

ENERGIA SOLARĂ, O SURSĂ INEPUIZABILĂ PENTRU VASTE DOMENII DE ACTIVITATE

Cornelia TUREAC¹, Rodica PRIPOAIE¹, Anca Gabriela TURTUREANU¹,
Alin Constantin FILIP¹, Alina Mădălina ILIE²

¹Universitatea Danubius Galați, Facultatea de Științe Economice,

²Universitatea Transilvania Brașov, Facultatea de Științe Economice

Abstract: Economic, social and ecological efficiency of wind power. At the end of 2009, the total worldwide capacity of the wind-powered generators was 159.2 gigawatts (GW). The energy production was of 340 TWh which is about 2% of the worldwide electricity usage. Also this type of energy is growing rapidly, being doubled in the past three years. Several countries achieved relatively high levels of wind power penetration (with large governmental subsidies, such as 20% of the stationary electricity production in Denmark, 14% in Portugal and Spain, 11% in Ireland and 8% in Germany in 2009. As of May 2009, 80 countries around the world are using wind power on a commercial basis.

The wind energy is extensively used for today, and new wind turbines are being built all over the world, the wind energy being the energy source with the fastest growth in recent years, Romania becomes the most dynamic country in the region for wind energy development. From the viewpoint of many investors, Romania is the new El Dorado for wind energy. The interest in Romanian wind energy attracts national investors, but also from the Czech Republic, Austria, Italy, Spain and Portugal. Thus in the late of 2012, in Romania, over 7.5% of electricity demand could be covered by the wind energy.

Each megawatts of wind power requires and investment ranging between 1.5 and 1.6 millions of euro, so the total value of the investments made in Romania could amount to 5 billion until 2013. In conclusion, the investment in wind power are expensive but the redemptions are made in 7-9 years, after which is entered on income, and we can add that this kind of alternative energy helps the environment by cleaning it of toxins that are made up trough conventional methods of obtaining the electricity.

Keywords: wind power, electricity, turbines, investment, environment

Introducere

Energia solară se utilizează în toate domeniile de activitate și pentru diferite procese cum ar fi: cel mai răspândit pentru încălzirea apei menajere, pentru producerea de curent electric, pentru uscarea lemnului, pentru desalinizarea apei etc. Energia solară se folosește în diverse activități industriale cum ar fi: cuptoarele solare, uscătoriile solare, încălzitoarele solare, distileriile solare și pentru desalinizarea apei de mare. De asemenea energia solară poate fi transformată în energie mecanică sau în energie electrică. Navele cosmice, maritime, unele automobile au utilizat și utilizează pentru deplasarea în spațiu, energia solară. Printre utilizările casnice ale energiei solare se numără: climatizarea de iarnă și de vară, obținerea apei calde menajere, frigidera solare, sobele de gătit solare, pilele solare [1].

Energia solară, lumina radiantă și căldura de la soare, au fost valorificate de către oameni din cele mai vechi timpuri, utilizând o gamă largă de tehnologii în continuă evoluție. Radiația solară împreună cu resurse secundare alimentate de către energia solară, cum ar fi energia eoliană și energia valurilor, hidroelectricitatea și biomasa, reprezintă cea mai mare parte a energiei disponibile pe Pământ. Doar o parte minusculă din energia solară disponibilă este utilizată [2].

Generația bazată pe puterea solară electrică se bazează pe motoare termice și fotovoltaice. Utilizarea energiei solare este limitată doar de ingeniozitatea umană. Pentru a colecta energia solară, cea mai comună cale este de a utiliza panourile solare. Tehnologiile solare sunt în general caracterizate ca fiind fie pasive sau active solare depinzând de modul de captare, conversie și distribuție a energiei solare. Tehnicile solare active includ utilizarea de panouri fotovoltaice și colectoare termice solare pentru a valorifica energia. Tehnicile solare pasive includ orientarea unei clădiri către Soare, selectând materialele cu masa termică favorabile sau cu proprietăți de dispersie a luminii, precum și spațiile de proiectare prin care circulă aerul natural [3].

