

CUANTIFICARE EFICIENȚEI INTERVENȚIILOR DE MODERNIZARE AL TEHNOLOGIILOR PRIN GRADUL DE INTEGRARE ECOLOGICĂ

Ing. NIKOLIĆ VASILIE – Institutul de Chimie Alimentară

Dintre mijloacele de protecție a mediului față de activitatea industrială, considerăm că cea mai eficientă metodă constă în reexaminarea critică a tehnologiilor sau a unor faze tehnologice poluante și adaptarea lor la cerințele ecologice actuale. Acest lucru trebuie să aducă avantaje economice atât în mod direct, prin eficientizarea tehnologiilor, optimizarea consumurilor etc. cât și indirect, prin diminuarea costurilor refacerii echilibrelor ecologice afectate de activitatea industrială.

Definirea conceptului

Dacă vom considera o activitate antreprenorială de tip industrial ca având un contur ce o delimitează de mediul înconjurător vom constata ca ea funcționează pe principiul unei celule din domeniul biologiei: pentru a funcționa, ea efectuează o serie de schimburi la limita conturului, între elementele sale interne și cele din mediul ce o înconjoară. Altfel spus, se constată că în “celula” de activitate umană de tip industrial pătrund, din afara ei, niște elemente materiale și energetice și – ca urmare a activității sale prelucrătoare – ies din ea alte materiale și energii. Dacă elementele intrate sunt necesare funcționării “celulei” industriale, cele ieșite nu sunt în întregime necesare și folositoare omului.

În înțelesul prezentei contribuții, definim noțiunea de “Integrare Ecologică” a unei activități de tip industrial, raportul dintre totalitatea ieșirilor utile și totalitatea intrărilor necesare, raport care, exprimat în mărimi compatibile, va purta denumirea de grad de integrare ecologică, exprimabil procentual sau sub formă de coeficient.

Intrările pot fi grupate astfel:

- Materii prime.
- Materiale :
 - directe;
 - indirecte.
- Utilități :
 - Apă : potabilă;
 - industrială.
 - Combustibil sau energie termică.
 - Carburanți.
 - Energie electrică.
- Ieșirile, la rândul lor, se pot grupa în :
 - Semifabricate.
 - Subproduse.
 - Produse finite.
 - Apă reziduală.
 - Deșeuri.
 - Energie disipată.
 - Pierderi de substanțe.
 - Pierderi de apă prin evaporare.

Dificultățile par a surveni în momentul în care se cere exprimarea unitară, prin mărimi compatibile, a cantităților în vederea realizării raportului dintre ieșiri și intrări. Aici propunem exprimarea, în procente, a gradului de valorificare / utilizare a intrărilor, urmând ca formula finală să exprime un raport al sumei procentelor de valorificare.

Un prim raport, în care toate cantitățile sunt exprimate în unități de greutate, îl constituie coeficientul de utilizare al materiilor prime și materialelor

$$k_1 = \frac{\text{Produse} + \text{Subprodus} + \text{Semifabricate}}{\text{Materii prime} + \text{Materiale}}$$

Un al doilea raport, exprimat în greutate sau volum, îl reprezintă apa

$$k_2 = \frac{\text{Apa uzata efectiv in procese}}{\text{Apa potabila si industriala}}$$

Apa utilizată ca purtător de noxe (apa reziduală) nu interesează sub raportul gradului de integrare ecologică.

Un al treilea raport este cel al energiei termice, exprimate în kcal

$$k_3 = \frac{\text{Energia termica utila}}{\text{Energia termica primara}}$$

Acest raport exprimă de fapt bilanțul energetic global întocmit după metodologia cunoscută.

Un al patrulea raport se refera la gradul de utilizare al energiei electrice.

$$k_4 = \frac{\text{Energia electrica utila}}{\text{Energia electrica absorbita}}$$

