

ENERGIA SOLARĂ: ALTERNATIVĂ ENERGETICĂ VIABILĂ LA SURSELE DE ENERGIE CONVENȚIONALE



GAVRIL PORCESCU,
FACULTATEA INGINERIE ȘI MANAGEMENT
ÎN CONSTRUCȚIA DE MAȘINI, UTM

„Realitatea supremă a timpului nostru e... vulnerabilitatea planetei”

(J. Kennedy)

SUNTEM LA RĂSCRUCE DE MILENII, IAR SECOLUL 21 SE REMARCA PRINTR-O PROFUNDĂ SCHIMBARE A LUMII ÎN CARE TRĂIM. DUPĂ CUM SPUNEA PAUL VALERY, „FIECARE ÎNCEPUT ESTE O CONSECINȚĂ - FIECARE ÎNCEPUT ÎNCHIEIE CEVA”. TREPTAT, FĂURIM O LUME NOUĂ, O LUME A SCHIMBĂRILOR, A NOILOR TEHNOLOGII, A NOILOR CONCEPTE ÎN CONTINUĂ MIȘCARE, DEOPOTRIVĂ PROVOCATOARE ȘI NĂUCITOARE. UNELE SE IMPUN, ALTELE SE COMPLETEAZĂ, SE TRANSFORMĂ SAU DISPAR LA FEL DE REPEDE. ÎN CELE DIN URMĂ, TEHNOLOGIA NE SCHIMBĂ PE NOI; O FOLOSIM CA SĂ FIM MAI COMPETITIVI, MAI RAPIZI, MAI PUTERNICI, MAI EFICIENȚI.

Trăim într-o lume în care fiabilitatea performanței înseamnă fiabilitatea câștigului. În acest context, aspectul asigurării calității a dobândit o dinamică complet nouă în ultimul deceniu în producție, prin produsul în sine și în implementarea noilor tehnologii. Raportate fiind la profunda criză economică și nu numai, la provocările de ordin climatic, aceste tendințe în definitiv au scopul de a asigura caracterul profitabil și creșterea eficienței costurilor, pe fundalul abordării unor noi axe de dezvoltare armonioasă a relațiilor mediu ecologic-mediu economic, promovate la nivel global. Dezvoltarea accelerată și uneori necontrolată a tuturor sectoarelor economice se caracterizează evident prin escaladarea accentuată a cererii globale de energie. Or, energia la

moment reprezintă cea mai puternică monedă de schimb la nivel global, reprezentând factorul strategic în politica globală.

Dezvoltarea eficientă a sectorului energetic determină succesul realizării programelor de dezvoltare economică, creând oportunități de implementare a unor politici și direcții de cercetare fundamental-aplicativă privind competitivitatea și eficiența la nivel de standarde internaționale. Pe fundalul creșterii continue a prețului energiei și instalărilor de producere, precum și al acutizării conflictelor de interese privind administrarea zonelor cu potențial energetic, ne confruntăm și cu o altă provocare majoră, cauzată de schimbările climatice din ce în ce mai accentuate și profunde, ceea ce face ca sectorul energetic să se afle în vizorul specialiștilor din mediul public și privat din întreaga lume. Fiind conștienți și, de ce nu, constrânși de situația creată, este nevoie de o schimbare totală a mentalității și abordării unor noi concepte, inclusiv în domeniul energetic.

Este clar că perioada în care beneficiam de resurse energetice ieftine a luat sfârșit. Energia devine din ce în ce mai scumpă, iar producția ei în baza tehnologiilor tradiționale accentuează dezastrul ecologic, distrugând echilibrul climatic global. Menționăm aici avertismentul lui Yvo de Boer, comisar ONU pe probleme de climat „*Împotriva energiei ieftine și murdare*”. Accentuarea treptată a acestor efecte va

crea anumite riscuri și vulnerabilități în sectoare terțe, în principal în domeniul precum capacitatea de producție, eficiența energetică, securitatea de furnizare etc. Necesitatea asigurării securității energetice și limitării schimbărilor climatice a impus dezvoltarea unui nou sector al economiei reale, și anume sectorul energiilor regenerabile, ceea ce reprezintă o oportunitate viabilă și o necesitate stringentă de racordare a întregului sistem la o nouă abordare – „*energia verde*”. Per ansamblu, energia regenerabilă se referă la formele de energie produse prin transferul energetic al energiei rezultate din procesele naturale regenerabile.