Metoda

S-a folosit metoda analizei pieței actuale a energiei solare cu ajutorul rapoartelor de specialitate, utilizând tipurile de conversii. Pentru utilizarea energiei solare este nevoie de conversia acesteia în alte forme de energie:

- conversia fototermică - prezintă o mare importanță în aplicațiile industriale (încălzirea clădirilor, prepararea apei calde de consum, uscarea materialelor, distilarea apei etc.). În cazul conversiei fototermice, adică a termoconversiei directe a energiei solare, se obține căldura înmagazinată în apă, abur, aer cald, alte medii (lichide, gazoase sau solide). Căldura astfel obținută poate fi folosită direct sau convertită în energie electrică, prin centrale termoelectrice sau prin efect termoionic; poate fi folosită prin transformări termochimice sau poate fi stocată în diverse medii sau lichide;

- conversia fotomecanică - prezintă importanță deocamdată în domeniul energetic spațial, unde conversia bazată pe presiunea luminii dă naștere la motorul tip “velă solară”, necesar zborurilor navelor cosmice. Conversia fotomecanică se referă la echiparea navelor cosmice destinate călătoriilor lungi, interplanetare, cu așa zisele “pânze solare”, la care, datorită interacției între fotoni și mari suprafețe reflectante, desfășurate după ce nava a ajuns în “vidul cosmic”, se produce prin impulsul cedat de fotoni la interacție;

- conversia fotochimică - poate prin două moduri să utilizeze Soarele într-o reacție chimică, fie direct prin excitații luminoase a moleculelor unui corp, fie indirect prin intermediul plantelor (fotosinteză) sau a transformării produselor de dejecție a animalelor. Conversia fotochimică privește obținerea pilelor de combustie prin procesele de mai sus;

- conversia fotoelectrică - are mari aplicații atât în energia solară terestră cât și în energia spațială. Conversia fotoelectrică directă se poate realiza folosind proprietățile materialelor semiconductoare din care se confecționează pilele fotovoltaice. Problema a fost complet rezolvată la nivelul sateliților și a navelor cosmice, dar prețurile, pentru utilizările curente, sunt încă prohibitive.

Rezultate

Totalul de energie solară absorbită de atmosfera Pământului, oceane și masele de teren este de aproximativ 3,85 milioane de exajoules (EJ) pe an. În 2002 aceasta a fost mai multă energie într-o oră decât lumea utilizează într-un an (tabelul 1). Fotosinteza capturează aproximativ 3.000 EJ pe an în biomasă. Cantitatea de energie solară care ajunge pe suprafața planetei este atât de vastă încât într-un an este de două ori mai mult decât va fi vreodată obținută din toate resursele neregenerabile ale Pământului de cărbune, petrol, gaze naturale și combinate pe bază de uraniu [4, 5].

Tabelul 1

Fluxuri anuale solare și consumul de energie a omului

Fluxuri solare	Consumul de energie uman (EJ)
solar	3.850.000
eolian	2.250
biomasă	3.000
energia primară folosită	487
electricitate	56.7

Din tabelul de mai sus se pare că energia solară, eoliană sau biomasa ar fi suficiente pentru a furniza toate nevoile noastre energetice, cu toate acestea, utilizarea sporită a biomasei a avut un efect negativ asupra încălzirii globale și a crescut dramatic prețurile alimentelor prin redirectionarea pădurilor și culturilor în producerea de biocombustibil. Ca resurse intermitente energia solară și eoliană ridică alte probleme.

Energia solară poate fi valorificată la diferite nivele din întreaga lume. În funcție de o locație geografică mai aproape de ecuator, cu atât există mai mare potențialul de energie solară disponibilă [6, 7]

Aplicația energiei solare în vaste domenii

În arhitectură și planificarea urbană

Lumina soarelui a influențat proiectarea clădirilor de la începutul istoriei arhitecturale. Arhitectura solară avansată și metodele de planificare urbană au fost adoptate prima oară de către greci și chinezi, care au orientat clădirile lor spre sud pentru a primi lumină și căldură.

