicare măsurile de eco-eficiență sunt percepute ca având un cost prea mare.

Așadar în lipsa unor politici de încurajare și mecanisme clare de stimulare economico financiară a companiilor, acestea se simt deocamdată destul de puțin încurajate să adopte calea eco-eficienței. Programe de finanțare există, dar acestea trebuie concepute diferit în sensul includerii unei componente de asistență tehnică prin care să se acorde suportul tehnic necesar, prin entități specializate în acest domeniu. Programele ar trebui utilizate mai eficient, astfel încât să fie posibilă

crearea unui parteneriat între companii și entitățile specializate care oferă sprijin afacerilor, care să permită propuneri de eco-eficientizare coerente, bazat pe analize relevante și care să conducă în final la rezultatele așteptate, însemnând un consum mai redus de resurse, mai puțină poluare și deșeuri, reîntoarcerea deșeurilor în economie sub formă de materii prime, produse mai fiabile și care să răspundă adevăratelor nevoi.

6.2 CONTRIBUȚII PERSONALE

Autoarea acestei lucrări a acumulat aproximativ 20 de ani de experiență profesională relevantă în diferite domenii ale dezvoltării sustenabile. Înțelegând importanța eco-eficienței și a aplicării conceptelor și metodelor cheie pentru o producție eficientă și mai puțin poluantă, a promovat și a realizat proiecte care au vizat creșterea capacității tehnice a companiilor și suport tehnic acordat în peste 50 de companii din România, Albania și Moldova. În prezent este Președinte al Centrului Național pentru Producție și Consum Durabile, și din această postură continuă să facă eforturi pentru a pune producția și consumul sustenabile pe agenda guvernului și a mediului de afaceri din România.

Lucrarea de față este o chintesență a cunoștințelor și experiențelor acumulate dealungul anilor și este menită a fi o sursă, în limba română, de informare sintetică în legătură cu problematica globală a unei dezvoltări economice nesustenabile, contextul existent și problemele identificate la nivelul României, dar și referitor la conceptele și metodele de eco-eficientizare aplicate la scară largă și evoluția acestora în ultimii 30 de ani. Sunt prezentate informații detaliate în legătură cu experimentele practice realizate sub coordonarea autorului în diferite companii dar și exemple din literatura existentă. Este abordată evaluarea metodele de eco-eficientizare, ca alternative propuse, utilizând analiza multicriterială, în vederea prioritizării lor pentru ca în final să se identifice un nou model de eco-eficientizare pentru companii.

Principalele contribuții personale revendicate de autoarea acestei teze sunt prezentate în cele ce urmează:

A. Contribuții personale ca urmare a cercetărilor bibliografice, explicate mai jos, vor putea fi utilizate pentru îmbogățirea literaturii de specialitate în limba română, precum și pentru actualizarea cursurilor universitare cu subiecte noi referitoare la concepte și metode de eco-eficientizare aplicate la nivel mondial.

- (1) Sinteza elementelor cheie ale contextului și provocărilor la nivel global din ultimele decenii (în Capitolul 2)
- (2) Sinteza elementelor cheie ale contextului național și ale provocărilor la nivelul României (în Capitolul 2)
- (3) Sinteza principalelor metode de eco-eficientizare și definirea rolului eco-eficienței în industrie (în Capitolul 3)

