

Progres și dezvoltare în domeniul energetic

Lucrarea reprezintă o sinteză a datelor din literatura de specialitate referitoare la tehnologiile moderne de obținere și utilizare în condiții avantajoase a energiei electrice, atât în țara noastră, cât și pe plan mondial.

Revoluția industrială nu a putut avea loc decât atunci când potențialul energetic al cărbunelui a fost utilizat pentru prima mașină cu abur.

Se naște astfel un nou tip de civilizație, bazat pe o nouă formă de exploatare a energiei aplicată unui mecanism antrenat de un motor.

În acest context, până la sfârșitul anilor 1920, industria a rămas concentrată în proporție de 90% în țările industrializate, iar la sfârșitul anilor 1940 aceste țări dețineau încă 20% din capacitatea industrială. Alături de fenomene complexe, ca rata creșterii populației globului, creșterile inevitabile ale consumului de energie și realitatea rezultată a deteriorării mediului ambiant, umanitatea se confruntă cu o serie de probleme deosebit de serioase: creșterea economică, consumul de energie și resurse, conservarea mediului ambiant.

Ceea ce a dat naștere acestor probleme a fost faptul că, după revoluția industrială, evoluția către amplificarea resurselor și a energiei a condus la producția de masă de mare amploare, consum de mare amploare, eliminarea de deșeuri de mare amploare, acestea fiind toate caracteristici ale civilizației moderne. Întrucât sectorul energetic contribuie cu 29% la emisiile mondiale de CO₂ provenite din arderea combustibililor fosili, reducerea riscului încălzirii globale va necesita schimbări fundamentale în strategia companiilor de electricitate.

În continuare, ignorarea acestor probleme cu care ne confruntăm poate duce la degradarea ireversibilă a umanității pe parcursul câtorva secole.

Dezvoltarea durabilă necesită acțiuni mai ales la nivelul consumatorului final de energie, utilizarea rațională a energiei putând fi influențată de măsuri politice sau de măsuri de încurajare a utilizării progresului tehnic. Se confirmă astfel ideea conform căreia pentru a asigura generațiilor următoare o dezvoltare durabilă trebuie apelat la implementarea unor „industrii ecologice” deosebite în strânsă legătură cu „resurse” de energie ecologic durabile. [1]

Cele mai multe prognoze ale cererii de energie se bazează pe analogii și comparații internaționale, semnificativă fiind prognoza realizată de Consiliul Mondial al Energiei, intitulată „Energia pentru ziua de mâine” [2, 3, 4, 5].

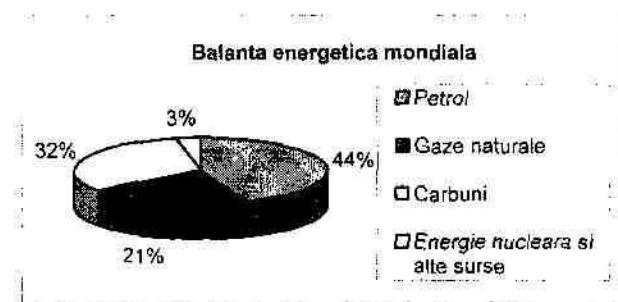


Figura 1 Balanța energetică mondială

Rezultatele studiilor efectuate în acest domeniu au scos în evidență faptul că cererea de energie primară la nivel mondial va continua să fie asigurată de combustibilii fosili cu o pondere de aproape 90% până la începutul mileniului trei.