Caracteristicile comune ale arhitecturii solare pasive sunt orientarea relativă către Soare, în proporții compacte (o suprafață mică a raportului volum), umbrire selectivă (console) și masă termică. Dacă aceste funcții sunt adaptate climatului local și mediul în care se pot produce spații bine laminate, care se mențin într-un interval de temperatură confortabile. Casa Megaron a lui Socrate este un exemplu clasic de design pasiv solar. Abordările cele mai recente la calculul energiei solare folosesc modelarea calculatorului legând împreună lumina solară, căldura și sistemele de ventilație într-un pachet integrat de proiecte solare. Echipamente solare active, cum ar fi pompe, ventilatoare și ferestre de comutare pot completa proiectarea pasivă și îmbunătăți performanțele sistemului.

Agricultura și horticultura

Agricultura și horticultura caută să optimizeze captarea energiei solare în scopul de a optimiza productivitatea de plante. Tehnici precum ciclurile temporizate de plantare orientate pe rânduri, eșalonate la înălțimi între rânduri și mixarea varietății plantelor pot îmbunătăți randamentul culturilor. În timp ce lumina soarelui este considerată o resursă din abundență, excepțiile subliniază importanța energiei solare pentru agricultură. Aplicațiile energiei solare în agricultură, în afară de creșterea culturilor, includ pomparea apei. Serele convertesc lumina solară în căldură, permițând producția pe tot parcursul anului și creșterea (în medii închise) de cultură și a altor plante care natural nu sunt adaptate climatului local.

Energia solară termică

Energia solară termică poate fi folosită pentru încălzirea apei, încălzirea spațiului, răcirea spațiului și procesul de generare de căldură. Energia solară termică este o tehnologie de exploatare a energiei solare pentru energia termică (căldură). Colectoare solare termice sunt definite de către Administrația Informației Energiei din SUA: ca scăzut, mediu sau colectoare de temperatură înaltă. Colectoarele de temperatură scăzută sunt plăci plate în general folosite pentru încălzirea piscinelor. Colectoarele de temperatură medie sunt de obicei tot plăci plate, dar sunt folosite pentru încălzirea apei sau a aerului pentru uz rezidențial și comercial. Colectoarele de temperatură înaltă concentrează lumina soarelui folosind oglinzi sau lentile și sunt în general utilizate pentru producerea energiei electrice.

Procesul de căldură

Tehnologiile solare de concentrare, cum ar fi antena parabolică și prin reflectoare Scheffler pot furniza căldură pentru aplicații comerciale și industriale. Iazurile de evaporare sunt bazine de adâncime mică care concentrează dizolvarea solidă prin evaporare. Utilizarea de iazuri de evaporare este pentru a obține sare din apă de mare, fiind și una dintre cele mai vechi aplicații ale energiei solare. Utilizarea modernă include soluții de concentrare a apei de mare în extragerea prin dizolvare și eliminarea părților solide dizolvate din fluxurile de deșeuri. Acest proces se folosește în principiu pentru uscarea, uscarea hainelor etc.

Folosirea energiei solare pentru transformare în energie electrică

Energia solară este, de departe, sursa de energie a Pământului cea mai disponibilă, ușor capabilă să furnizeze de multe ori cererea actuală totală de energie. Cele mai mari termocentrale

solare, precum 354 MW SEGS, sunt termocentrale solare concentrate, dar recent centralele fotovoltaice multi-megawatt au fost construite. Finalizată în 2008, cei 46 MW putere a stației fotovoltaice Moura din Portugalia și cei 40 MW Waldpolenz din Parcul Solar din Germania sunt caracteristici ale trendului către centrale electrice fotovoltaice mai mari. Acoperind 4% din deșertul lumii cu panouri fotovoltaice ea ar putea aproviziona toată cererea electrică din lume. Numai deșertul Gobi ar putea furniza aproape toată cererea de energie a lumii.

Lumina Soarelui poate fi convertită direct în energie electrică prin utilizarea de fotovoltaice, sau indirect prin concentrarea energiei solare și alte tehnologii precum motorul sterlină care folosește un motor ciclic de bună calitate pentru a furniza curent electric către aplicațiile mici și medii, de la calculator alimentat de la o singură celulă solară la casele cu panouri alimentate de la o gamă de fotovoltaice. Dintre panourile solare fotovoltaice și cele termice, randamentul cel mai mare în transformarea energiei electrice în cele termice, deoarece transformă 75% din puterea soarelui captată.