B. Contribuții în planul cercetărilor aplicative cu accente pe rezultatele obținute în practică

- (1) Conducerea unui caz experimental pentru demonstrarea beneficiilor aplicării metodelor de eficientizare a consumului de reurse și producție curată la Grafoprint SRL (în Capitolul 4)
 - (2) Propunerea unei abordări inovative în ceea ce privește compararea consumurilor specifice calculate de către companie cu cele mai bune performanțe ale industriei și reflectarea costurilor cu materialele risipite și cu deșeurile în balanță financiară a companiei (în Capitolul 4)
 - (3) Conducerea unui caz experimental pentru demonstrarea beneficiilor metodelor de eficientizare a consumului de resurse și producție curată la Sensing&Controlling, în cadrul modelului de extinderii aplicării lor (în Capitolul 4)
 - (4) Conducerea unui studiu experimental pentru evaluarea oportunităților de circularitate a resurselor și deșeurilor la compania Sensing&Controlling (în Capitolul 4)
- C. Contribuții majore în planul cercetărilor teoretice cu accent pe propunerea unui model de integrare și extindere a practicilor de eco-eficiență (Clubul Verde al Antreprenorilor) și a unui nou model de eco-eficientizare pentru companii ECO-EFICIENT AIDA
- (1) O nouă propunere pentru definirea eco-eficienței (în Capitolul 3)
 - (2) Considerații cu privire la extinderea metodelor de integrare și extindere a practicilor de eco-eficiență (în Capitolul 4)
 - (3) Propunerea unui nou model de integrare și extindere a practicilor de eco-eficiență - Clubul Verde al Antreprenorilor, ca model de integrare și extindere (în Capitolul 4)
 - (4) Propunerea unei metode de evaluare a metodelor de eco-eficientizare bazat pe analiza multicriterială , utilizând software-ul PROMETHEE –GAIA (în Capitolul 5)
 - (5) Propunerea unui set de cinci alternative relevante de eco-eficientizare pentru a fi evaluate în cadrul analizei multicriteriale. (în Capitolul 5)
 - (6) Propunerea a 26 de criterii, organizarea în clustere și identificarea unei metode de notare a criteriilor (în Capitolul 5)
 - (7) Ierahizarea obiectivelor și a criteriilor în procesul de selectare al alternativei optime (în Capitolul 5)
 - (8) Propunerea unui nou model de eco-eficientizare pentru companii ECO-EFICIENT AIDA (în Capitolul 5)

6.3 PROPUNERI PRIVIND CERCETĂRILE VIITOARE

Cercetările vor continua, având în vedere că autoarea continuă să realizeze proiecte în domeniul eco-eficienței și să lucreze cu companiile în cadrul Clubului Verde pentru aplicarea în practică a metodelor de eco-eficientizare, inclusiv, dacă acest lucru va fi posibil, testarea noului model ECO-EFICINET AIDA. Mai multe proiecte demonstrative sunt necesare pentru a putea convinge companiile industriale de beneficiile eco-eficientizării.

Modelul propus este perfectibil, perfecționarea sa ar putea lua în considerare în cadrul studiilor viitoare elaborearea de scenarii multiple și analizarea lor pe baza analizei multicriteriale cu ajutorul Visual PROMETHEE –GAIA precum și extinderea cercetărilor prin includerea unor noi criterii referitoare la nivelul de educație și conștientizare al companiilor, scheme de finanțare existente, etc.

Testarea noului model în cadrul aceleiași întreprinderi este în mod clar o continuare a acestui proiect, care depinde însă de identificarea companiei interesate, noi resurse/proiecte fiind necesare.

