



O abordare integrată a problemei energiei și a protecției mediului

Prof. Dr. Vasile DOGARU

Institutul pentru Cercetări Avansate de Mediu (ICAM) "Nicholas Georgescu-Roegen"

Universitatea de Vest din Timișoara



Subiecte analizate:

- o nouă abordare a problemei energiei in cadrul cercetărilor din ICAM - relația cu materia (metoda roegeniana);
- refacerea calculelor de eficiență pentru consumul de energie-materie;



Unde suntem? Perspective in masurarea eficientei energetice

- Analiza consumului de energie prin prisma legilor termodinamicii – abordarea clasica/actuala.
- Analiza consumului de energie tinând cont și de materie (protecția mediului) – o analiza integrata (Life Cycle Assessment) - in viitorul apropiat.



Tendinte (2000-2050)

Cresteri ale:

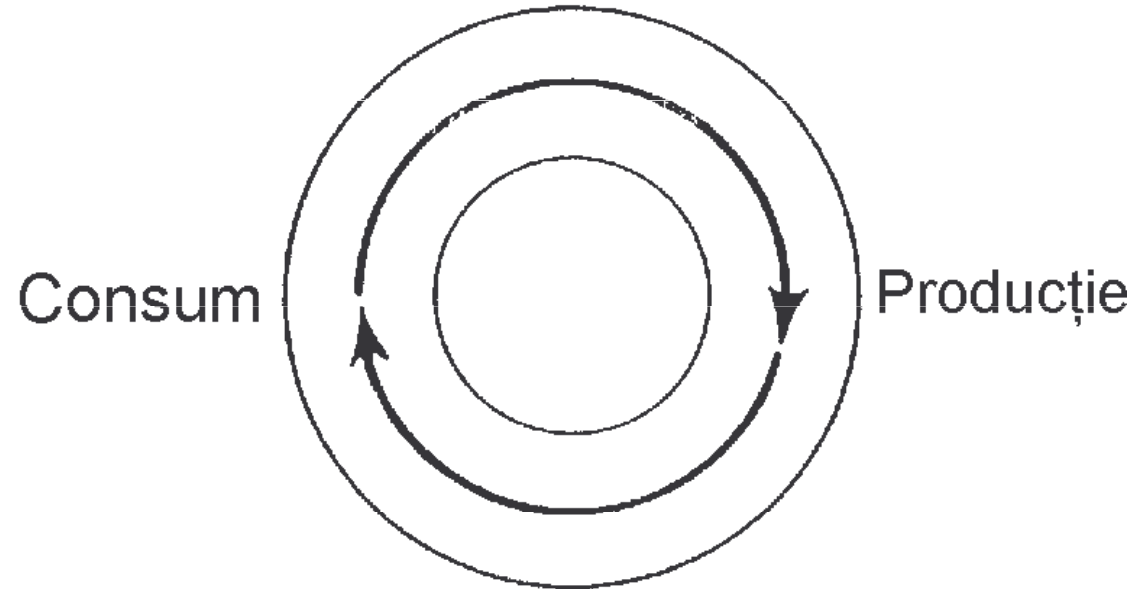
- Productiei mondiale – de 5 ori;
- Consumului de resurse – 3 ori;
- Populatiei 1,5 ori;
- Cresterea nr de minerale critice (in SUA de la 18 la 43 in ultimele 3 decenii);