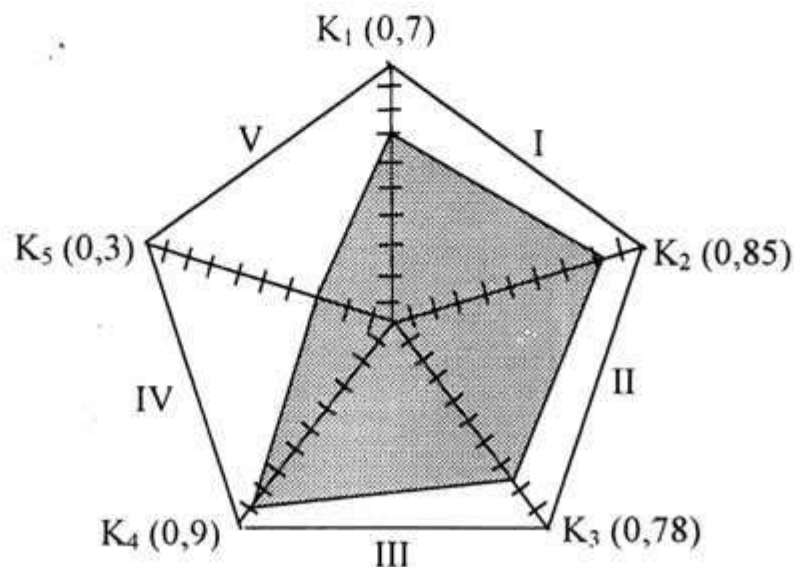
Un al cincilea raport se referă la utilizarea carburanților.

$$k_5 = \frac{\text{Puterea utila obtinuta}}{\text{Puterea primara a carburantilor folositi}}$$

În cazul în care mai sunt și alte elemente de caracterizare a gradului de integrare ecologică acestea vor fi tratate similar.

Pentru interpretarea sinergică a coeficienților propunem, pentru exemplul de mai sus, utilizarea raportului a doua suprafețe pentagonale, în care pentagonul regulat, originar, corespunde situației ideale (deci de neatins) când $k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = k_5 = 1$ iar cel real se formează prin unirea valorilor efectiv obținute pe o scară ce pornește cu punctul 0 din centrul pentagonului.

Dacă, de pildă, avem valorile $k_1 = 0,7$; $k_2 = 0,85$; $k_3 = 0,78$; $k_4 = 0,9$ și $k_5 = 0,3$



Coeficientul global de integrare ecologică va fi exprimat de raportul dintre suprafața hașurată (S_H) și cea a pentagonului original (S_O) ceea ce, matematic, se exprimă prin suma raporturilor celor 5 triunghiuri componente și anume:

$$K_{IG} = \frac{\sum S_H}{\sum S_O}$$

Suprafața unui triunghi original, la un pentagon regulat în care distanța de la centru la vârfuri o considerăm egală cu unitatea, este dată de relația

$$S_O = \frac{(1 \times 1 \times \sin 72^\circ)}{2} = 0,475$$

Suprafața pentagonului original va fi deci $5 \times 0,475 = 2,375$.

La rândul lor, triunghiurile hașurate vor avea, în exemplul dat, suprafețele:

$$I \quad S_1 = \frac{0,7 \times 0,85 \times 0,95}{2} = 0,282$$

$$II \quad S_2 = \frac{0,85 \times 0,78 \times 0,95}{2} = 0,315$$

$$III \quad S_3 = \frac{0,78 \times 0,9 \times 0,95}{2} = 0,333$$

$$IV \quad S_4 = \frac{0,9 \times 0,3 \times 0,95}{2} = 0,128$$

$$V \quad S_5 = \frac{0,3 \times 0,7 \times 0,95}{2} = 0,099$$

Coefficientul global de integrare ecologică va fi:

$$K_{IG} = \frac{0,282 + 0,315 + 0,333 + 0,128 + 0,099}{2,37} = 0,487 \text{ sau } 48,7 \%$$

Devine posibilă, astfel, întocmirea unei scări de caracterizare a activității industriale în funcție de gradul de integrare ecologică, de exemplu :

Coefficient	1	Procentual	100 %	Situație ideală (limită)
	0,8 – 1,0		80 – 100 %	Situație foarte bună
	0,5 – 0,8		50 – 80 %	Situație bună
	0,35 – 0,5		35 – 50 %	Situație mediocră
	0,25 – 0,35		25 – 35 %	Situație rea
	sub 0,25		sub 25 %	Situație foarte rea

Metoda permite o analiză comparativă a eficienței globale, sub raport ecologic, a activității unităților industriale.

Din analiza activității unor unități de producție ale industriei alimentare se constată că majoritatea lor este caracterizată printr-un grad de integrare ecologică mai mare de 50%.

Pentru unitățile cu grad mai mic de integrare ecologică trebuie analizate elementele ce conduc la aceasta și se impune reconsiderarea activității prin re tehnologizare și modernizare în vederea creșterii gradului de utilizare a resurselor.

Adoptarea acestui mod de evaluare a gradului de integrare ecologică permite:

- ❖ Stabilirea necesității intervenției complexe în eficientizarea activității unității industriale;
- ❖ Compararea, sub raport ecologic, a unității înainte și după intervenția de eficientizare;
- ❖ Stabilirea eficienței acțiunii de intervenție în sensul celor de mai sus.