BIBLIOGRAFIE

1. Agency, E. E., 2018. *Air quality in Europe – 2018 report*, Brussels: European Environment Agency.
2. Agenția Națională pentru Protecția Mediului , 2017. *Raport anual privind Starea Mediului în România, anul 2016*, București : Ministerul Mediului.
3. **Aida Szilagyi**, G. F. C. L. A. C. P. Z. F. Z., 2015. *Leadership in Sustainability Guide*. Timisoara: denkstatt Romania.
4. **Aida Szilagyi**, M. M., 2018. Scaling up Resource Efficiency and Cleaner Production for a Sustainable industrial development. *Elsevier* , pp. Volume 238, 2018, Pages 466-474.
5. **Aida Szilagyi**, M. M. A. V. A. C. D. R., 2018. Eco-innovation, a business approach towards sustainable processes, products and services. *Procedia - Social and Behavioral Science*, pp. 475-484 .
6. Alkaya, E. D. G., 2015. Reducing water and energy consumption in chemical industry by sustainable productio approach: a ilot study for polyethylene terephthalate production. *Journal of Cleaner Production* 99, pp. 119 - 128.
7. Allen, D. T., 1996. Pollution prevention, engineering design at macro, meso and microscale. *Clean Technology* , pp. 51-59 .
8. Anderson, D., 2001. Technical Progress and Pollution Abatement: An Economic View of Selected Technologies and Practices. *Environment and Development Economics* , vol 6, pp. 283-311.
9. Andersson, B. A. a. I. R., 2002. Material constraints on technology evolution: the case of scarce metals and emerging energy technologies.. In: *A Handbook of Industrial Ecology*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing .
10. Arne Marian Lette, C. P. U. F. M. R. O. S. R. I. O. H. U. S. a., 2009 . Respiratory health, effects of ambient air pollution and its modification by air humidity in Drobeta-Turnu Severin, Romania. *Elsevier* , 407(Science of the Total Environment), p. 4004-4011.
11. Arthur, M., 2011. *Resource Revolution*, New York: Mckensey Company .
12. Asel Doranova, J. C. L. R. H. J. E. Z. M. C. M. M., 2016. *Eco-innovate! A guide to eco-innovation for SMEs and business coaches*. Brussels: Eco-Innovation Observatory.
13. Asel Doranova, M. M. G. v. d. V. A. R. L. R. L. M. P. M. C. L. J., 2012. *Business Models for Systemic Eco-innovations*. Brussels : Technopolis Group
14. Barden R. Allenby&Deana J. Richards, 1994. *The Greening of industrial ecosystem*. Washinton, D.C.: National Academy of Engineering .
15. Baumol, W. J., 1972. On Taxation and the Control of Externalities. *The American Economic Review*, pp. Vol. 62, No. 3 , pp. 307-322.
16. Benyus, J. M., 1999. *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. 2007 ed. s.l.:Harper Perennial.

17. Berkel, R. V., 2000. *Overview of the cleaner production concept and relation with other environmental management strategies*. Perth WA, CHEMECA 2000 , pp. 1-10.
18. Berkel, R. V., 2011. Evaluation of the global implementation of the UNIDO-UNEP National Cleaner Production Centres (NCPC) Programme. *Springer Velag*, Volume 13, p. 161–175.
19. Berkel, R. v., 2018 . *Scaling up and Mainstreaming Resource Efficient and Cleaner Production (RECP) in Small and Medium Enterprises, achievements and leassons learned in the European Union's Eastern Partnership Region*. Paris , Sixth GGKP Annual Conference/2018 OECD Green Growth and Sustainable Development Forum.
20. Berkel, R. V. E. W. M. L., 1997. Development of an industrial ecology toolbox for the introduction of industrial ecology in enterprises. *Journal of Cleaner Production* , 5(1-5), pp. 11-25.
21. Blackburn, J. R. C. a. J. G., 2000. .*Mainstreaming Participation in Development. Operations Evaluation Department*, Washington, D.C.: OECD.
22. Boons, F. L.-F. F., 2013. Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, Volume 45, pp. 9 - 19.
23. Brans, J.-P., 1982. *L'ingénierie de la décision: élaboration d'instruments d'aide à la décision. La méthode PROMETHEE*. ed. Québec: 'Université Laval.
24. Buchert, M., 2008. *Critical metals for future sustainable technologies and their recycling potential*. Paris : UNEP.
25. C.van Hemel, J. C., 2002. Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 10(5), pp. 439 - 453.
26. Carter, C. E. L., 1998. Reverse logistics: a review of the literature and framework fro future investigations. *International Journal of Business Logistics* , Volume 19, pp. 85-102.
27. Cheng, C. S. E., 2012. Validation of a proposal instrument for measuring ecoinnovation:: an implementation perspective. *Technovation* , Volume 32, pp. 329 - 344.
28. Chen, Y., 2008. The positive effect of green intellectual capital on competitive advantages. *J. Bus. Ethics* , Volume 77, pp. 271 - 286.
29. Christopher J.L. Murray, M. D. a. A. D. L. P., 2013. Measuring the Global Burden of Disease. *The New England Journal of Medicines* , mass, Volume 5, p. 369.
30. Churican, A. S., 2011. *Raport final Programul pentru dezvoltarea durabilă a întreprinderilor din România*, Timisoara: CDD.
31. Comisia Europeana, Comitetul Economic și Social European si Comitetul Regiunilor , 2017 . *Evaluarea punerii în aplicare a politicilor de mediu ale UE. Raport de tara - Romania* , Brussels : Comisia Europeana .
32. Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.), 2014. *Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment*

Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland: IPCC.