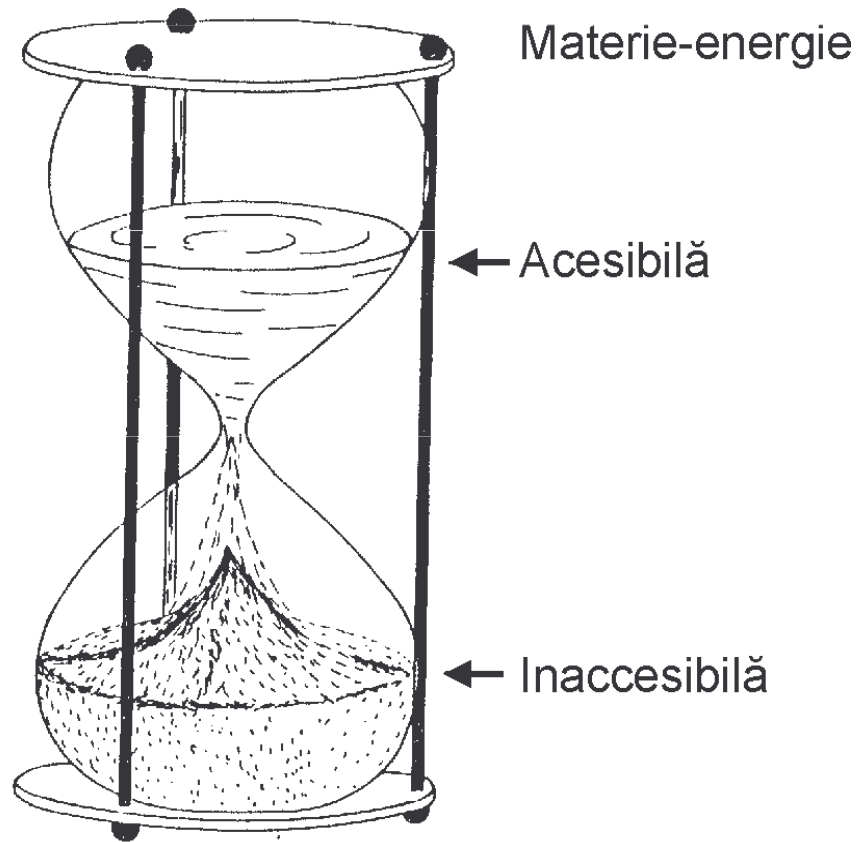
Erori generale in analiza

- Procesul economic circular (inchis – schimba numai energie)
- Analiza proceselor partiale
- Lipsa folosirii in comun a resurselor
- Analiza energiei – independent de materie (legile termodinamicii)

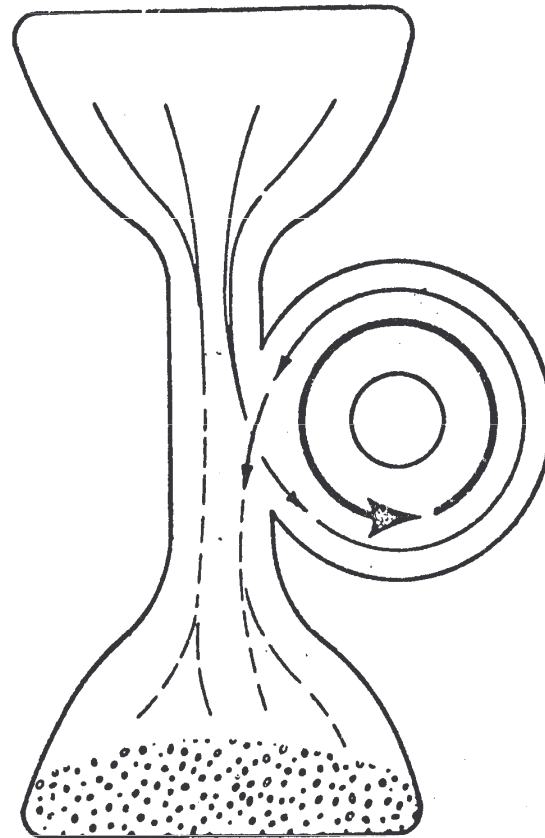
Perspectiva de la Universitatea Harvard (economie neostandard)



O perspectiva mai realista



Perspectiva rogeniana





Perspectiva rogeniana in analiza procesului economic

- $P1$: produce energie “controlată”, CE , din energie *in situ*, ES ;
- $P2$: produce bunuri de “capital”, K ;
- $P3$: produce bunuri “de consum”, C ;
- $P4$: reciclează complet deșeurile materiale, W , din toate procesele în materie reciclată, RM ;
- $P5$: menține populația, H .

