

## Utilizarea ecobalanței pentru analiza impactului activității economice a întreprinderii asupra mediului

Ecobalanța întreprinderii înregistrează diferitele tipuri de materii prime, materiale, energie, resurse, produse și deșeuri ce intră și ies în/din întreprindere de-a lungul unei perioade de timp. În analiza statistico-economică, utilizarea balanțelor este cunoscută sub denumirea de analiză input-output.

Categoriile operaționale ale analizei

Tabelul 1

Inputuri	Stocuri	Outputuri
teren	teren	teren și teren contaminat
clădiri	clădiri	clădire
utilaje și echipamente	utilaje și echipamente	utilaje și echipamente
semifabricate	semifabricate	deșeuri solide
materiale	materiale	materiale
energie	-	emisiile energetice
apă	-	apă poluată
aer	-	emisiile în aer

Pe baza aceleiași metodologii a ecobalanței întreprinderii se pot construi ecobalanțe atât la nivel de proces, cât și la nivelul produsului. Balanța unui proces de fabricație este un inventar al inputurilor materiale și energetice specifice procesului și a outputurilor (produs, deșeu), într-o perioadă de timp specificată. Balanța unui produs se definește în mod asemănător, fiind un inventar al inputurilor (materiale și emisiile energetice) utilizate pentru

producerea unui produs și a deșeurilor rezultate în urma procesului de producție specific.

Ecobalanța este un instrument util în eco-analiza statistică oferind o imagine clară a fluxurilor materiale și energetice din întreprindere și poate fi văzută și ca o oportunitate pentru creșterea eficienței la nivelul fiecărei operații.

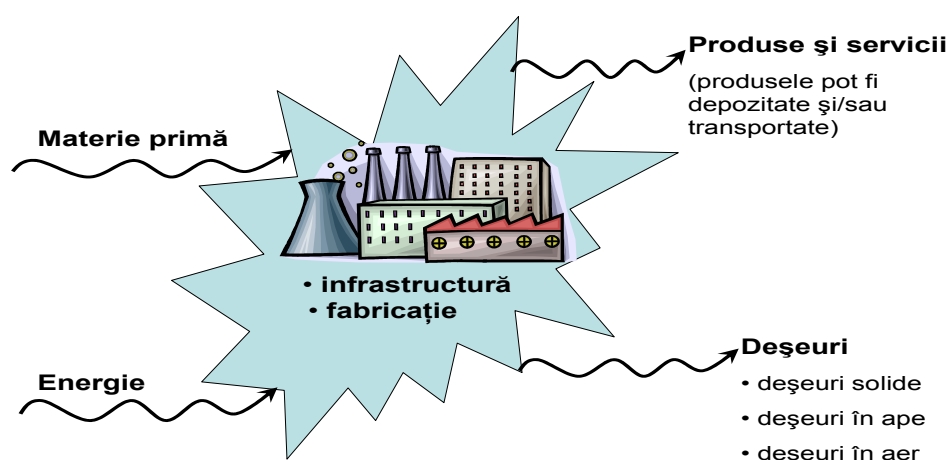


Figura 1 Fluxurile materiale și energetice ale unei întreprinderi

# Priorități tehnologice în economia românească

În condițiile dezvoltării durabile, pentru o întreprindere este obligatorie identificarea acelor aspecte de mediu, acele inputuri și outputuri, care au impact asupra mediului. Cu ajutorul ecobalanței se pot identifica aspectele care generează

impacturi de mediu semnificative, iar prin analiză se pot identifica căile de reducere a acestora concomitent cu sporirea beneficiilor (creșterea performanțelor de mediu duce la creșterea performanțelor afacerii).

Identificarea aspectelor cauzatoare de impact asupra mediului cu ajutorul ecobalanței

