



A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,  
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",  
SEBEȘ, 2011

## UTILIZAREA ENERGIEI VÂNTULUI ÎN ROMÂNIA

Dușița PAVLOV, Laurențiu MIRCEA, Cornelia Laura SĂLCIANU

### WIND ENERGY USE IN ROMANIA

Wind energy is very important for the future, the wind energy is cheap, renewable and in the future Romania is interested to use it. So in this paper we analyzed the current stage and prospects of this energy.

Keywords: wind, wind turbine, wind

Cuvinte cheie: vânt, turbină eoliană, energie eoliană

#### 1. Introducere

Energia eoliană este energia cinetică a maselor de aer aflate în mișcare în atmosfera terestră.

Conform unui studiu, potențialul eolian al României este de circa 14.000 MW putere instalată respectiv 23.000 GWh, producție de energie electrică pe an. Acesta este potențialul total.

Considerând doar potențialul tehnic și economic amenajabil, de circa 2.500 MW, producția de energie electrică corespunzătoare ar fi de aproximativ 6.000 GWh pe an, ceea ce ar însemna 11 % din producția totală de energie electrică a țării noastre.

Energia eoliană nu poate să înlocuiască toate celelalte forme de energie, ci doar să fie o opțiune. Pe termen mediu, sursele regenerabile de energie nu pot fi privite ca alternativă totală la sursele convenționale, dar datorită avantajelor pe care le au – resurse locale, abundente, ecologice, ieftine, independente de importuri și crize mondiale – acestea trebuie utilizate împreună cu combustibilii fosili și energia nucleară.

Investițiile necesare în domeniul energiei eoliene sunt de circa 1 milion euro/MW instalat. O capacitate instalată de 100 MW presupune o investiție de circa 100 milioane euro. Investiția s-ar amortiza în aproximativ 7 ani, termen extrem de rezonabil pentru o investiție energetică.

Piața europeană a energiei eoliene este în plină dezvoltare, cu un ritm de creștere mai mare decât al oricărui alt domeniu energetic.

Fermele eoliene din România produc, deocamdată, o mică parte din energia livrată în sistemul energetic național, dar România are potențial.

## **2. Resursele de vânt**

Harta eoliană a României cuprinde vitezele medii anuale calculate la înălțimea de 50 m deasupra solului.

Distribuția pe teritoriul României a vitezei medii a vântului scoate în evidență că principala zonă cu potențial energetic eolian este cea a vârfurilor montane unde viteza vântului poate depăși 8 m/s.

A doua zonă cu potențial eolian ce poate fi utilizată în mod rentabil o constituie Litoralul Mării Negre, Delta Dunării și Nordul Dobrogei unde viteza medie anuală a vântului se situează în jurul a 6 m/s.

Cea de-a treia zonă cu potențial considerabil o constituie Podișul Bârladului unde viteza medie a vântului este de circa 4-5 m/s.

Viteze favorabile ale vântului mai sunt semnalate și în alte zone mai restrânse din vestul țării, în Banat și pantele occidentale ale Dealurilor Vestice și Podișul Transilvaniei.

Rezultă ca în România, potențialul energetic eolian este cel mai favorabil în Banat, pe litoralul Mării Negre, în zonele montane și podișurile din Moldova sau Dobrogea.

Pornind de la potențialul eolian teoretic, ceea ce interesează însă prognozele de dezvoltare energetică este potențialul de valorificare practică în aplicații eoliene, potențial care este mult mai mic decât cel teoretic, depinzând de posibilitățile de folosire a terenului și de condițiile pe piața energiei.

Potențialul eolian valorificabil economic poate fi apreciat numai pe termen mediu.

## **3. Tipuri de turbine eoliene**

Turbinele de vânt se pot împărți în 2 categorii în funcție de puterea lor:

- turbine mici (<10 kW) și

- turbine mari (>20 kW)

și în două categorii după construcția lor:

- cu ax orizontal și
- cu ax vertical.