Tipurile predominante de energii regenerabile utilizate astăzi sunt: energia solară, eoliană, a apei, geotermică, energia obținută din biomasă etc. Expansiunea producției de energie regenerabilă constituie unul dintre obiectivele Uniunii Europene din ultimul deceniu în scopul reducerii dependenței de importul combustibililor fosili și diminuării emisiilor de CO₂.

UE s-a declarat lider mondial în dezvoltarea unor noi generații de tehnologii – „*tehnologii energetice fără emisii de carbon*”, asumându-și obiectivul de a majora ponderea energiilor regenerabile până la 20% din consumul brut de energie către 2020 și de a reduce emisiile de gaze cu efect de seră (GES) cu 60-80% până în 2050. În contextul preocupărilor globale, Consiliul Europei a emis Directiva 77/2001/CE privind promovarea electricității produse din surse de energie regenerabilă pe piața internă a electricității. Acest impuls politic dat dezvoltării pieței energiei regenerabile promovează o nouă strategie de dezvoltare durabilă a sectorului economic real privind stimularea cercetării în noile tehnologii, a investițiilor productive, creând un climat de coeziune și evoluție a societății.

Implementarea prevederilor pachetului legislativ „*Energie-Schimbări climatice*” reprezintă rezultatul unui proces de politici al Comisiei Europene început încă din 1997 în acord cu protocolul de la Kyoto, la care se adaugă Rezoluția Parlamentului European din 17.07.98 privind electricitatea produsă din surse regenerabile, revizuită în 2009 prin includerea amendamentelor din directivele 2009/31/CE, respectiv 2009/28/CE[1]. Garantarea securității în alimentarea cu energie, a competitivității companiilor de profil într-un mediu bazat pe transparență și accesibilitate a informației reprezintă obiectivele

de bază ale Planului strategic european pentru tehnologii energetice „*Către un viitor cu emisii reduse de carbon*”, adoptat în 2009. Astfel, începând cu anul 2013, sectorul energiei electrice va fi supus în întregime unui sistem de licitații privind achiziționarea certificatelor de emisii de CO₂, totodată îmbunătățindu-se cadrul juridic pentru captarea și stocarea geologică în condiții de siguranță din punctul de vedere al mediului. În acest scop, UE intenționează să construiască și să pună în funcțiune până în 2015 12 instalații demonstrative de captare și stocare geologică a CO₂ (CSC), aprobând și pachetul legislativ ce permite guvernelor să asigure sprijinul financiar pentru instalațiile-pilot de captare și stocare a carbonului (CSC).

Aceste acte legislative au ca scop să asigure condiții pentru competiția corectă pe piață, deschiderea completă a pieței de energie privind producția, vânzarea și transportul acesteia, siguranța în alimentare și gestiune, promovarea dezvoltării durabile a sectorului regenerabilelor. Treptat, la nivel internațional se creează acel *su-teren* privind implementarea proiectelor de promovare și diseminare a energiilor verzi și anume, reorganizarea structurii și a instrumentelor pentru dezvoltarea energetică durabilă: gestiunea energetică regională/locală prin diseminarea know-how, monitorizare, analiză, crearea și aplicarea instrumentelor de piață; financiar/bancare pentru stimularea investițiilor în tehnologii performante privind sistemele de conversie a energiei regenerabile.

Într-un context din ce în ce mai globalizat, politica energetică a Republicii Moldova se realizează în cadrul schimbărilor și evoluțiilor ce au loc pe plan național și internațional, fiind necesară corelarea cu documentele similare existente la nivel european, pentru a asigura convergența politicilor în domeniu. Ca expresie a solidarității cu statele semnatare ale Protocolului de la Kyoto, Republica Moldova a aderat la strategiile internaționale de combatere a schimbărilor climatice, aliniindu-și efortul în promovarea surselor regenerabile de energie. Un cadru legislativ stabil și predictibil, cu reguli clare și corecte ale pieței de energie electrică, ce încurajează concurența locală și are, totodată, aplicabilitate practică la nivel național, stimulează investițiile și contribuie la diminuarea riscului intrinsec oricărui proiect de anvergură în materia energiilor regenerabile. Cel mai important

instrument legislativ, prin care Republica Moldova a făcut un pas decisiv spre acordarea la „*energia verde*”, a fost Legea energiei regenerabile nr. 160-16 din 12.07.2007 [2]. Aderarea la Comunitatea Energetică în 2010 reprezintă poate cea mai importantă realizare în domeniu, servind, totodată, ca un pas apreciat la nivel internațional în vederea derulării Parteneriatului Estic al UE. Încadrarea cu succes în programele și direcțiile europene privind dezvoltarea energiilor regenerabile ar oferi Republicii Moldova un real credit de încredere din parte partenerilor externi în domeniul asistenței investiționale.