Tabelul 2

Element	Acoperirea prin analiză	Scopul analizei
terenuri cumpărate, închiriate, proprii, date în chirie, vândute sau abandonate	terenuri îngrădite (parcuri, păduri, zone cu iarbă și habitat natural, zone cu construcții)	determinarea cantitativă și calitativă a terenurilor întreprinderii
clădiri cumpărate, închiriate, proprii, date în chirie, vândute sau abandonate	pentru producție, birouri, camere de oaspeți sau alte activități de servicii, distribuție, depozitare și altele	se determină tipul de folosință a clădirii pentru înțelegerea naturii riscului de mediu
utilaje și echipamente cumpărate, închiriate, proprii, date în chirie, vândute sau abandonate	utilaje de producție, aparatură de birou și de comunicație (fotocopioare, computere, vehicule), echipamente industriale	determinarea necesarului și tipului de resurse
bunuri produse și servicii	materii prime ce se regăsesc în produs sau serviciu sau în materii prime, semifabricate, produse finite, bunuri auxiliare	determinarea necesarului și tipului de resurse
consumul de energie	gaz, electricitate, petrol și alți combustibili	determinarea necesarului și tipului de resurse
consumul de apă	din diferite surse: potabilă, apă tratată din surse externe, apă de ploaie, apă din râuri	determinarea necesarului și tipului de resurse
consumul de aer	estimarea aerului consumat pentru producție și producția de energie	
deșeuri generate și destinația lor	tratare, incinerare, deșeuri care pot pune în pericol sănătatea oamenilor, deșeuri reciclate intern sau extern, deșeuri reziduale	determinarea tipului, cantității și destinației finale a deșeurilor
emisiile energetice	zgomote generate de activitatea întreprinderii	determinarea nivelului de perturbare prin zgomot, conversia combustibilului în energie
evacuări în ape, pe categorii	cantitate, destinație (în râuri, canalizare, în pământ, altele), concentrația de poluanți conținută în deșeuri	utilizare, cantitate și destinație
emisiile în aer	cantitatea de emisii și concentrația de poluanți a emisiilor în aer	conversia combustibilului în energie și emisia directă în atmosferă

Ecobalanța cuprinde:

- existentul la începutul perioadei;
- nivelul intrărilor în cursul perioadei, pe total și defalcat pe surse de intrare;
- nivelul ieșirilor în cursul perioadei, pe total și defalcat pe cauze (terenuri, clădiri și utilaje date în chirie, vândute sau abandonate, energie consumată, apă evacuată, deșeuri tratate sau incinerate, deșeuri reciclate intern sau extern, emisii energetice, emisii în aer);
- existentul la sfârșitul perioadei.

Pe baza datelor din ecobalanță se pot calcula:

- mărimi relative cu ajutorul cărora se poate caracteriza structura intrărilor pe surse și a ieșirilor pe cauze;
- indicatorii mișcării elementelor înregistrate: coeficientul intrărilor și coeficientul ieșirilor.

Coeficientul intrărilor reflectă intensitatea intrărilor și se determină ca raport între nivelul intrărilor pe parcursul perioadei ( $N_i$ ) și existentul la sfârșitul perioadei ( $N_{sf}$ ). Indicatorul poate fi calculat pe total și pe surse de intrare.

$$K_i = \frac{N_i}{N_{sf}} * 100$$

Coeficientul ieșirilor se calculează ca raport între nivelul ieșirilor ( $N_e$ ) și existentul la începutul perioadei ( $N_{ip}$ )

și evidențiază intensitatea ieșirilor. Indicatorul poate fi

$$\text{determinat pe total ieșiri și pe cauze. } K_e = \frac{N_e}{N_{ip}} * 100$$

Analiza acestor indicatori se realizează prin compararea lor (relația de ordine între  $K_i$  și  $K_e$ ) sau prin compararea în timp. La nivelul unui post bilanțier existentul la sfârșitul perioadei este dat de relația:  $N_{sf} = N_{ip} + N_i - N_e$ .

Datele înregistrate cu ajutorul ecobalanțelor oferă șiruri de valori ale diferitelor caracteristici. Distribuțiile astfel obținute, pentru a căpăta caracter de informație, trebuie prelucrate statistic, primul pas fiind calculul indicatorilor de poziție (de nivel, ai tendinței centrale), ai împrăștierii și ai formei repartiției.

Indicatorii de poziție se calculează pentru a se găsi o valoare numerică care să redea nivelul general al valorilor seriei sau ordinul de mărime al acestor valori (media – aritmetică, geometrică, armonică, pătratică, modul, cuantilele – mediana, cuartilele, decilele, percentilele etc.).