**Procesul economic în relație cu mediul înconjurător
conform dogmei energetice**

Produsul	(P_1)	(P_2)	(P_3)	(P_4)	(P_5)
Coordonate de flux					
CE	x_{11}	$-x_{12}$	$-x_{13}$	$-x_{14}$	$-x_{15}$
K	$-x_{21}$	x_{22}	$-x_{23}$	$-x_{24}$	$-x_{25}$
C	*	*	x_{33}	*	$-x_{35}$
RM	*	$-x_{42}$	$-x_{43}$	x_{44}	*
ES	$-e_1$	*	*	*	*
W	w_1	w_2	w_3	$-w_4$	w_5
DE	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
Coordonate de fond					
Echipamente	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
Resurse umane	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5
Pământ ricardian	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5

Relațiile existente între procesul economic

și mediul înconjurător

Produs	(P ₀)	(P ₁)	(P ₂)	(P ₃)	(P ₄)	(P ₅)
Coordonatele fluxului						
CM	X ₀₀	*	X ₀₂	-X ₀₃	-X ₁₄	*
CE	-X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	-X ₁₃	-X ₂₄	-X ₁₅
K	-X ₂₀	-X ₂₁	X ₂₂	-X ₂₃	-X ₃₄	-X ₂₅
C	*	*		X ₃₃		-X ₃₅
RM	*	*	X ₄₂	-X ₄₃	X ₄₄	*
ES	*	-e ₁	*	*	*	*
MS	-M ₀	*	*	*	*	*
GJ	w ₀	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅
DE	d ₀	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅
DM	s ₀	s ₁	s ₂	s ₃	s ₄	s ₅
R	r ₀	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄	r ₅



Legile clasice ale termodinamicii

- Nici un lucru mecanic nu poate fi obținut fără a se folosi energie.
- Nici un lucru mecanic nu poate fi obținut în prezent fără o anumită cantitate de energie care se va degrada într-o formă inaccesibilă.
- Nici un sistem din cele existente în prezent nu poate fi complet purificat de energia inaccesibilă – un corolar al Legii lui Nerst – a treia lege a termodinamicii - care arată că temperatura zero absolut nu poate fi obținută.



Pentru materie, legile duale sunt următoarele:

- I.A. Nici un lucru mecanic nu poate fi obținut fără a se folosi materie.
- II.A. Nici un lucru mecanic nu poate fi obținut, în prezent, fără ca materia să fie degradată într-o formă inaccesibilă.
- III.A. Nici o substanță materială nu poate fi în prezent complet purificată de substanțele care o contaminează.



Si materia conteaza:

- energia și materia luate ca atare nu pot fi preschimbate una în cealaltă: nu există o relație de tipul $F(M, e) = \text{const.}$
- Fiind date două tehnologii, $T1(M01, e11)$ și $T2(M02, e12)$, care produc același rezultat, astfel încât $M01 > M02, e11 < e12$.

In cazul resurse terestre,

- nici o relație a fizicii sau a chimiei nu ne poate spune care este de preferat din punct de vedere *economic*.
- din moment ce și materia contează, ar fi incorect să reducem alegerea economică doar la energie.



Un exemplu: energia solara

Să presupunem că tehnologiile de mai sus folosesc energie solară gratuită. Alegerea trebuie să ia acum în considerare energia netă NE în schimbul energiei brute.

Alegerea între $T1(M01, NE1)$ și $T2(M02, NE2)$ când $M01 > M02$ și $NE1 < NE2$ este tot o problemă economică, și nu una pur tehnică.

Totuși, dacă $NE1 = NE2$, materia este decisivă, $T2$ este de preferat, indiferent câtă energie brută utilizează.



Va multumim!