Per ansamblu, producția globală de energie regenerabilă a crescut în 2011 cu 5.8% față de 2010, ajungând la 4540 TWh, iar pentru 2017 cifrele estimate se situează în jurul valorii de 6400 TWh. Raportul Programului pentru Mediu al Națiunilor Unite „*Tendențe globale în investițiile din domeniul energiei regenerabile 2012*” constată că sursele regenerabile reprezintă în prezent 16.7% din consumul global de energie și că, în ciuda unui mediu de piață schimbător, investiția totală în energia regenerabilă are o creștere de 6 ori mai mare față de nivelul din 2004.

Conform acestui raport, investițiile în tehnologia solară au fost aproape duble față de cele din industria eoliană pe parcursul anului 2011, astfel energia solară devenind cea mai populară formă de producere a energiei regenerabile pentru investitorii din întreaga lume [3]. Potrivit ultimelor previziuni ale Agenției Internaționale pentru Energie, capacitatea fotovoltaică instalată în lume va atinge în 2017 pragul de 230 GW în condițiile în care pentru 2011 erau 70 GW, iar în 2012 se preconizează 91-105 GW. Conform datelor biroului newyorkez de studii Bloomberg, din cele 200 de mlrd. de euro investite în regenerabile în 2011 aproape jumătate au revenit sectorului fotovoltaic. La nivelul capacității de panouri solare vândute în 2011 s-a înregistrat cifra de 4 GW, ceea ce este cu 120% mai mult față de 2010, ajungând la cifra aproximativă de 11 mlrd. USD. Conform declarației lui Wolfgang Partz, președintele Consiliului Mondial pentru Energii Regenerabile, în întreaga lume s-au instalat în plus în 2011 28 GW de capacitate fotovoltaică, ceea ce reprezintă o creștere cu 50% față de 2010, având o rată de creștere cu adevărat impresionantă dacă se ia în calcul doar faptul că în 1980 am depășit pentru prima dată modesta cifră de 1 MW.

UE rămâne zona cu cea mai intensivă activitate

de instalare a panourilor solare, adăugând mai mult de 21.500 MWp capacitate suplimentară în rețea în 2011. În ceea ce privește energia fotovoltaică generată per cap de locuitor, situația din 2011 plasa Germania și Italia în topul țărilor europene cu 304.3, respectiv, 210.5 Wp. La nivel de UE a fost înregistrată capacitatea de 102.2 Wp. În ciuda implementării unor sisteme complexe, gândite să ia în calcul și dinamica pieței, creșterea sectorului fotovoltaic le-a luat prin surprindere pe autoritățile europene, nefiind luate în calcul scăderea continuă și accelerată a prețului modulelor fotovoltaice.

În altă ordine de idei, prețul modulelor a scăzut considerabil, cu o reducere de aproximativ o treime din preț. Pentru sistemele complete, fără stocare, prețul a scăzut la aproape 2000 euro/kW. Conform raportului Națiunilor Unite, enunțat mai sus, se subliniază rolul pe care provocările competitive l-au jucat în forțarea producătorilor de module să scadă în mod agresiv prețurile pe măsură ce costurile de producție au scăzut și ele. Prăbușirea dramatică a prețurilor a fost benefică cumpărătorilor, însă mulți producători au fost obligați de situație să iasă din afaceri, în special fiind afectați producătorii germani, ce aveau o pondere de 20% din piața mondială a energiei solare, iar acum cifrele îi estimează doar cu 6%. Publicația germană *Deutsche Welle* precizează că producătorii chinezi de panouri solare fotovoltaice din silicon exportă aproximativ 95% din totalul panourilor solare pe care le produc, acoperind astfel mai mult de 50% din piața mondială a celulelor solare din silicon și a panourilor și asta, în special, datorită prețurilor reduse survenite în urma unui program masiv de subvenționare a producției de panouri solare fotovoltaice lansat de către guvernul chinez. Evident, la nivel de UE se realizează programe de asistență și încurajare a producătorilor europeni sub un cadru concurențial bazat pe transparență și accesibilitate.

