

## Progres și dezvoltare în domeniul energiei nucleare

**L**umea secolului al XXI-lea este dependentă de energie! Fără ea ar domni haosul. Până la începutul secolului al XX-lea, pentru producerea de energie, erau folosiți doar combustibilii fosili: cărbunii, petrolul și gazele naturale. Însă, datorită exploatării și creșterii nevoii de energie a planetei, cu timpul, rezervele de hidrocarburi au devenit din ce în ce mai rare și pe cale de epuizare, scumpe și poluante.

Astfel, au fost descoperite și cercetate noi surse de producere a energiei: combustibilii nucleari, energia hidrolică, energia solară, energia eoliană, energia vânturilor și mareelor, energia biomasei, energia geotermică etc.

Energia nucleară reprezintă o alternativă relativ ieftină și de perspectivă, mai ales pentru țările în curs de dezvoltare, cum este România.

Cât privește opinia publicului, referitor la producerea energiei nucleare, menționăm că energia nucleară este, poate, cea mai nepopulară și nedorită sursă de energie. Și aceasta se datorează, în primul rând, percepției proaste pe care o au oamenii despre ea.

Cercetările arată că, la ora actuală, procente egale din populație, respectiv 30% se pronunță ferm pentru energia nucleară și 30% împotriva ei, iar restul de 40% formează o categorie ale cărei opinii se schimbă relativ repede și ușor, după cât de convingătoare sunt argumentele pro sau contra.

Numeroasele incidente au scos la suprafață doar partea neagră a acestei noi tehnologii: radiațiile, deșeurile toxice, bolile pe care le provoacă etc. Dar există și multe, chiar foarte multe avantaje: poluează mai puțin mediul decât mijloacele clasice, resursele de uraniu sunt mai numeroase etc.

Adevărul este că nici o formă de energie nu este total lipsită de pericol, iar revigorarea și sporirea interesului pentru energia nucleară va avea loc numai dacă publicul o va accepta. De aceea, este necesară elaborarea unei educații care să facă cunoscută publicului energia nucleară și să fie accesibilă inclusiv prin mass-media și alte mijloace.

### 1. Cererea mondială de energie

Cererea de energie a lumii este în continuă creștere, de aceea se impune o utilizare cât mai rațională a ei, a resurselor care o produc. De asemenea, se impune și o dezvoltare cât mai rapidă și durabilă a tehnologiilor neconvenționale de obținere a energiei.

Cele mai multe prognoze ale cererii de energie se bazează pe analogii și comparații internaționale.

Rezultatele studiilor efectuate în acest domeniu au scos în evidență faptul că cererea de energie, la nivel mondial, în primul deceniu al mileniului trei, va continua să fie asigurată de combustibilii fosili, cu o pondere de aproximativ 90%, conform tabelului 1.1. În tabelul 1.2 sunt prezentate principalele surse de energie electrică și termică la nivel mondial, pentru anul 2005.

#### Balanța energetică mondială pentru perioada 2000 - 2005

Tabelul 1.1

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Petrol                         | 44% |
| Gaze naturale                  | 21% |
| Cărbuni                        | 32% |
| Energie nucleară și alte surse | 3%  |

#### Utilizarea surselor de energie în lume pentru producerea de energie electrică și termică spre anul 2005 (%)

Tabelul 1.2

| Sursa | Cărbune | Gaze naturale | Hidro | Păcură | Nucleară | Gunoii | Alte |
|-------|---------|---------------|-------|--------|----------|--------|------|
| %     | 29      | 19            | 23    | 7      | 10       | 4      | 8    |

În tabelul 1.3 sunt prezentate date privind tehnologiile de generare a energiei electrice, la nivelul anului 1990. Iar în tabelul 1.4 este prezentată evoluția puterii instalate în C.N.E. către anul 2005.

## Date privind tehnologiile de generare a energiei electrice

Tabelul 1.3

| Soluția tehnologică            | Suprafața necesară pentru uzină și anexe (ha/MW) | Apa necesară pentru uzină și anexe (l/MW) | Costul energiei livrate (cenți/KWh) | Prima perioadă de utilizare comercială |
|--------------------------------|--|---|-------------------------------------|--|
| Centrala 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                                 |
| Gazeificare cu ciclul combinat | 0.8  | 1.52                                      | 4.9                                 | 1992 - 1997                            |
| Ardere în pat fluidizat        | 1.6  | 2.66                                      | 5.3                                 | 1992 - 1997                            |
| Pile de combustie              | 1.2  | 2.28                                      | 11                                  | 1989 - 1994                            |
| Geotermală                     | 1.8  | 13.7                                      | 7.4                                 | 1989 - 1994                            |
| Vânt                           | 32   |   | 4.8                                 | 1989 - 1994                            |
| Biomasă                        | 262  | 18.2                                      | 9.5                                 | 1989 - 1994                            |
| Solar - tip turn               | 8  | 1.42                                      | 9                                   | 1995 - 2000                            |
| Solar - soluție hibridă        | 4  |   | 9                                   | 1995 - 2000                            |
| Solar fotovoltaic              | 8  |   | 11.5                                | 1995 - 2000                            |

