

**TEHNOLOGII NECONVENȚIONALE
DE OBTINERE A ENERGIEI**

Profesor: MACOVEI CERASELA-MARIANA
Școala Gimnazială nr. 145, București, sector 2
Disciplina: Educație Tehnologică

TEHNOLOGII NECONVENTIONALE DE OBȚINERE A ENERGIEI

Sursele de energie neconvențională au căpătat și vor căpăta în continuare, o pondere din ce în ce mai mare în cadrul sistemelor energetice din întreaga lume, atât datorită efortului de cercetare și voinței politice implicate în dezvoltarea lor, cât și datorită creșterii prețului energiei obținute prin metodele tradiționale.

Sursele de energie primară, numite în general regenerabile, sunt acele surse din mediul natural, disponibile în cantități practic nelimitate sau care se regenerează prin procese naturale, într-un ritm mai rapid decât cel în care sunt consumate.

Energiile regenerabile recunoscute oficial au ca origine razele Soarelui, temperatura internă a pământului sau interacțiunile gravitaționale ale Soarelui și Lunii cu oceanele.

Încercăm în cele ce urmează o clasificare a surselor de energie regenerabilă și a tehnologiilor de obținere a energiei ce se prezintă ca alternative viabile pentru acoperirea necesităților energetice.

Această epuizare se estimează că va avea loc în maxim 25 de ani dacă se menține rata actuală de exploatare a lor.

1. ENERGIA SOLARĂ

Durata de viață a Soarelui este estimată la 5 miliarde de ani, ceea ce conduce la concluzia că, pe scara noastră a timpului, el reprezintă o energie ineputabilă și deci regenerabilă.

Energia totală captată de scoarța terestră este de $720 \cdot 10^6$ TWh pe an.

Disponibilitatea acestei energii depinde însă de ciclul zi-noapte, de latitudinea locului unde este captată, de anotimpuri și de pătura noroasă.

Există mai multe modalități de captare/conversie a energiei solare.

2. ENERGIA SOLARĂ TERMICĂ

Se bazează pe producerea de apă caldă utilizată în clădiri sau în scopul de a permite acționarea turbinelor ca și în cazul centralelor termice clasice, pentru producția de electricitate.

Această tehnică de a produce electricitate se aplică în cazul centralelor experimentale cu randamentul net într-adevăr mic, de 15%.

Apele de suprafață ale mărilor sunt în mod natural încălzite de soare, ceea ce reprezintă un imens rezervor de energie în zonele tropicale.

Proiectele de extracție a acestei "energii termice a mărilor" au la bază acționarea diferitelor mașini termodinamice.

Acestea funcționează pe baza diferenței de temperatură dintre apa de suprafață (25 până la 30°C) și apa de adâncime (5°C la 1000 m adâncime).

Pentru ca această soluție să fie practică ar trebui ca diferența de temperatură să fie mai mare 20°C, dar randamentul de 2% este foarte slab.

3. ENERGIA SOLARĂ FOTOVOLTAICĂ

Se bazează pe producerea directă de electricitate prin intermediul celulelor cu siliciu. Atunci când strălucește și atunci când condițiile climatice sunt favorabile, soarele furnizează o putere de 1 kW/mp. Panourile fotovoltaice permit convertirea directă în electricitate a 10 - 15% din această putere.

Producția de energie a unui astfel de panou variază odată cu creșterea sau scăderea intensității solare: 100 kWh/mp/an în Europa de Nord, iar în zona mediteraneană este de două ori mai mare.

Un acoperiș fotovoltaic de 5x4 metri are o putere de 3kW și produce 2 - 6 MWh/an. Dacă cei 10.000 kmp de acoperiș existenți în Franța ar fi utilizați ca generator solar, producția ar fi de 1.000 TWh pe an, aproape dublul consumului final de electricitate în Franța la începutul anilor 2000 (450 Twh).

Principalele obstacole în utilizarea pe scară largă a energiei solare fotovoltaice (și termice) le reprezintă, pe de o parte disponibilul de putere furnizată, care constrânge la stocarea electricității pentru o funcționare autonomă sau la utilizarea de soluții energetice complementare, iar pe de altă parte competitivitatea economică.

4. ENERGIA EOLIANĂ

Sursa eoliană disponibilă este evaluată pe scară mondială la circa 60.000 TWh pe an, jumătate din acest potențial aflându-se în locații off shore (în largul mărilor sau oceanelor).

Teoretic, energia de origine eoliană poate acoperi necesarul mondial de electricitate ce se ridică la 40.000 Twh (inclusiv pierderile).