33. Corvalan, C. S. H. A. M. C. B. D. C.-L. U. C. K. L. N. L. J. P. K. P. J. S. A. W. a. M. Y., 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Health Synthesis, Millennium Ecosystem Assessment*, Geneva: World Health Organization.
34. De Medeiros, J. R. J. C. M., 2014. Success factors for environmentally sustainable product innovation: a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production* 65, Volume 65, pp. 76 -86.
35. Derk Loorbach, K. W., 2013. Business transition management: exploring a new role for business in sustainability transitions. *Journal of Cleaner Production*, volume 45, Volume 45, pp. 20-28.
36. DI (FH) Christina Krenn, D. J. F., 2009. *Model of preventive environmental management and sustainable development for companies and communities*. Aalborg, ECOPROFIT, pp. 1-2.
37. Dobbs, R. et al., 2011. *Resource Revolution: Meeting the world's energy, materials, food, and water needs*, s.l.: McKinsey Global Institute, McKinsey Sustainability & Resource Productivity Practice.
38. EEA, 2016. *More from less — material resource efficiency in Europe*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
39. EEA, 2016. *More from less — material resource efficiency in Europe*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
40. Ehrenfeld, J. R., 2005. Eco-efficiency. *Journal of Industrial Ecology*, p. 6–8. doi:10.1162/108819805775248070.
41. Elisa Achterberg, J. H. N. B., 2016. *Master Circular Business with the Value Hill*, Amsterdam : Circle Economy.
42. Ellen MacArthur Foundation , 2014. *Towards Circular Economy*, New York: Ellen MacArthur Foundation (EMAF).
43. Ellen MacArthur Foundation , 2014. *Towards the Circular Economy*, London, UK : Ellen MacArthur Foundation (EMAF).
44. Enrique Aldaz-Carroll, 2010. *Boom, bust, and up again? Evolution, drivers, and impact*, *World Bank Working Paper No. 58831*, Jakarta: World Bank.
45. Erkman, S., 1997. Industrial ecology. An historical view.. *Journal of Cleaner Production*, 5(1-2), pp. 1-10.
46. Esty, D. C., 2005. *2005 Environmental Sustainability Index, Benchmarking National Environmental Stewardship*, New Haven : Yale Center for Environmental Law and Policy.
47. European Commission , Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, 2017. *Flash Eurobarometer 456 -SMEs, resource efficiency and green markets*, Brussels: European Union.

48. European Commission , 2014. *Towards a circular economy: a zero waste programme for Europe*, Brussels : European Commission .
49. European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, 2017. *Flash Eurobarometer 456 -SMEs, resource efficiency and green markets*, Brussels: European Commission.
50. Eva M. García-Granero, L. P.-M. E. G.-G., 2018. Eco-innovation measurement: A review of firm performance indicators. *Journal of Cleaner Production* 191, pp. 304 -317.
51. Fernanda Hänsch Beuren, M. G. G. F. M. G. G. F. A. C. M., 2013. Product-service systems: A literature review on integrated products and services. *Journal of Cleaner Production* 47, pp. 222-231.
52. Fitchner Environment, , 2017. Bucuresti : Programul Național Capacitate Administrativă.
53. Foundation, E. M., 2012. *Towards the Circular Economy* , New York : Ellen MacArthur Foundation.
54. Francesco Nicolli, F. V., 2016. Heterogeneous policies, heterogeneous technologies: The case of renewable energy. *Energy Economics*, 56, pp. 190 - 204.
55. Frank Medel-González, L. G.-Á. A. A.-B. C. H., 2013. *Measuring and Evaluating Business Sustainability: Development and Application of Corporate Index of Sustainability Performance*. EcoProduction, DOI: 10.1007/978-3-642-32081-1_3 ed. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
56. Fulvio Castellacci, C. M., 2017. A taxonomy of green innovators: Empirical evidence from South Korea. *Journal of Cleaner Production*, pp. 1036 - 1047.
57. Gallopoulos, R. A. F. a. N. E., 1989. Strategies for manufacturing. *Scientific American* 261(3):144-152 , p. 94.
58. GEF - UNDP, 2011. *Strategia Națională și Planul de Acțiune pentru Conservarea Biodiversității*, București: Convenția pentru Biodiversitate.
59. Graedel, T. a. A. B., 2003. *Industrial ecology (2nd edition)*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education Inc .
60. Graedel, T. E., 1996. On the concept of Industrial Ecology. *Annual Review of Energy and Environment*, pp. Volume 21, 1996 , pp 69-98.
61. Guldmann, E., 2016. *Best Practice Examples of Circular Business Models*, Copenhagen: The Danish Environmental Protection Agency.
62. Gundel, S. H. J. a. A. S., 2001. *Scaling-up Strategies for Research in Natural Resources Management: A Comparative Review*. Chatham. London : UK: Natural Resources Institute..
63. Guvernul României, 2018. *Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030*, București : Guvernul României.
64. Hoekstra, M. M. M. a. A. Y., 2016. Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*, Volume 2, p. e1500323.