## Evoluția puterii instalate în Centralele Nucleo-Electrice

Tabelul 1.4

| Anul  | 1973 | 1980 | 1990 | 2005 |
|---|------|------|------|------|
| Puterea totală instalată în centrale electrice (GW) | 1100 | 2270 | 4000 | 6500 |
| Putere instalată în CNE (GW)                        | 19.6 | 340  | 1300 | 3000 |
| % din P totală                                      | 1.8  | 15   | 32.5 | 46   |

### 2. Aspecte tehnico-economice cu privire la energia nucleară

Ultimii 40 de ani au fost martorii unei continue expansiuni a energiei nucleare, ea devenind rapid una din cele mai importante surse de energie electrică pe plan global, deoarece puterea calorică a combustibilului nuclear uzual, de fisiune, este de zece mii de ori mai mare decât a produselor petroliere. Dar, nu se poate utiliza direct ca energie termică, ci trebuie mai întâi transformată în energie electrică sau, mai complex, prin producerea unui combustibil sintetic, hidrogenul, care poate fi ars direct – ramura slab dezvoltată, însă, pentru aplicații industriale.

Majoritatea centralelor nucleare se întinde pe o suprafață de 80 până la 120 de hectare, fiind construite în apropierea unui mare lac sau râu, deoarece ele necesită enorme cantități de apă pentru procesele de răcire. În lipsa apei – seceta sau scăderea nivelului apei, se cere închiderea lor din motive de siguranță (de exemplu, datorită secetei, în vara lui 2003, Cernavodă a fost închisă pentru câteva luni).

Nevoia de energie este acută, mai ales pentru țările care nu au resurse de hidrocarburi. Iar energia electrică produsă de centralele nucleare este mai ieftină și mai „curată”.

Potrivit estimărilor Agenției Internaționale pentru Energia Atomică (AIEA), în Europa de Vest, producția de energie a centralelor nucleare va crește cu 16%, în timp ce în Est este prognozată o creștere de 30%. Aceste date denotă goana esticilor de independență energetică. Desigur, acest proces are și o serie de bariere, în primul rând financiare, în special în țările aflate în tranziție.

Referitor la investițiile din România, menționăm că centrala nucleară de la Cernavodă este foarte bine cotate în topul european, fiind considerată cea mai performantă și mai sigură din estul Europei, compatibilă cu cerințele occidentale.

Situația centralelor nucleare din estul Europei

Tabelul 2.1

| Țara            | Număr de reactoare | Capacitate | Pondere în sistemul energetic |
|-----------------|--------------------|------------|-------------------------------|
| Bulgaria        | 6                  | 3.538 MW   | 45,4%                         |
| Cehia           | 4                  | 1648 MW    | 19,3%                         |
| În construcție: | 6                  | 4.914 MW   |                               |
| Lituania        | 2                  | 2.370 MW   | 81,5%                         |
| Rusia           | 29                 | 19.843 MW  | 13,6%                         |
| În construcție: | 4                  | 3.375 MW   |                               |
| Slovacia        | 4                  | 1.632 MW   | 44%                           |
| În construcție  | 4                  | 1.582 MW   |                               |
| Slovenia        | 1                  | 632 MW     | 39,9%                         |
| Ucraina         | 16                 | 13.765 MW  | 46,8%                         |
| Ungaria         | 4                  | 1.729 MW   | 39,9%                         |

Cu excepția României, celelalte state foste socialiste au centrale nucleare construite cu tehnologii depășite, pe care specialiștii le consideră foarte periculoase, pe când centrala de la Cernavodă este realizată după sistemul canadian – CANDU 600, și este cu mult superioară din punct de vedere al siguranței și eficienței.

Centrala de la Cernavodă (CNE PROD Cernavodă) a primit, la sfârșitul anului 2003, certificarea ISO 14001. Acordarea acestui certificat de către *Societatea Română pentru Asigurarea Calității* și asociația internațională *The International Certification Network (IQNet)* confirmă implementarea și menținerea în cadrul Unității 1 de la CNE Cernavodă a unui Sistem de Management de Mediu care corespunde cerințelor standardului de mediu ISO 14001, fapt ce demonstrează alinierea CNE Cernavodă la standardele Uniunii Europene.