Ponderea surselor regenerabile de energie în balanța energetică mondială - 2000

Tabelul 1

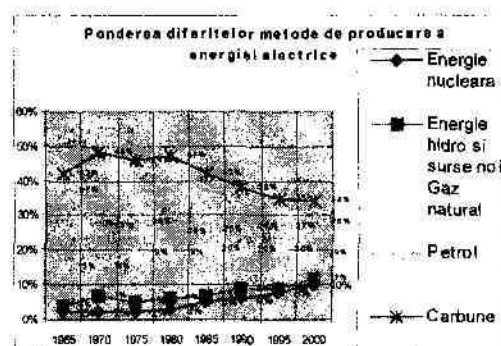
Tipul energiei	Africa	America	Asia	Europa	Oceania	Total	%
Carbone	473	2917	5941	4627	320	14314	31
Petrol	531	4851	4248	4365	171	14166	31
Șisturi bituminose	0	140	0	1	0	141	0,1
Gaz natural	161	2936	1415	3620	86	8218	18
Electricitate de origine nucleară	7	712	348	1039	0	2106	4,5
Electricitate de origine hidro	55	1072	503	689	39	2358	5,1
Lemn	612	484	1074	156	11	2337	5,1
Biomasă	224	758	872	591	49	2494	5,1
Energie solară	0	1	0	0,1	0	1,1	-
Energie geotermală	2	27	19	22	6	76	0,1
Energie eoliană	0,1	3	0	2	0	5	-
Total	2065	13901	14460	15108	682	46216	100

(0: valoare nulă sau nesemnificativă)

Se pune astfel problema recurgerii la utilizarea noilor tehnologii a surselor reciclabile de energie, nepoluante, ca vector energetic de progres și dezvoltare. În tabelul 1 și graficul 1 este prezentată ponderea resurselor (în baza energiei solare, geotermică, eoliană, marină, energia nucleară etc.) reînnoibile de energie în balanța energetică mondială la nivelul anului 2000, comparativ cu cele convenționale.

Energiile reînnoibile, chiar dacă teoretic nu au un efect asupra mediului ambiant, pot avea un efect vizual. Ele nu sunt programabile și de multe ori nu pot fi reglate, deoarece depind de variațiile efectelor naturale de care profită.

În tabelul 2 sunt prezentate datele privind tehnologiile alternative de generare a energiei electrice la nivelul anului 1990, iar în tabelul 3 redăm costurile de producere a energiei prin exploatarea noilor resurse (1979).



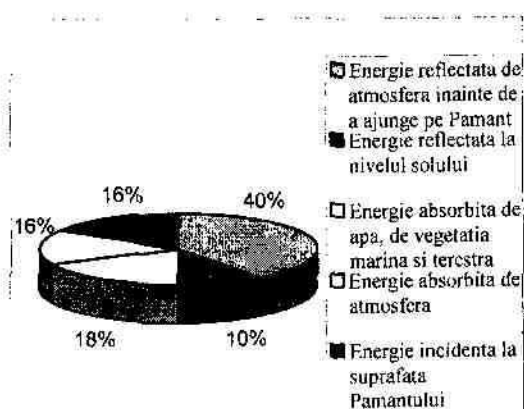
Tabelul 2

Date privind tehnologiile alternative de generare a energiei electrice - 1990

Soluția tehnologică	Suprafața necesară pentru uzină și anexe [ha/MW]	Apa necesară pentru uzină și anexe [l/MW]	Costul energiei livrate [cent/kWh]	Prima perioadă de utilizare comercială
Centrală pe:				
- păcură	1,2	2,66	9,1	Curent
- nucleară	0,8	3,04	3,9	Curent
- cărbune	1,6	3,04	5,1	Curent
Gazificare cu ciclu combinat	0,8	1,52	4,9	1992-1997
Ardere în apă fluidizant	1,6	2,66	5,3	1992-1997
Pile de combustie	1,2	2,28	11,0	1988-1994
Geotermală	1,8	13,7	7,4	1989-1994
Vânt	32	-	4,8	1989-1994
Biomasă	262	38,2	9,5	1989-1994
Solar-tip turn	8	3,42	9,0	1995-2000
Solar soluție hibridă	4	-	9,0	1995-2000
Solar fotovoltaic	8	-	11,5	1995-2000

Tabelul 3
Costuri de producere a energiei prin exploatarea noilor resurse (1979)