Utilizarea energiei solare pentru transformarea în energie electrică în lume

Spania a deschis cea mai mare stație de energie solară, în sensul că aceasta preia SUA ca cel mai mare generator de energie solară din lume. Producția totală de energie solară a națiunii este acum echivalentă cu producția unei centrale nucleare. Spania este lider mondial în energii regenerabile și a fost mult timp un producător de hidro-energie electrică (numai China și SUA au construit mai multe baraje). Spania are, de asemenea, un sector foarte dezvoltat al energiei eoliene care, precum energia solară, a primit subvenții generoase de la Guvern (tabelul 2).

Tabelul 2

Stațiile electrice operaționale în lume prin folosirea energiei solare

Capacitatea (MW)	Nume	Țara	Locație
354	Sisteme de generare a energiei solare	USA	Desertul Mojave, California
150	Solnova	Spania	Sevillia
100	Stația electrică solară Andasol	Spania	Granada
64	Nevada Solar One	USA	Orașul Boulder, Nevada
50	Ibersol Ciudad Real	Spania	Puertollano, Ciudad Real
50	Alvarado 1	Spania	Badajoz
50	Extresol 1	Spania	Torre de Miguel Sesmero (Badajoz)
50	La Florida	Spania	Alvarado (Badajoz)

Noua centrală solară La Florida duce transformarea energiei solare în 432 MW, care compară cu SUA care dispun în prezent de 422 MW transformați din energie solară. Centrala de la Alvarado, Badajoz, în vestul țării, este o zonă depresionară cu parabolice. Cu această metodă de colectare a energiei solare, lumina este reflectată de pe o oglindă parabolică pe un tub umplut cu lichid. Lichidul încălzit este apoi utilizat pentru încălzirea cu abur pentru a rula turbine. Oglinda se rotește în timpul zilei, pentru a urma mișcările soarelui. Ferma solară acoperă 550.000 de metri pătrați (dimensiunea a aproximativ 77 de terenuri de fotbal) și produce 50 de MW de putere. Protermosolar, asociația care reprezintă sectorul energiei solare, a declarat că într-un an alți 600 MW vor veni în cadrul fluxului actual și proiecte prin care până în 2013 capacitatea solară va ajunge la 2.500 MW.

Regiune Nordică, deși slab populată, regiunea Navara deja produce 75% din energia sa dintr-o gamă de energii regenerabile, inclusiv energia eoliană, solară, hydro și biomasă. Fermele eoliene ale Spaniei produc, în prezent, circa 20.000 de MW de energie electrică și într-o zi din noiembrie, această energie a reprezentat 53% din totalul cererii pe piața energetică. Cu o medie de

340 de zile de zile însorite pe an în Spania, energia solară este mai fiabilă decât energia eoliană și poate parcurge un drum lung până la “înțărirea” stațiilor de gaz și stații de energie nucleară.

O idee revoluționară pusă în practică

A ne imagina un oraș cu soluții și infrastructură atât de inteligente astfel încât utilizarea de combustibili fosili, nivelul emisiilor de dioxid de carbon și cel al deșeurilor să fie zero, sună ireal, însă un asemenea oraș este pe cale să apară pe tărâmurile bogate în petrol din Abu Dhabi, Masdar (însemnând sursă în limba arabă). Conform proiectului de dezvoltare urbană, vizează atingerea tuturor celor trei scopuri enunțate mai sus, până în anul 2016, pentru 50.000 de locuitori. Orașul se va întinde pe o suprafață de 6 kilometri pătrați și va include până la 1.500 de afaceri cu produse și servicii ecologice, precum și un campus universitar. Acest concept de oraș combină arhitectura tradițională cu tehnologii de ultimă oră. În locul bulevardelor largi, marginile orașului vor fi marcate de străzi înguste care au rolul de a apăra de soare și de a facilita canale de aer proaspăt.

