



A XII-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională  
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",  
SEBEȘ, 2012

## **ENERGIA EOLIANĂ ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII DURABILE**

Renata-Tunde MINDAK, Cristina Daniela DEAC

### **WIND ENERGY IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

This work represents the current state of implementation of wind energy worldwide and especially in our country. Emphasized the benefits and opportunities this form of renewable energy development with reference to obligations under the Kyoto Protocol and EU directives. It represents current technical and economic data.

Cuvinte cheie: energie eoliană, costuri, eficiență, tendință  
Keywords: wind power, cost, efficiency, tendency

#### **1. Introducere**

Conceptul de dezvoltare durabilă desemnează totalitatea formelor și metodelor de dezvoltare socio-economică al căror fundament îi reprezintă în primul rând asigurarea unui echilibru între sistemele socio-economice și elementele capitalului natural.

Cea mai cunoscută definiție a dezvoltării durabile este cu siguranță cea dată de Comisia Mondială pentru Mediu și Dezvoltare (WCED) în raportul "Viitorul nostru comun", cunoscut și sub numele de Raportul Brundtland: "dezvoltarea durabilă este dezvoltarea care urmărește satisfacerea nevoile prezentului, fără a compromite posibilitatea generațiilor viitoare, de a-și satisface propriile nevoi".

Deși inițial dezvoltarea durabilă s-a vrut a fi o soluție la criza ecologică determinată de intensa exploatare industrială și degradarea continuă a mediului în prezent conceptul s-a extins asupra calității vieții în complexitatea sa. Una dintre direcțiile sugerate de organismele internaționale pentru a instaura o dezvoltare durabilă este acordarea unei atenții deosebite și utilizării energiilor regenerabile.

Energia eoliană cunoaște în prezent o dezvoltare prioritară.

Așa cum se poate observa în tabelul 1. în producția de energie electrică, privind costul, emisiile, eficiența etc. energia vântului este o investiție benefică și promițătoare.

Programul de utilizare a surselor regenerabile de energie se înscrie în cerințele de mediu asumate prin *Protocolul de la Kyoto*, care exprimă dorința ca până în anul 2012, cantitatea medie de gaze cu efect de seră să fie redusă cu 5,2 % sub nivelul înregistrat în anul 1990.

Acest protocol a fost ratificat de România prin Legea nr. 3/2001, respectiv de Uniunea Europeană în baza Directivei 2002/358/CE și urmărește două obiective de bază:

- respectarea angajamentelor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră (în cazul României angajamentul prevede o reducere a acestor emisii cu 8 % comparativ cu anul de bază 1989, pentru perioada 2008-2012);
- adoptarea unui set de mecanisme de piață, inclusiv pentru permise de comercializare transferabile și aplicarea comună a prevederilor, în cooperare cu alte țări.

Uniunea Europeană are ca obiectiv, în cadrul noii politici energetice, diminuarea emisiilor de gaze cu efect de seră cu cel puțin 20 % până în anul 2020 [5].

Obiectivul actual stabilește un nivel de 12 % până în anul 2012, Comisia Europeană a solicitat statelor dezvoltate ale lumii să reducă cu 30 % emisiile de gaze cu efect de seră, până în anul 2020.

Nivelul țintelor naționale privind ponderea energiei electrice produse din surse regenerabile de energie în consumul final de energie electrică în perspectiva anilor 2010, 2015 și 2020 este de 33 %, 35 % și 38 % [4].

Din acest punct de vedere, principalul avantaj al energiei eoliene este emisia zero de substanțe poluante și gaze cu efect de seră.

Tabelul 1

Surse de energie	Tehnologia luată în considerare pentru estimarea costurilor	Costul în 2005 (euro/M Wh)	Costul estimate în 2030 (euro/M Wh cu 20-30 euro/tCO <sub>2</sub> )	Emisiile de GES (kg CO <sub>2</sub> eg/MWh)	Dependent de importuri a UE-27	Eficiența %	Sensibilitatea la prețul combustibilului
Eoliană	Pe uscat	35-175	28-170	30	Zero	95-98	Zero
		35-110	28-80				
		50-170 60-150	50-150 40-120	10		95-98	
Hidro	Mare	25-95	25-90	20	Zero	95-98	Zero
	Mică (<10MW)	40-90	40-80	5		95-98	
Solară	Fotovoltaic	140-430	55-260	100	Zero	-	Zero
Biomasă	Instalație de generare cu biomasă	25-85	25-75	30	Zero	30-60	Medie

(Sursa: EU ENERGY POLICY DATA Brussels, 10.01.2007 SEC(2007) 12, Strategia Energetică 2007-2020)

Costurile reduse pe unitate de energie produsă și costurile reduse de scoatere din funcțiune a instalațiilor eoliene determină o tendință de creștere a investițiilor în energia regenerabilă.