Indicatorii variației se calculează pentru a se obține informație suplimentară (față de cea obținută prin calculul indicatorilor de poziție) asupra caracteristicii studiate. Ei caracterizează o populație statistică din punct

# Priorități tehnologice în economia românească

de vedere al omogenității/eterogenității, în funcție de o anumită variabilă. Indicatorii variației contribuie la determinarea gradului de variabilitate (nedeterminare) a unui fenomen economic. Aceștia sunt:

- *simpli*: abaterea individuală, amplitudinea, abaterea intercuartilică;
- *sintetici*: abaterea medie, abaterea medie pătratică (deviația standard), varianța, coeficientul de variație (omogenitate).

*Coeficientul de variație* este indicatorul „cel mai sintetic” dintre toți indicatorii variației. Se consideră că o populație este omogenă, dacă valorile coeficientului sunt mai mici de 30-40%. În caz contrar, populația se consideră eterogenă. Cu cât valorile coeficientului de variație sunt mai mici (tind spre zero), cu atât media este mai reprezentativă.

Analiza statistică a formelor de repartizare a frecvențelor vizează:

- *asimetria curbei frecvențelor* (deplasarea valorilor individuale față de anumite valori tipice ale tendinței centrale);
- *aplatizarea (boltirea) curbei frecvențelor* (compararea seriei de distribuții de frecvențe cu graficul legii normale).

O distribuție este simetrică, dacă observațiile înregistrate sunt egal dispersate de o parte și de alta a valorii lor centrale. Într-o distribuție simetrică, cele trei valori cu care se exprimă tendința centrală, valoarea modală ( $M_o$ ), mediană ( $M_e$ ) și medie ( $\bar{X}$ ), se confundă. Cei mai uzuali coeficienți pentru caracterizarea asimetriei sunt:

1. *Coeficientul lui Yule și Kendall*:

$$C_{asyk} = \frac{(Q_3 - M_e) - (M_e - Q_1)}{(Q_3 - M_e) + (M_e - Q_1)} \in [-1, +1]$$

Dacă:  $C_{asyk} = 0 \Leftrightarrow$  simetrie (cuartilele sunt echidistante)

$C_{asyk} < 0 \Leftrightarrow$  asimetrie la stânga (etalarea frecvențelor spre stânga)

$C_{asyk} > 0 \Leftrightarrow$  asimetrie la dreapta (etalarea frecvențelor spre dreapta)

2. *Coeficientul lui Karl Pearson*:

$$C_{as} = \frac{\bar{X} - M_o}{\sigma_{\bar{X}}} \in (0,1)$$

Cu cât valorile acestui coeficient sunt mai apropiate de zero, cu atât seria este mai simetrică (simetria există în cazul în care valoarea sa este egală cu zero). Cu cât valorile sale se apropie de valoarea 1, cu atât seria este mai asimetrică.

$$C_{as} = \frac{3(\bar{X} - M_e)}{\sigma_{\bar{X}}}$$

Relația de calcul a asimetriei pe baza momentelor centrate este următoarea:  $\beta_1 = \frac{\mu_3^2}{\mu_2^3}$ , unde  $\mu_2$  este momentul

centrat de ordinul 2, iar  $\mu_3$  este momentul centrat de ordinul 3. În general, momentul centrat de ordinul r este dat

$$\text{de relația: } \mu_r = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^r n_i}{\sum n_i}$$

Dacă:  $\beta_1 = 0 \Leftrightarrow$  simetrie

$\beta_1 < 0 \Leftrightarrow$  oblicitate spre stânga

$\beta_1 > 0 \Leftrightarrow$  oblicitate spre dreapta

3. *Coeficientul lui Ronald Fisher* ( $\gamma_1$ ), care, pentru a măsura asimetria, se calculează ca rădăcină pătrată a coeficientului  $\beta_1$ , astfel  $\gamma_1 = \sqrt{\beta_1}$ . Interpretarea coeficientului  $\gamma_1$  este similară cu cea a coeficientului  $\beta_1$ . În plus, sensul deplasărilor valorilor individuale față de tendința centrală poate fi analizat atât prin intermediul coeficientului  $\beta_1$  al lui Pearson, cât și cu coeficientul  $\gamma_1$  al lui Fisher, datorită faptului că ambii se bazează pe momentul centrat de ordinul trei. Dacă  $\gamma_1 = 0$  atunci seria este simetrică, deoarece sumele  $\{x_j - \bar{X}\}$  pozitive și negative, sunt egale, dacă  $\gamma_1 < 0$ , se înregistrează asimetrie spre dreapta, deoarece suma diferențelor  $\{x_j - \bar{X}\}$  negative în valoare absolută este mai mare decât suma diferențelor pozitive, iar dacă  $\gamma_1 > 0$ , atunci asimetria este spre stânga, deoarece este predominantă suma diferențelor  $\{x_j - \bar{X}\}$  pozitive în valoare absolută.