Potrivit Institutului pentru Energie al Comisiei Europene, ar fi nevoie de doar 0.3% din lumina care învăluie Sahara și deșerturile din Orientul Apropiat pentru a fi satisfăcute nevoile energetice ale Europei, în acest sens fiind inițiat deja un proiect de perspectivă privind crearea unor ferme fotovoltaice pe teritoriul Africii. Referitor la proiectele deja implementate, putem menționa gara britanică din Brackfriers Londra, care va găzdui cel mai mare pod

solar construit vreodată, având 4400 de panouri solare fotovoltaice, acesta generând putere estimată la 900 de MWh pe an [4]. În scopul transformării continue a industriei solare, abordării noilor concepte și tendințe privind analiza progreselor în sectorul fotovoltaic, anual sunt organizate conferințe internaționale tematice, precum Intersolar Europe, desfășurată între 13-15 iunie 2012 cu tematica „*Re-definirea calității*”, sau Conferința Europeană pentru Energie Solară Fotovoltaică ce s-a desfășurat în perioada 24-28 septembrie curent la Frankfurt pe Main.

În cadrul acestor conferințe, comunitatea internațională stabilește obiectivele, restricțiile și măsurile necesare pentru promovarea cât mai rapidă și eficientă a noilor tehnologii în domeniul fotovoltaic, iar direcțiile actuale de cercetare urmăresc să răspundă măsurilor impuse, prezentând la târgurile de specialitate, precum Intersolar, cele mai noi inovații în materie de produse și tehnologii. Astfel, cercetătorii de la Universitatea California din Los-Angeles (UCLA) au pus bazele unui nou tip de celulă solară, care are avantajul de a deține 70% din transparența unei ferestre din sticlă, producând în același timp energie [5]. Altă soluție eco a fost prezentată de BSolar, care a realizat un nou tip de panou solar cu celule solare cu două fețe ce generează cu până la 30% mai multă energie în aplicația standard și cu până la 50% mai multă în instalațiile dispuse vertical, ceea ce înseamnă o medie de până la 24% eficiență energetică în instalațiile standard în condițiile unui modul de până la 325 W cu 60 celule solare, având totodată un preț ce le poate permite să concureze cu succes cu celelalte.

Ținând cont de faptul că perioada de după 2012 se va axa în principal pe sisteme fotovoltaice de acoperiș, se fac pași timizi în ceea ce se numește mai nou conceptul de „*acoperiș verde*”. Incorporarea sistemelor fotovoltaice în acoperișuri verzi permit obținerea cu până la 16% mai multă electricitate decât cele instalate pe acoperișuri obișnuite, în condițiile unor temperaturi de vară extrem de ridicate. Acest fapt se explică prin aceea că prin intermediul procesului de evaporare realizat de plante are loc contracararea efectelor temperaturilor ridicate, permițând celulelor fotovoltaice să funcționeze la maxim de eficiență.

Deși sectorul fotovoltaic este la început de cale în Republica Moldova și, ca orice început, are dificultă-

țile sale, actorii implicați se remarcă printr-o atitudine relativ activă pentru găsirea de soluții viabile și cu aplicabilitate în condițiile speciale ale Republicii Moldova. Cu toate că la moment accentul este pus mai mult pe energia obținută pe baza biomasei, trebuie de menționat că un ha de pământ acoperit de module fotovoltaice în condiții meteorologice adecvate furnizează de 50 de ori mai multă energie decât cea produsă de un ha de biomasă. Implementarea în 2010 a proiectului „*Energia Solară pentru Republica Moldova*” are ca scop reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră prin lărgirea posibilităților populației din Republica Moldova în domeniul energiei solare. Reieșind din actualitatea domeniului și specificul climatic al Republicii Moldova, în cadrul Centrului de Elaborare a Sistemelor de Conversie a Energiilor Regenerabile de la Universitatea Tehnică a Moldovei a fost elaborat, asamblat și testat un sistem fotovoltaic cu autoorientare la soare, care include 2 module fotovoltaice cu puterea a câte 120 W și un sistem astronomic de poziționare în funcție de timp (TdAPS) (Fig. 1), destinat alimentării cu energie electrică a posturilor antigrindină și pompării apei [6]. La asamblarea și reglarea nodurilor a fost antrenată și o echipă de studenți, din care a făcut parte și autorul acestui articol, cu scopul acumulării experienței în domeniu.