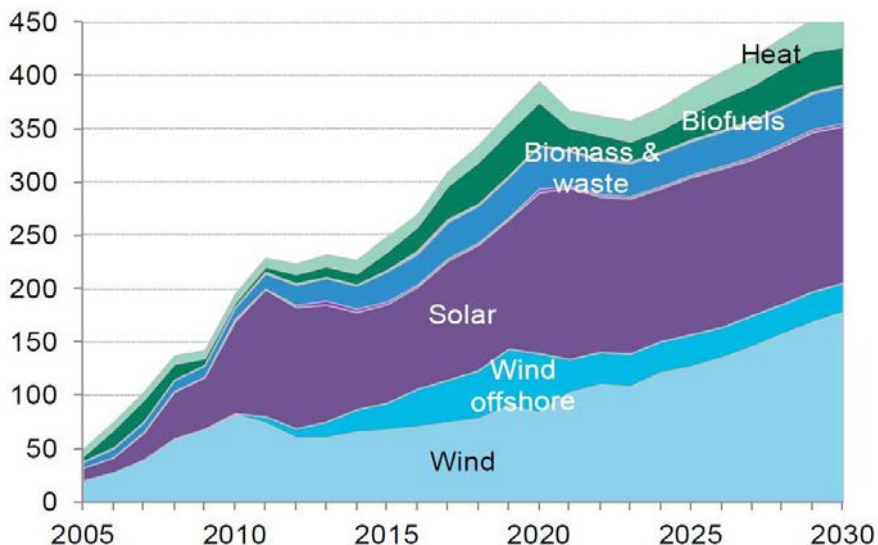


Fig.1 Evoluția investițiilor în energii regenerabile la nivel mondial. Valoarea anuală a capacității de energie regenerabilă instalate de către sectorul de tehnologie (\$ miliarde) [conform Bloomberg New Energy Finance – Global renewable energy market outlook, 16 november 2011]

Potențialul principalelor resurse de energii regenerabile în sud-estul Europei este prezentat în tabelul 2.

România are un potențial eolian mare și, tocmai de aceea, ar putea deveni un pion important în zona energiilor regenerabile din Estul Europei.

Pe harta eoliană a țării noastre, cele mai favorabile locații pentru astfel de investiții sunt Dobrogea și județele din sudul Moldovei. Zona cea mai atractivă este litoralul Mării Negre, unde viteza vântului atinge, în medie, 25,5 km/h. Industria locală ar avea potențialul de a genera până la 30,7 miliarde de kWh pe an.

Tabelul 2

Țara	Energia eoliană		Energia geotermală		Biomasă / Biogaz		Fotovoltaic	
	Potențial (TWh/an)	Capacități (MW)	Potențial (TWh/an)	Capacități (MW)	Potențial (TWh/an)	Capacități (MW)	Potențial (TWh/an)	Capacități (MW)
România	23	13,1	1	150	40,9	8	2	0,009
Ungaria	1,3	330	51,9	690	11,3	N/A	2	N/A
Bulgaria	8,9	105	0,8	107	7,7	57,5	2	N/A
Serbia/ Muntenegru	0,3	0	4	88	14,3	0	1	0
Ucraina	30	89	97	10	126	N/A	16	N/A

## 2. Aplicații în domeniul producerii de energie electrică

Evenimentul Wind Power Romania 2012 și-a propus abordarea unor subiecte actuale de foarte mare interes atât pentru investitori, cât și pentru operatorii deja existenți pe piața românească a energiei eoliene având ca obiective o putere instalată de 4 GW și o pondere de 70 – 80 % în producția națională de energie regenerabilă la orizontul anului 2020.

Ministerul Economiei, Comerțului și Mediului de Afaceri anticipează o extindere a capacității de producție a instalațiilor eoliene continentale la circa 3,2 GW până în 2015.

Județul Galați are programată pentru anul 2012 realizarea a 30 de proiecte eoliene pentru care au fost încheiate contracte de racordare, cu o putere totală instalată de peste 387 MW, potrivit datelor furnizate de FDEE Electrica Distribuție Muntenia Nord SA. Astfel, în comuna Frumușița sunt programate trei parcuri eoliene, cu o putere totală instalată de 99 MW.

La Vânători și Băleni se vor dezvolta șapte și respectiv cinci parcuri eoliene mici, de câte 10 MW fiecare. Pași în obținerea de energie verde se vor mai face și prin proiecte cu puteri între doi și zece MW în comunele Foltești, Pechea, Cudalbi, Smulți.

Până în prezent, în județul Galați au fost puse în funcțiune două capacități de producere a energiei eoliene: un grup energetic de 0,23 MW și două turbine eoliene 1 MW și 1,5 MW

Capacitățile de producție a energiei eoliene care vor fi puse în funcțiune până în 2013 ar putea ajunge la 3.370 MW. Aceste capacități vor genera o cantitate de energie suficientă pentru a acoperi peste 80 % din necesarul de electricitate al populației, respectiv consumul pentru circa 7 milioane de gospodării.