65. J Haas, A. M. W. K. D. B., 2009. *Shaping climate-resilient development: A framework for decision-making*, Bresch: Climate Works Foundation.
66. Jasch, C., 2000. Environmental performance evaluation and indicators. *Journal of Cleaner Production*, Volume 8, pp. 79-88.
67. Jean-Pierre Brans, B. M., 2016. *PROMETHEE methods. In: Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. s.l.:Springer - International Series in Operations Research & Management Science.
68. Johan Rockström, e. a., 2009. Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14(2), Volume 14, no.2, art. 32.
69. Johan Rockstrom, W. S. K. N. A. P. F. C., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature*, Volume 461, p. 472-475.
70. Johannes Fresner*, J. J. S. B. J. B. C. K., 2009. The theory of inventive problem solving (TRIZ) as option generation tool. *Journal of Cleaner Production*, 18(2), p. 128-136.
71. Jorge A. Rodriguez, F. W., 2017. The role of process innovativeness in the development of environmental innovativeness capability. *Journal of Cleaner Production*, 142(4), pp. 2424 -2434.
72. Jouni Korhonen, A. H. J. S., 2018. Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, volume 143 , pp. 37-46.
73. Jouni Korhonen, A. H. J. S., 2017. Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Elsevier* , p. Ecological Economics 143 (2018) 37-46.
74. Jouni Korhonen, A. H. S., 2018. Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Elsevier*, 143(Ecological Economics), p. 37-46.
75. Jutta Geldermann, M. T., 2008. *Quantifying eco-efficiency with multi-criteria analysis*. Göttinger: Universität Göttingen.
76. Korten, F. F. a. R. Y. S. J., 2012. *Scaling Up—From Vision to Large- Scale Change - A Management Framework for Practitioners*. Washington DC : Mngement Systems International.
77. Lee Addams, G. B. M. K. M. S., 2009. *Charting our water future: Economic frameworks to inform decision-making*, New York: 2030 Water Resource Group.
78. Lehni, M., 2000. *Eco-efficiency –creatin more value with less impact*, Geneva : World Business for Sustainable Development.
79. Lewandowski, M., 2016. Designing the Business Models for Circular. *Sustainability*, 8(1), p. 43.
80. Livio D. DeSimone, F. P. a. W., 1997. *Eco-efficiency, The business link to Sustainable Development*. edition 2000 ed. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.