Construirea „Unității 2” va conduce la creșterea ponderii energiei țării până la 23-24%, iar în viitor, Cernavodă va asigura până la 33-35% din necesarul național.

În prezent, România se interconectează la sistemul european de transport de energie electrică – UCTE, iar, pentru zona balcanică a Europei, *Bursa Energiei* va avea sediul în România.

Integrarea în Uniunea Europeană va aduce mari schimbări în domeniul energetic. Dar nu neapărat o reducere a tarifelor la energie. Până în anul 2007, prețul energiei pentru consumatorii casnici din România ar trebui să ajungă la nivelul mediei europene.

**Cea mai importantă întrebare care se pune cu privire la energia nucleară este: „Cum afectează ea mediul și ce repercursiuni va avea asupra viitorului?”.**

Câteva dintre avantajele și dezavantajele producerii de energie electrică prin intermediul energiei nucleare sunt prezentate în tabelul 2.2.

Avantajele și dezavantajele producerii de energie electrică prin intermediul energiei nucleare

Tabelul 2.2

| Avantaje   | Dezavantaje  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poluează mai puțin aerul decât mijloacele clasice. Fiecare 22 tone de uraniu folosite pentru producerea de energie electrică anulează emisia în aer a un milion de tone dioxid de carbon format prin arderea cărbunelui, lucru deloc neglijabil.</li> <li>2. Existența unor resurse de uraniu foarte mari.</li> <li>3. Deocamdată este singura sursă de energie potențial capabilă să rezolve problema energetică a viitorului.</li> <li>4. Costul energiei electrice produse este mai mic decât al celei produse pe combustibili clasici, cu până la 10-20%.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. În cazul unui accident, efectele ar fi tragice, atât pe termen scurt, cât și pe termen lung. Un exemplu clar în această privință este cazul Cernobil.</li> <li>2. Majoritatea statelor foste socialiste (cu excepția României) au centrale nucleare construite cu tehnologie sovietică, considerate a fi foarte periculoase și nesigure. Un exemplu clar în această privință este cazul Kozlodui.</li> <li>3. Necesită o superioară pregătire a personalului, greșelile umane sunt foarte periculoase.</li> <li>4. Problema deșeurilor nucleare.</li> <li>5. Investiția inițială este foarte mare, de zece ori mai mare decât la o termocentrală.</li> </ol> |

În concluzie, putem aprecia că viitorul energiei nucleare este cât se poate de favorabil. Toate datele, tabelele și graficele ne subliniază acest lucru. În viitorul

# Management

apropiat se prognozează o creștere a utilizării energiei nucleare, mai ales în domeniul energiei electrice.

Creșterea nevoii de energie electrică creează o presiune pe piața energetică – pe de o parte, este nevoia în continuă expansiune și, pe de altă parte, sunt resursele convenționale tot mai rare, ceea ce determină orientarea spre sursele neconvenționale de producere a energiei.

Energia nucleară are multe avantaje, dar și dezavantaje. Însă este cea mai dezvoltată sursă de energie neconvențională, cea mai în măsură să satisfacă cerințele pieței. Viitorul îi aparține, trebuie doar să avem încredere în ea.

*Prof. univ. dr. Camelia Georgeta CĂLIN  
Claudia SIMA, Andra MOCANU, Andreea BĂLĂNEAN,  
studenți, an II, Comerț, Academia de Studii Economice*

## Bibliografie

1. BONDI, H., CHESTER, P., HARDI, P., MARSHALL, W., MEDVEDEV, Z., PORRITT, J., RAE, J., ROOKE, D. *Energy and the Environment*, Oxford University Press, UK, 1993
2. CALIN, C. G., BOTEZ, F. L. *Tehnologii dezvoltate în Europa*, București, Editura ASE, 2003
3. GREENE, M., ROWLANDS, I. *Global Environmental Change and International Relations*, London, Macmillan Academic and Professional Ltd, 1992
4. OPENSHAW, S. *Nuclear Power: Siting and Safety*, London, Routledge & Kegan Paul plc, 1986
5. \*\*\* *Anuarul Statistic al României 2001*, Institutul Național de Statistică
6. \*\*\* *World Book 2001*, versiunea 5.00, IVID Communications Inc., San Diego, California, Statele Unite ale Americii
7. \*\*\* <http://www.worldbook.com>
8. \*\*\* <http://www.magazin.ro./Arhiva/1998/23apr/stiinta.asp>
9. \*\*\* <http://financiar.rol.ro/stiri/2004/01/123174.htm>
10. \*\*\* <http://www.capital.ro>