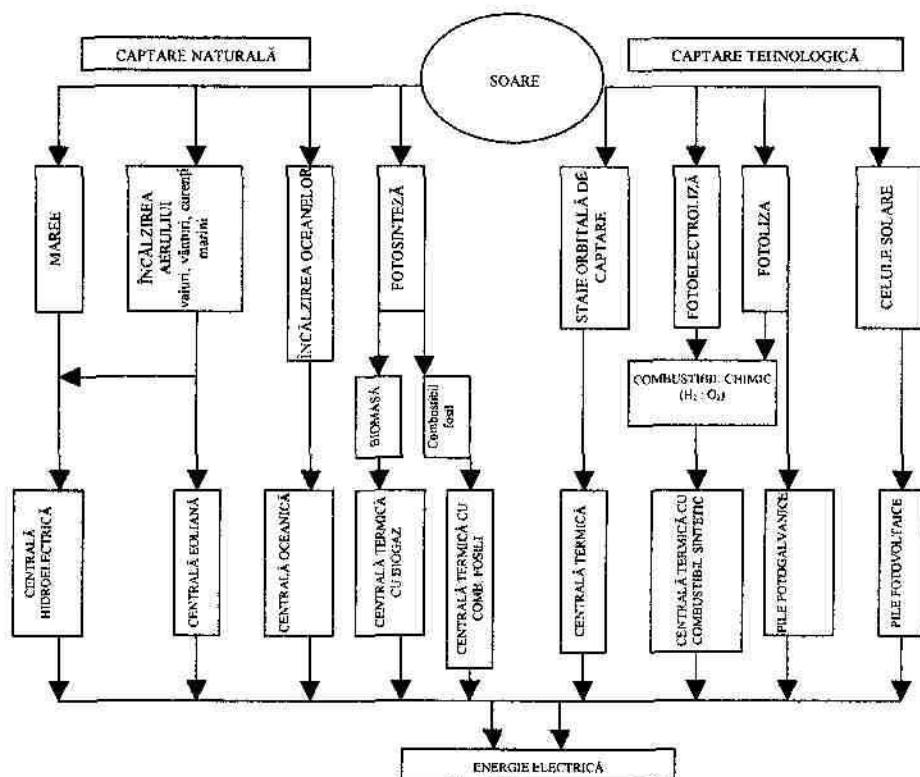
Tipul de energie	Cheltuieli de producție în \$/tce
Energie geotermică (de temperatură joasă)	533-667
Hidrogen (prin electroliză)	13
Energie solară (termică instalată)	13
Energie fotovoltaică	20030-60060
Energie eoliană	225-300
Bioconversie	9
Energie maremotrice	300-450



În particular, fiecare din resursele alternative menționate aduc în aspectul în particular, energetic, avantajele și dezavantajele corespunzătoare în funcție de gradul de conversie al acestora. [6]

De exemplu, dacă s-ar realiza conversia energiei solare care cade doar pe 1% din suprafața Pământului, în energie electrică, cu un randament de 5% s-ar obține anual circa $6 \cdot 10^{13}$ kWh, ceea ce reprezintă de câteva zeci de ori actualul consum de energie pe Pământ.

Energia solară prezintă, însă, și dezavantaje, din care cele mai importante sunt densitatea ei mică și caracterul aleator, cu variații diurne și sezoniere, dezavantaje care vor fi diminuate considerabil o dată cu soluționarea stocării de mare capacitate și pe termen lung, pentru ambele forme de energie: termică și electrică. În afara variantei de „conversie termodinamică”, cea mai modernă cale de folosire a energiei solare este conversia fotovoltaică, care utilizează celule de Si și care asigură un randament de 12-15%, iar în cazul GaAs randamentul este de până la 25%. În viitor, centralele solaro-electrice plasate pe sateliții geostaționari vor transmite energie pe Pământ sub formă de microunde, estimându-se ca în jurul anului 2010 furnizarea să fie de circa 5000-10.000 MW pentru orașe și obiective industriale (schema 1).



Schema 1 Schema tehnologică de conversie a energiei „solare”

Urmărind în timp evoluția și utilizarea celorlalte surse de energie neconvențională menționate (schema 1) literatura din domeniu arată că, prin intermediul biomasei (fotomasa) se poate obține un echivalent de șase ori mai mare decât cel obținut cu captatoare solare plane pe aceeași suprafață. Utilizarea carburanților produși (metan, etanol) de fotomasă poate conduce la stabilizarea asigurării carburanților pentru transporturi și agricultură. Economia utilizării biomasei poate promova o sporire a rezervelor mondiale de materie organică pe Terra și poate diminua amenințarea efectelor nedorite ale creșterii conținutului de CO₂ în atmosferă. Totodată din biomasă, folosind energia solară se poate obține un amestec de bioenergie și hidrocarburi ușoare, cu un randament energetic ridicat. Sub forme diverse, biomasă pare a constitui, pentru secolul al XXI-lea, filiera nr. 1 de exploatare a energiei solare – la nivel de sisteme energetice de mică și medie centralizare – putând concura cu celelalte tehnologii sub aspectul simplității și al costurilor foarte reduse de exploatare.