81. Lyle, J. T., 1994. *Regenerative Design for Sustainable Development*. New York : John Wiley&Sons Inc.
82. M.L.C.M. Henckens, E. ,. P. E., 2016. Mineral resources: Geological scarcity, market price trends and future. *Elsevier*, 49(Resources Policy), pp. 102-111.
83. Macron, A. d. M. J. R. J., 2017. Innovation and environmentally sustainable economy: indentifying the best practices developed by multinational in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, Volume 160, pp. 83 -97.
84. Mareschal, B., 2013. *Visual PROMETHEE 1.4 Manual*. 4 ed. Brussels: Copyright © 2012-2013 by VPSolutions.
85. Martinuzzi, A., 2006. *Evaluating Consulting Programs for Sustainable Businesses – The EcoBusinessPlan Vienna Case Study*. Saarland, EASY-ECO-Conference, pp. 1-3.
86. McMichael, A. J. D. C.-L. S. K. S. E. P. W. T. W. R. N. S. H. F. T. D. L. S. M. S. a. N. A., 2004. *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Diseases Attributable to Selected Major Risk Factors*, Geneva : World Health Organisation.
87. Mesfin M. Mekonnen, A. Y. H., 2016. Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advance*, pp. Vol. 2, no. 2, e1500323.
88. Michael Braungart, W. M. A. B., 2007. Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions – a strategy for eco-effective product and system design. *Journal of Cleaner Production*, 15(13-14), pp. 1337-1348.
89. Millenium Ecosystem Asssment, 2005. *Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Opportunities and Challenges for Business and Industry*, Washington, DC: World Resources Institute.
90. N.M.P. Bocken, S. S., 2016. Towards a sufficiency-driven business model: Experiences and opportunities.. *Environmental Innovation and Societal Transitions* , Volume 18, pp. 41-61.
91. N.M.P. Bocken, S. S. P. R. S. E., 2014. A literature and practice review to develop sustainable business model. *Journal of Cleaner Production* , Volume 65, pp. 42-56.
92. Nagasaka, T. K. N. Y. K. S. M. K. Y. K. N. a. I. D., 2008. *Study on global flow of metals - An example of material recycling..* Tsukuba, Japan:: National Institute for Material Science..
93. OECD , 2012. *OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction*, Paris : OECD.
94. OECD, 1997. *Glossary of Environment Statistics, Studies in Methods, Series F, No. 67, United Nations*, New York : OECD.
95. Oliver Straehle, Kim Petrick, Fabian Stierli and Adrien Bro, 2013. *Hidden treasure: Why energy efficiency deserves a second look*, Zurich: Bain Company.
96. Oliver Straehle, K. P. F. S. a. A. B., 2013. *Hidden treasure: Why energy efficiency deserves a second look*, Zurich: Bain Company.

97. P. Ghisellini, C. C. S. U., 2016. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, Volume 114, pp. 11-32.
98. Peters H.A.R., T. M. J.-B. J. D. M., 2012. Prioritizing 'Design for Recyclability' Guidelines, Bridging the Gap between Recyclers and Product Developers. *Springer, Leveraging Technology for a Sustainable World*, pp. 203-208.
99. Pierce, D., 2003. *Environmentally harmful subsidies: barriers to sustainable development . Policy Issues and Challenges*. Paris: OECD.
100. Ralph A. Luken, R. V. B. H. L. P. S., 2016. A 20-year retrospective of the National Cleaner Production Centres programme. *Journal of Cleaner Production*, Volume 112, part 1, pp. 1165-1174.
101. Raworth, K., 2017. *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*. Vermont: Chelsea Green Publishing.
102. Richard Dobbs, J. O. F. T. M. B. M. Z., 2011. *Resource Revolution: Meeting the world's energy, materials, food and water needs*. s.l.:McKinsey Global Institute.
103. Richard Kohl and Lawrence Cooley, w. a. f. M. F. a. L. T., 2004. *Scaling Up – A Conceptual and Operational Framework. A Preliminary Report to the MacArthur Foundation's Program on Population and Reproductive Health*, Washington, D.C.: World Bank.
104. Risk & Policy Analyst , 2015. *Assessing the Potential Cost Savings and Resource Savings of Investments in 4 SME sectors* , Brussels : European Commission, DG Environment.
105. Robert S. Kaplan, D. P. N., 2000. Having Trouble with Your Strategy? Then Map It. *Harvard Business Review*, 01 September, pp. 50 - 61.
106. Robert U., A. a. L. W. A., 2002. *A Handbook of Industrial Ecology*. Chetenham: Edward Elgar Publishing.
107. Roman, L., 2017 . *Eco-innovation in Romania, EIO Country Profile 2016 - 2017* , Brussels : Eco-innovation Observatory .
108. Roman, L., 2017. *Eco-innovation in Romania, EIO Country profile 2016 - 2017* , Brussels : Eco-Innovation Observatory .
109. Ryan, J. D. G., 2016. The importance of the diverse drivers and types of environmental innovation for firm performance. *Business Strategy and the Environment* , Volume 25, pp. 102 -119.
110. Schaltegger, S. a. A. S., 1989. Ecology induced management decision. Starting points for instrument formation.. *WWZ-Discussion Paper No. 8914, Basel*.
111. Silvia H. Bonilla, C. M. A. B. F. G. D. H., 2010. The roles of cleaner production in the sustainable development. *Journal of Cleaner Production vol 18, 18(1)*, pp. 1-5.