Energia electrică, întotdeauna o problemă de mediu pentru orașele mari existente în prezent, va fi asigurată prin mijloace ecologice, de la energie solară până la cea provenită din surse geotermice, precum și din cea mai mare electrocentrală pe bază de hidrogen, care urmează a fi construită aici.

Mașinile sunt fără șofer și sunt alimentate cu baterii încărcate cu ajutorul energiei solare. Acest proiect este evaluat la 22 miliarde de dolari. Curiozitatea finală este cum vor fi locuitorii din acel oraș?

O companie de stat din Abu Dhabi a anunțat că va construi cea mai mare centrală solară din lume pentru a diversifica resursele energetice ale emiratului dependent de petrol. Compania Masdar va cheltui împreună cu alte două companii europene, Total și Abengoa Solar, 6000 de milioane de dolari, pentru centrala care se va afla la 120 de km de oraș. Centrala va fi dată în folosință peste doi ani și va avea o capacitate de 100 de MW.

Concluzii

Datorită mișcării Pământului și datorită unor factori meteorologici, energia solară la nivelul scoarței terestre este o sursă energetică dependentă de timp. Folosirea energiei solare este foarte vastă: în agricultură, horticultură, în arhitectură și planificare urbană, în procese de încălzire a diferitelor spații rezidențiale și comerciale, precum și cea mai folosită în producerea de energie electrică. Aceasta din urmă poate fi produsă direct sau indirect, direct prin panouri solare fotovoltaice și indirect prin panouri solare termice care dau un randament mult mai mare în producerea energiei electrice, de 75%, față de cele fotovoltaice cu un randament de 10-15%.

În consecință și statele lumii folosesc ferme de centrale solare pentru a diversifica pe cât mai mult posibil generarea energiei electrice din energii regenerabile, în cazul de față din energia solară.

În prezent liderul lumii în contextul producerii curentului electric din energie solară este Spania, cu un total de 432 MW, care se compară cu USA care dispune în prezent 422 MW transformați din energie solară.

Totalul de energie solară absorbită de atmosfera Pământului, oceane și masele de teren este de aproximativ 3,85 milioane de exajoules (EJ) pe an. În 2002 aceasta a fost mai multă energie într-o oră decât lumea utilizează într-un an. Fotosinteza capturează aproximativ 3.000 EJ pe an în biomasă. Cantitatea de energie solară care ajunge pe suprafața planetei este atât de vastă încât într-un an este de două ori mai mult decât va fi vreodată obținută din toate resursele neregenerabile ale Pământului de cărbune, petrol, gaze naturale și combinate pe bază de uraniu.

Nu în ultimul rând rămân două probleme în legătură cu energia solară: stocarea energiei și costurile destul de ridicate, însă dacă ne gândim la cât ajutam mediul și ne ajutam și pe noi ca oameni, ar trebui să se facă tot posibilul pentru implementarea cât mai multor proiecte de generare de energii regenerabile, care în viitor vor fi amortizate și vor ajuta și populația, oferindu-i locuri de muncă, și mediul prin mai puțină poluare și efectele încălzirii climatice globale.

Bibliografie

1. *** *Concentrarea folosirii energiei regenerabile*, Academic Press, Elsevier Inc, Oxford, 2009
2. Maczulak A. - *Energii regenerabile: surse și metode*, Facts on File Inc, 2010
3. Chiraș D. - *Wind power basics*, New Society Publishers, 2010
4. Dobrescu E. M. - *Energii regenerabile*, Academia Română, Institutul Național de Cercetări Economice, Ed. Sigma, București, 2009
5. Kalogirou S. - *Ingineria energiei solare: procese și sisteme*, Elsevier's Inc, Oxford, 2009
6. *** UNEP SEFI și New Nergy Finance, *Global Trends in Sustainable Energy Investment 2009 Report*
7. *** UNEP SEFI și Bloomberg New Energy, *Global Trends in Sustainable Energy Investment 2010 Report*

Date de contact

Cornelia TUREAC: Universitatea Danubius Galați, Facultatea de Științe Economice, B-dul Galați, nr. 3, 800654 Galați, România