Pe de altă parte, principalul inconvenient al acestei surse de energie, o reprezintă instabilitatea vântului.

În perioadele cu temperaturi extreme, când cererea de energie este acerbă, efectul produs de vânt este practic inexistent, fapt care a condus la soluția realizării instalațiilor hibride de producere a energiei electrice, ce conțin, pe lângă sursa eoliană, și alte surse bazate pe energii regenerabile, cu o stabilitate superioară în funcționare, precum și sisteme de stocare a energiei electrice.

În cazul sistemelor de stocare a energiei electrice de mare capacitate, trebuie luat în calcul prețul de cost ridicat al acestor sisteme, ce se află în faza de dezvoltare.

Europa nu are decât 9% din potențialul eolian disponibil în lume, dar în anul 2002 deținea 72% din puterea instalată de origine eoliană. Ea a produs 50 TWh electricitate de origine eoliană în 2002, producția mondială fiind de 70 TWh. Potențialul eolian tehnic disponibil în Europa este de 5.000 TWh pe an.

5. ENERGIA CINETICĂ ȘI POTENȚIALĂ A APELOR

Din punct de vedere al puterii instalate, la nivel mondial, sursa hidroelectrică poate fi considerată prima sursă regenerabilă de electricitate.

Aceasta se datorează atât prețului de cost mai redus al instalațiilor de captare, cât și tradiției, deja existente în domeniu.

Potențialul mondial reprezintă un avantaj care trebuie exploatat.

Producția de energie hidroelectrică, la începutul anilor 2000 a fost de 2.700 TWh pe an, cu o putere instalată de 740 GW. Ea poate ajunge la 8.100 TWh în anul 2050 prin dublarea competitivă economic a puterii instalate.

Tehnic exploatabili sunt 14.000 TWh din potențialul teoretic de 36.000 TWh.

6. SURSA HIDRO DE MARE PUTERE

În această categorie se încadrează instalațiile hidroelectrice cu o putere mai mare de 10 MW.

În țările industrializate, această categorie de surse este exploatată în proporție de 100% din potențialul său maxim.

Barajele permit stocarea de energie, furnizând-o în momentele de maximă necesitate a cererii.

În diferite cazuri, bazinele de stocare a energiei în amonte sau în aval, permit o adevărată stocare de energie utilizând instalații de tip turbo-alternatoare reversibile care realizează pompajul în perioada ne-critică.

Această formă de stocare a energiei este foarte utilizată în lume.

7. SURSA HIDRO DE MICĂ PUTERE

Centralele hidroelectrice cu o putere inferioară celei de 10 MW sunt plasate, în general, pe firul apei, funcționarea lor depinzând în mare măsură de debitul apei.

Aceste mici centrale sunt utilizate pentru o producție descentralizată.

Producția mondială este estimată la 85 Twh anual.

8. ENERGIA MAREELOR

Și acest tip de energie primară regenerabilă poate fi utilizată pentru a produce electricitate. Se bazează pe exploatarea fluctuațiilor periodice ale nivelului mărilor și oceanelor, datorate atracției gravitaționale exercitate de Lună și de Soare asupra apelor.

Pe plan mondial se află în studiu mai multe tipuri de instalații de captare a acestui tip de energie. Proiecte importante se află în curs de desfășurare în Canada, Franța și Anglia.

Realizarea acestor proiecte nu este sigură, deoarece prin implementarea ideilor existente în acest domeniu, se modifică considerabil ecosistemul local.

9. ENERGIA VALURILOR

Această sursă este o altă sursă importantă de energie.

Puterea medie anuală pe coasta Oceanului Atlantic este cuprinsă între 15 și 80 kW/m de coastă.

Prototipuri de centrale de acest gen sunt astăzi în faza de analiză și testare.

Din păcate însă, energia valurilor nu se poate folosi pe scară largă, datorită suprafețelor mari ocupate de instalațiile de captare.

10. ENERGIA GEOTERMALĂ

Temperatura planetei crește considerabil odată cu apropierea de centrul său. În anumite zone de pe planetă, la adâncime, se găsește apă la temperaturi foarte ridicate.

Geotermia de temperatură ridicată (150 până la 300°C) presupune pomparea acestei ape la suprafață, unde, prin intermediul unor schimbătoare de căldură, se formează vapori, care sunt utilizați ulterior în turbine, ca și în cazul centralelor termice clasice și astfel se produce electricitate.

Resursele geotermice cu o temperatură scăzută (mai mică de 100°C) sunt extrase cu ajutorul unor pompe termice, în scopul eliberării unei cantități de căldură pentru diferite necesități.