Compania CEZ, din Cehia, a reluat lucrările la ridicarea parcului eolian în Dobrogea, în comuna Fântânele. În afară de CEZ, în sectorul eolian din România au mai investit companiile Enel Green Power (Italia), în comunele Sălbatica și Agighiol, județul Tulcea. Capacitatea eoliană instalată a companiei ajunge la 30 MW și 64 MW. Un nou parc eolian va fi construit de firma Iberdrola (Spania) cu o

investiție de 2,2 milioane de euro, în comuna Cogeașlac, județul Constanța, care va avea o producție de energie electrică de 1600 MW.

### **3. Eficiența economică - investiții și costuri de funcționare**

La începutul anilor 1980, atunci când primele turbine industriale au fost instalate, costul energiei electrice generate de vânt se ridica la 30 de cenți pe kWh. Acum, centralele electrice eoliene pot genera energie electrică pentru mai puțin de 5 cenți/kWh. La sfârșitul anului 2010, capacitatea mondială a generatoarelor eoliene era de 194.400 MW. Costurile totale a unei centrale electrice eoliene de la faza de proiect și până la intrarea în funcțiune se împart astfel: costuri de investiții, preț de fabricație a centralei și costuri pentru punerea în funcțiune a turbinelor eoliene. Acele turbinele eoliene care au fost instalate în ultimii zece ani sunt mai costisitoare. În prezent prețul total calculat per kWh instalat a scăzut cu 29 %, iar dacă se calculează per kWh produs, scade cu 53 %.

### **4. Concluzii**

- Una dintre direcțiile sugerate de organismele internaționale pentru a instaura o dezvoltare durabilă este acordarea unei atenții deosebite asupra producerii și utilizării de energie pe cale neconvențională.

- *Protocolul de la Kyoto* ratificat de România prin Legea nr. 3/2001, urmărește două obiective de bază cum ar fi: respectarea angajamentelor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră și adoptarea unui set de mecanisme de piață pentru facilitarea implementării energiei regenerabile.

- Până acum, exploatarea energiei eoliene din România se afla într-un stadiu incipient, reprezentând doar 0,06 % din potențialul energetic eolian. În prezent, datorită unor investiții străine de circa 1,5 miliarde de euro, se așteaptă o dezvoltare explozivă în perioada următoare a industriei energetice eoliene.

### **BIBLIOGRAFIE**

[1] Petrescu-Mag, Ruxandra-Mălina, *Protecția mediului în contextul dezvoltării durabile. Legislație și instituții*, Editura Bioflux, Cluj-Napoca, 2011.

- [2] Soporan, V.F., *Antreprenoriat, mediu de afaceri și dezvoltare durabilă*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2011.
- [3] Baican, R., *Energii regenerabile*, Editura Grinta, Cluj-Napoca, 2010.
- [4] \* \* \* *Legea 220/2008 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile de energie.*
- [5] \* \* \* *Directiva 20-20-20 privind energia regenerabilă adoptată de Uniunea Europeană 17/12/08.*
- [6] \* \* \* <http://www.energie-eoliana.com> (19.02.2012).
- [7] \*\*\* <http://www.eoliene.eu/costurile-energiei-eoliene.html> (19.02.2012).
- [8] \*\*\* <http://investeam.ro/blog/energia-verde---un-model-pentru-viitor-art476> (10.03.2012).
- [9] \* \* \* \* <http://www.ziare.com/articole/investitii+parc+eolian+dobrogea> (14.03.2012).
- [10] Bejan, M., *În lumea unităților de măsură*, ediția a doua revăzută și adăugită. Editura Academiei Române și Editura AGIR, București, 2005.
- [11] Bejan, M., Rusu, T., Bălan, Ioana, *Prezentul și viitorul energiei. Partea I, Energii regenerabile. Efectul de seră. Dezvoltare durabilă*, În: Buletinul AGIR, *Tehnologii avansate și materiale noi*, An XV, nr.4/2010, pag.1-7.
- [12] Bejan, M., Rusu, T., Bălan, Ioana, *Prezentul și viitorul energiei. Partea a II-a, Energii regenerabile. Perspective tehnologice*, În: Buletinul AGIR, *Tehnologii avansate și materiale noi*, An XV, nr.4/2010, pag.1-13.
- [13] Bejan, M., Rusu, T., Bălan, Ioana, *Energia valurilor*, În: Buletinul AGIR, *Tehnologii avansate și materiale noi*, An XV, nr.4/2010, pag.1-11.

Stud. Renata-Tunde MINDAK  
e-mail: renata\_mrt@yahoo.com

Șef lucr. Dr.Ing. Cristina Daniela DEAC  
membru AGIR. e-mail: ddcrisrina@hotmail.com

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,  
Facultatea de Ingineria Materialelor și a Mediului