Cât privește energia nucleară, „mai marii” petrolului și-au luat toate măsurile pentru a deveni, în secolul al XXI-lea, „magnații” industriei nucleare.

În acest caz, balanța energetică a Americii de Nord la nivelul anilor 1980, 1992 se prezintă conform datelor din figura 3 și 4.



Figura 3



Figura 4

Rezervele de energie geotermică nu sunt neglijabile, iar în cazul țării noastre menționăm că rezervele exploatabile de energie geotermică sunt de ordinul a 900.000 tone combustibil convențional. Soluția, în acest domeniu, la nivel mondial este prezentată în tabelul 4 și în figura 5, în care sunt menționate prețurile principalelor centrale electro-geotermice existente.

Tabelul 4

Principalele centrale geotermice

Localitatea	Țara	Temperatura aburului (°C)	Adâncimea (m)	Puterea instalată (MW)
Lororello	Italia	200	1000	390
Waikakei	Noua Zeelandă	245	800	290
The Gazers	SUA	245	1500	600
Cerro Pristo	SUA	300	1500	75
Matsukawa	Japonia	230	1100	20
Otake	Japonia	140	500	13

Grafic al puterii principalelor centrale electrogeotermice

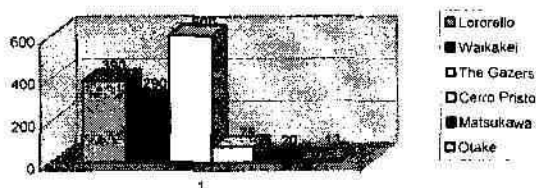


Figura 5

Perspective în obținerea energiei electrice

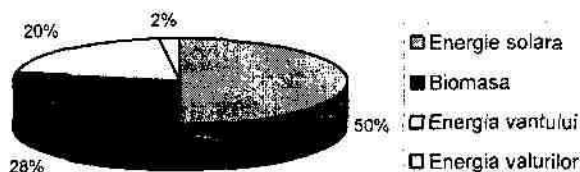


Figura 6

Având în vedere progresul factorilor de producție în domeniul tehnologiilor de obținere a energiei electrice din surse neconvenționale, cât și avantajele de care omenirea poate beneficia (nepoluante, practic inepuizabile, răspândire largă pe glob etc.) prognozele energetice estimează pentru perioada 2000-2050 o generalizare a acestor domenii – figura 6 – o dată cu o scădere continuă a costului lor. [7, 8].

Prof. univ. dr. ing. Camelia Georgeta CĂLIN
Conf. univ. dr. ing. Florica Lîgia BOTEZ
Stud. Cristian Vasile DIMA
Stud. Lucian Cătălin TURCU

Bibliografie

- [1] ROSS, M.H., STEINMEYER, D., *Energy for Industry*, Scientific American, SUA, p. 47, sept. 1990.
- [2] *Energy for Tomorrow's World's – the Realities, the Real Options and Agenda for Achievement*, World Energy Council, Londra, Marea Britanie, 1998.
- [3] *World Energy Outlook*, International Energy Agency, Paris, Franța, 1996
- [4] *European Energy to 2020. A Scenario approach*, Energy in Europe, Office for Official Publication of the European Communities, European Commission – DG XVII, Luxemburg, mart. 1996.
- [5] *An Energy Policy for the European Union*, White Paper of the European Commission, Office for Official Publication of the European Communities, Luxemburg, ian. 1996.
- [6] *Sustainable Energy Strategy. Clean and Secure Energy for Competitive Economy*, U.S. Government Printing Office, Washington, S.U.A. 1998.
- [7] <http://w.w.w.povermag.com>.
- [8] FLORINA BRAN, *Relația om – mediu în pragul anului 2000*, ASE, 1998.