Pentru măsurarea aplatizării curbelor de frecvențe, trebuie să se urmărească comparativ dacă distribuția este mai mult sau mai puțin aplatizată în raport cu curba Gauss-Laplace. În acest sens, se pot utiliza următorii coeficienți: coeficientul  $\beta_2$  al lui Pearson dat de relația

$$\beta_2 = \frac{\mu_4}{\mu_2^2}, \text{ unde } \mu_4 \text{ este momentul centrat de ordinul}$$

patru și coeficientul lui Fisher dat de relația  $\gamma_2 = \beta_2 - 3$ . Prin analiza coeficientul  $\beta_2$  se constată următoarele: cu cât este mai mică valoarea sa, cu atât curba de frecvență este mai platicurică; dacă  $\beta_2 = 3$ , aplatizarea curbei de frecvență este identică cu cea a curbei normale.

*Asit. univ. drd. Giani GRĂDINARU*

## Bibliografie

1. ANDERSON, I. *Environmental Management Tools for SMEs: A Handbook*, CCEM, European Environment Agency, 1988
2. ANGELESCU, A. PONORAN, I. *Protecția mediului ambiant*, Editura ASE, București, 1995
3. BODO, F.V. GRĂDINARU, G. *Model financiar pentru evaluarea întreprinderii*, Editura ASE, București, 2000
4. CONSTANTINESCU, D. NISTORESCU, T. TUMBĂR, C. MEGHIȘAN, G. *Economia întreprinderii*, Editura Economică, 2000

# Priorități tehnologice în economia românească

- |   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| 5. GRĂDINARU, G.                                    | <i>Modele de ajustare a sistemului economic național în contextul dezvoltării durabile, în volumul Economia Orizont 2002, Editura Uni-Sast, Brașov 2002</i> | 10. NEGREI, C.   | <i>Instrumente și metode în managementul mediului, Editura Economică, București, 1999</i>                    |
| 6. GRĂDINARU, G.                                    | <i>Perspective de protecție a mediului în societatea informațională, în Revista de Informatică Economică, nr. 4(15)/2000, Editura Infocrec, București</i>   | 11. NEGREI, C.   | <i>Operatori, politici și comunicare în managementul mediului, Editura Pro Transilvania, București, 1997</i> |
| 7. GRĂDINARU, G.                                    | <i>Utilizarea modelului presiune-stare-răspuns în analizele statistice de mediu, în volumul Economia Orizont 2002, Editura Uni-Sast, Brașov 2002</i>        | 12. ROJANSCHI, V.<br>BRAN, F.  | <i>Protecția și ingineria mediului, Editura Economică, București, 2002</i>                                   |
| 8. ISAIC - MANIU, AL.<br>MITRUȚ, C.<br>VOINEAGU, V. | <i>Statistică teoretică și economică, Editura Tehnică, Chișinău, 1994</i>   | 13. ROJANSCHI, V.<br>BRAN, F.<br>DIACONU, G.   | <i>Politici și strategii de mediu, Editura Economică, București, 2002</i>                                    |
| 9. MÎNDRICELU C-TIN                                 | <i>Analiza statistico-economică a protecției mediului, teză de doctorat, ase, 2001</i>  | 14. VOINEAGU, V.<br>COLIBABĂ, D.<br>GRĂDINARU, G.  | <i>Statistică. Noțiuni fundamentale și aplicații, Editura ASE, București, 2002</i>                           |
|   |   | 15. European Bank for<br>Rebuilding and<br>Development   | <i>The Environmental Risk<br/>Management Manual</i>  |
|   |   | 16. <a href="http://www.abd.org">www.abd.org</a><br><a href="http://www.eea.eu">www.eea.eu</a><br><a href="http://www.europa.eu.int">www.europa.eu.int</a><br><a href="http://www.mapm.ro">www.mapm.ro</a> |  |