112. Small, H. S. M. M. J., 2008. Extending the boundaries of Lyfe Cycle Assesment through Environmental Economic Input Output Models. *Journal of Industrial Ecology*, 4(3), pp. 7 - 10.
113. Steffen, B. D. G. & L., n.d.
114. Sthael, W., 2010. *The performance economy*. New York: Palgrave Macmillan
115. **Szilagyi, A.**, 2016. *RECP Manual pentru intreprinderi*. Timisoara: National Centre for Sustainable Production and Consumption.
116. **Szilagyi, A.**, 2016. *Resource Efficiency and Cleaner Production Project Grafoprint SA*, Timisoara : s.n.
117. Tanja Bisgaard, K. T., 2014. *The Business Case for Eco-innovation*, Paris: UNEP.
118. Theyel, G., 2000. Management practices for environmental innovation and performance.. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), pp. 249 - 266.
119. Tomoo Machiba, Asel Doranova, Liina Joller, 2012. *THE FUTURE OF ECO-INNOVATION:*, Copenhagen, Denmark: Danish Business Authority.
120. Tranfield, D. D. D. S. P., 2003. Towards a methodology for developing evidence informed manaement knowledge by measn of systematic review. *Br. Journal of Mngement*, Volume 14, pp. 207-222.
121. Tsoutos T, D. M. F. N., 2009. Sustainable energy planning by using multi-criteria analysis application in the island of Crete. *Energy policy*, Volume 37, p. 1587-1600.
122. Turi, A., Mocan, M., I. L. & **Szilagyi, A.**, 2018. *Bachelors degree graduetes perceptions towards pursuing their academic studies*. Prague, CZECH UNIVERSITY LIFE SCIENCES PRAGUE.
123. UNEP, 2009. *Eco-efficiency Indicators: Measuring Resource Use Efficiency and the Impacta of Economic Activities to the Environment*, Paris: ESCAP.
124. UNIDO, 2010. *RECP Indicators*, Vienna : UNIDO .
125. Van Beers, C. a. J. d. M., 2001. Persverance of Perverse Subsidies and Their Impact on Trade and Environment. *Ecological Economics*, Volume 36, pp. 475-486.
126. Van Renswoude, K., Wolde, A. & Joustra, D., 2016. *Circular Business Models – Part1: An introduction IMSA’s circular business models*, Amsterdam: Creative Common Licence.
127. Vasile Cuculeanu, P. T. D. B., 2002. Climate change impacts in Romania: Vulnerability and adaptation options. *Geojournal*, Volume 57, pp. 203 - 209.
128. Wegener Sleeswijk, A. L. v. O. J. B. G. J. S. a. M. A. J. H., 2008. Normalisation in product life cycle assessment: An LCA of the global and European economic systems in the year 2000. *Science of the Total Environment*, Volume 390, pp. 227-240.

129. Will Steffen, K. R. J. R. S. E. C. I. F. E. M. B., 2015: Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, Volume Vol. 347, pp. Issue 6223, 1259855.
 130. Will Steffen, W. B. L. D., 2015. The trajectory of the Anthropocene. The Great Acceleration.. *Sage*, pp. 82-92.
 131. Will Steffen, W. B. L. D. O. G. & C. L., 2015.
 132. Wirtz, B. W., 2011. *Business Model Management - Design process instruments*, pg 35. First Edition ed. Wiesbaden: German University of Administrative Sciences Speyer .
 133. World Bank , 2013. *Climate Change and Low Carbon Green Growth Program, Romania* , Bucharest : Ministry of Environment and Climate Change.
-