Fiind conștienți că investițiile în sistemele fotovoltaice în condițiile economice ale statului nostru ar fi destul de ridicate, subvențiile de stat pentru energia solară ar fi un mijloc politic foarte eficient pentru a avansa noua eco-tehnologie, deși acestea pierd acum repede în însemnătate pe o piață care se maturizează rapid. De aceea, este nevoie de creat în prealabil unele instrumente solide de management ce ar deschide oportunități reale de promovare a energiei solare. În ceea ce privește echilibrul dintre eficiența economică și perspectiva ecologică, energia obținută de la soare se remarcă în termeni de profitabilitate, sustenabilitate și disponibilitate. În acest context, oportunitățile de dezvoltare a sistemelor fotovoltaice în Republica Moldova sunt semnificative.

Parafrazându-l pe Paulo Coelho, putem să creăm metaforic anumite similitudini între drumul parcurs de societatea noastră spre era energiilor verzi și urma lăsată de un creion pe o foaie. Din când în când trebuie să te oprești din mers și să folosești

ascuțitoarea. Aceasta presupune o anumită suferință, dar până la urmă te face să devii mai puternic și mai bun. Poți folosi radiatora pentru a șterge ce ai greșit. Trebuie să înțelegi că a corecta un lucru nu înseamnă neapărat ceva rău. Esențial e să te menții pe drumul drept.



Fig. 1. Instalație fotovoltaică cu orientare automată la soare pentru alimentarea cu energie electrică a posturilor antigrindină și pomparea apei

REFERINȚE

1. *Directiva 2009/28/CE din 23 aprilie 2009 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, de modificare a Directivelor 2001/77/CE și 2003/30/CE*
2. *Strategia Energetică a Republicii Moldova până în 2020*. HG nr. 958, 21.08.2007.
3. [http://www.natureenergy.ro/index.php?pag=7&id=1183&titlu_pagina=Investitiile in solare, double fata de cele in eoliene](http://www.natureenergy.ro/index.php?pag=7&id=1183&titlu_pagina=Investitiile%20in%20solare,%20duble%20fata%20de%20cele%20in%20eoliene), accesat 14.10.12.14:09
4. <http://www.solarcentury.co.uk/commercial/blackfriars/> *Creating the world's largest solar bridge at Blackfriars*

5. [http://www.natureenergy.ro/index.php?pag=7&id=1277&titlu_pagina=Un nou tip de celula solara transparenta, dezvoltata de cercetatori](http://www.natureenergy.ro/index.php?pag=7&id=1277&titlu_pagina=Un%20nou%20tip%20de%20celula%20solara%20transparenta,%20dezvoltata%20de%20cercetatori)

6. BOSTAN, I., DULGHERU, V., SOBOR, I., BOSTAN, V., SOCHIREAN, A., *Sisteme de conversie a energiilor regenerabile.* „Ed. Bons Offices SRL”, 592 p.

REZUMAT

Energia devine din ce în ce mai scumpă, iar producția ei în baza tehnologiilor tradiționale accentuează dezastrul ecologic distrugând echilibrul climatic global. Menționăm aici avertismentul lui Yvo de Boer, comisar ONU pe probleme de climat „Împotriva energiei ieftine și murdare”. Accentuarea treptată a acestor efecte va crea anumite riscuri și vulnerabilități în sectoare terțe, în principal în domeniul precum capacitatea de producție, eficiența energetică, securitatea de furnizare etc. Necesitatea asigurării securității energetice și limitării schimbărilor climatice a impus dezvoltarea unui nou sector al economiei reale, și anume sectorul energiilor regenerabile, ceea ce reprezintă o oportunitate viabilă și o necesitate stringentă de racordare a întregului sistem la o nouă abordare - „energia verde”.

ABSTRACT

Energy is becoming increasingly expensive and its production under traditional technology emphasizes the ecological disaster destroying the global climatic balance. We should mention here Yvo de Boer warning, UN Commissioner on climate issues “against cheap and dirty energy”. The gradual accentuation of these effects will create certain risks and vulnerabilities in third sectors, mainly in areas such as production capacity, energy efficiency, security of supply, etc. The need to ensure energy security and limit climatic changes imposed developing a new sector of the real economy, namely the renewable energy sector, which represents a viable opportunity and a pressing necessity of connecting the entire system to a new approach – “green energy”.