Potențialul geotermic natural este, în continuare, considerat limitat, deoarece există numeroase locații unde se întâlnește o temperatură foarte ridicată (mai mare de 200°C), dar nu există apă.

Această resursă termică poate fi exploatată prin intermediul tehnologiei "rocilor calde și uscate", în curs de dezvoltare.

Principiul constă în pomparea de apă prin intermediul unui puț către zonele de mare adâncime (mai mari de 3000 m) corespunzătoare fisurilor din rocă.

Această apă reîncălzită urcă prin intermediul unui alt puț și permite producerea de electricitate ca și în cazul centralelor termice clasice.

Totuși, potențialul acestui tip de energie nu este precizat.

11. BIOMASA

Poate fi considerată o energie regenerabilă, cu condiția exploatării durabile a ei (refacerea fondului forestier etc.).

În general, termenul de biomasă se referă la o sursă ce furnizează biocombustibili și biocarburanți.

12. LEMNUL

Acoperă mai mult de 10% din cererea de energie primară în multe țări din Asia, Africa și America Latină, în câteva țări din Europa (Suedia, Finlanda, Austria).

Utilizarea lemnului ca sursa de energie a crescut foarte mult în ultimele decenii în țările în curs de dezvoltare, dar această resursă nu a fost exploatată durabil, determinând despăduriri masive.

Emisiile datorate arderii lemnului într-o instalație industrială de încălzire sunt mai reduse decât în cazul arderii combustibililor fosili.

Dacă pădurile din care provine lemnul sunt gestionate într-o manieră durabilă, emisiile de CO₂ cauzate de această filieră de producție, nu ar fi decât cele cauzate de benzina consumată în cadrul operațiilor de plantare, recoltare și comercializare.

Aceasta ar reprezenta aproximativ 5% din combustibilul vândut.

Trebuie subliniat faptul că o energie regenerabilă nu este neapărat și o energie total nepoluantă.

Consumul de biomasă, ca energie primară, este în Franța de 10-11 Mtep (la începutul anilor 2000), în principal sub formă lemnoasă.

Fără să se constituie culturi energetice specifice, potențialul de biomasă ar putea fi dublat, doar prin recuperarea sistematică a tuturor deșeurilor organice: deșeuri menajere și industriale nereciclabile, tratarea prin metanizare a filtrelor de epurare și a deșeurilor agricole, care ar genera biogaz.

Potențialul energetic este de 60 TWh/an, adică 15% din consumul final de electricitate din Franța.

Biomasa este frecvent utilizată în sistemele de cogenerare care produc electricitate ca și în centralele clasice, prin valorificarea căldurii, altfel pierdută, din diverse aplicații: încălzirea încăperilor, nevoi industriale, agricultură.

13. ENERGIA PUNCTULUI ZERO, DE LA VIS LA REALITATE?

Există mai multe predicții teoretice care lasă să se întrevadă implementarea pe scară largă în viitorul apropiat a unor noi tipuri de surse energetice, bazate pe extragerea energiei utile din substraturile energetice ale lumii subatomice.

La baza lor stau descoperirile din fizica cuantică și cea relativistă, sursă primară fiind, în acest caz, ceea ce fizicienii denumesc vidul cuantic, radiația de 0 K (zero point energy) sau continuumul spațio-temporal.

Cu toate acestea, foarte puțini fizicieni sau ingineri participă pe plan mondial la proiecte de dezvoltare energetică dincolo de tehnologia nucleară.

Este o evidență dureroasă că energia punctului zero nu este luată în considerare de majoritatea oamenilor de știință ca fiind o sursă serioasă de energie care să merite a fi dezvoltată.

Cu toate acestea, am considerat utilă trecerea în revistă a principalelor dovezi ce pun în evidență existența unei noi surse de energie, nelimitată și necombustibilă, singura cunoscută până în prezent: energia punctului zero.

Energia punctului zero (EPZ) este un fenomen natural universal de o mare importanță a cărui studiere a început odată cu dezvoltarea de-a lungul istoriei a ideilor despre vid.

În secolul al 17-lea s-a crezut că se poate obține un volum complet vid de spațiu prin simpla eliminare a tuturor gazelor. Acesta a fost primul concept general acceptat al noțiunii de vid. Mai târziu, în secolul 19, a devenit evident că regiunea golită de gaze conține încă radiație termică. În consecință, pentru gânditorii vremii a apărut ideea că eliminarea acestei radiații termice s-ar putea obține prin răcire. Așa s-a ajuns la un al doilea concept pentru obținerea vidului absolut: răcirea

până la zero absolut a zonei din spațiu din care au fost eliminate gazele. Obținerea unei temperaturi zero absolut (-273°C) era mult peste posibilitățile vremii, așa că problema părea rezolvată. În secolul 20, atât teoria cât și practica au arătat că există o radiație non-termică care persistă în vid chiar dacă temperatura poate fi coborâtă până la zero absolut. Acest concept clasic explică numele de "radiație a punctului zero".

În 1891, cel mai mare savant în domeniul energiei electrice, cu o remarcabilă gândire vizionară, Nicola Tesla declară: *"Peste tot în spațiu este energie. Această energie este statică sau cinetică? Dacă este statică, speranțele noastre sunt în van; dacă este cinetică - și noi știm cu siguranță că este - este doar o chestiune de timp până când omul va reuși să-și conecteze mașinăriile la energiile Naturii. Vor trece multe generații până atunci, dar până la urmă mașinăriile noastre vor fi puse în mișcare de o energie disponibilă în orice punct din Univers."*

EPZ este din ce în ce mai studiată în fizica modernă. Subiectul este în prezent abordat cu un entuziasm apreciabil și se pare că nu sunt foarte multe dezbateri asupra ideii că vidul poate fi valorificat în cele din urmă ca sursă de energie. Într-adevăr, abilitatea științei de a furniza metode din ce în ce mai complexe și mai subtile de valorificare a energiilor nevăzute are o reputație extraordinară. Într-adevăr, cine ar fi putut prezice energia atomică acum 100 de ani?, afirmă renumitul fizician american T. Valone.

Un experiment relevant pentru demonstrarea existenței EPZ este răcirea heliului la câteva milionimi de grad de temperatura zero absolut. Chiar și în aceste condiții, heliul rămâne lichid. EPZ este singura sursă de energie care poate face ca heliul să nu înghețe.

În afara explicațiilor clasice referitoare la EPZ ca cele de mai sus, există și deduceri riguroase din fizica cuantică ce dovedesc existența acesteia. Este posibil să obținem o estimare destul de bună a EPZ chiar și utilizând numai principiul nedeterminării.

Așa cum reiese din ecuația numărul 1, constanta lui Planck h ($6,63 \times 10^{-34}$ juli-sec) oferă fizicienilor dimensiunea celei mai mici cuante. Aceasta este deasemenea și principalul "ingredient" în principiul nedeterminării. Un obiect se află la minimum nedeterminării dintre poziția x și momentul p exprimat ca:

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq h/4 \quad \text{Ecuația nr. 1}$$

În mecanica cuantică constanta lui Planck se regăsește și în descrierea mișcării particulelor.

Oscilatorul armonic pune în evidență efectele EPZ asupra materiei. Oscilatorul constă într-un electron atașat de un resort ideal, fără frecare. Când electronul este pus în mișcare, el oscilează în jurul poziției sale de echilibru, emițând radiație electromagnetică la frecvența sa de oscilație.

Radiația disipă energie și în absența EPZ și la o temperatură de zero absolut, la un moment dat electronul trebuie să se oprească. În fapt, radiația punctului zero dă în mod continuu impulsuri aleatoare electronului astfel încât acesta nu se oprește niciodată. EPZ îi dă oscilatorului o energie medie egală cu frecvența oscilației înmulțită cu jumătate din constanta lui Planck.

În orice caz, în privința câmpului de punct zero poate fi formulată următoarea întrebare: "Ce oscilează și care este mărimea sa?".

Pentru a răspunde la această întrebare au fost emise mai multe teorii. Putem face aici referire la lucrările unor pionieri ai acestui domeniu: HBG Casimir, Fabrizio Pinto, Frank Mead și Peter Milonni.

Pe plan mondial au fost raportate preocupări și unele rezultate în privința identificării unor modalități fezabile de conversie a energiei punctului zero într-o formă utilizabilă, cum ar fi "fluctuation-driven transport of an electron ratchet", "quantum Brownian nonthermal rectifiers", „motorul Photo-Carnot” etc.

Problema rămâne însă deschisă până la apariția primelor rezultate de ordin macroscopic, reproductibile și susținute de o teorie coerentă.

BIBLIOGRAFIE

1. Educație Tehnologică , manual pentru clasa a VIII-a
Autori: Gabriela Lichiardopol , Niculina Enache, Stela Olteanu, Cristina Ștefan
Editura: Corint , Bucuresti 2008
2. Educație Tehnologică , manual pentru clasa a VIII-a
Autori: Eliza Constantin, Felicia Vișan, Mihai Nedelcu, Marius Visan
Editura: Sigma
3. <http://free-energy-info.co.uk/>