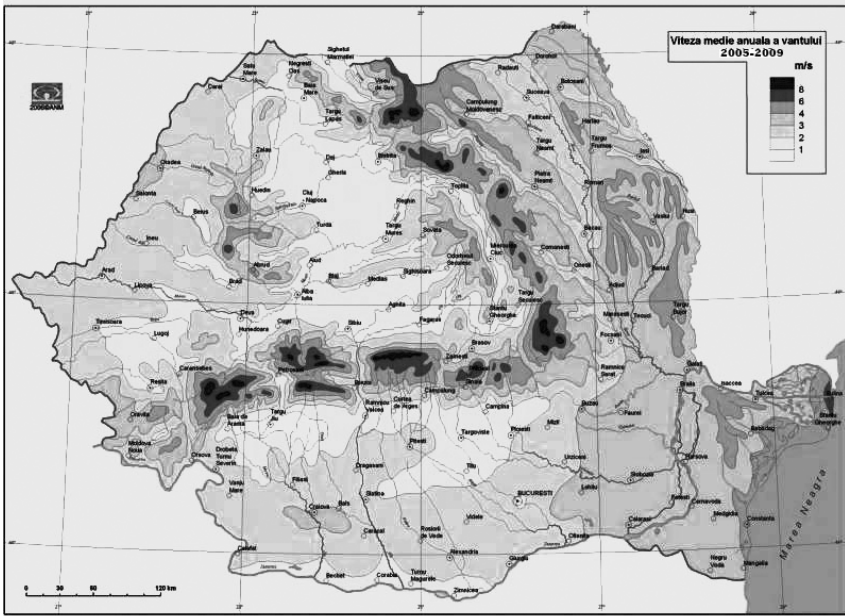


Fig. 1 Harta potențialului eolian al României

Turbinele se amplasează de regulă pe un stâlp (sau turn) cu înălțimea în funcție de relieful din jur (6 - 40 m).

Există și turbine care se montează pe acoperișul caselor, pe ambarcațiuni sau chiar destinate mediului urban.

Turbinele eoliene de putere mică se pot folosi la alimentare cu energie electrică a cabanelor, caselor izolate, a pensiunilor, a motelurilor, independent de rețeaua națională de energie.

Un agregat eolian este un ansamblu complex, figura 2, ce are în componența sa:

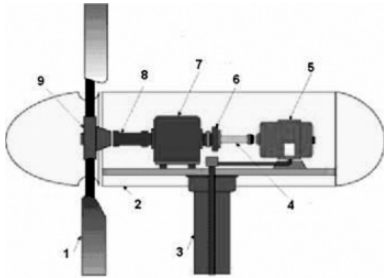


Fig. 2 Schema și părțile componente ale unei turbine eoliene

1. rotorul turbinei cu paletele
2. nacela
3. stâlp de susținere
4. arbore
5. generator
6. sistem de frânare
7. cutie de viteze
8. arbore principal
9. butucul turbinei

### 3.1. Turbine cu ax vertical

La acest tip de turbine axa este verticală, generatorul și toate componentele fiind plasate la bază, ușurând astfel instalarea și mentenanța lor. În loc de turn acest tip de turbine folosesc fire de susținere, rotorul fiind poziționat aproape de pământ.

Subtipuri de turbine cu ax vertical:

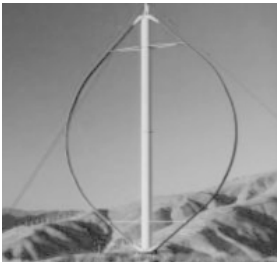


Fig. 3 Turbină eoliană tip Darrieus



Fig. 4 Turbină eoliană tip Savonius

- *turbine eoliene de tip Darrieus*: au randament bun dar fiabilitatea este redusă. În general, necesită o anumită sursă externă de putere sau de un rotor Savonius suplimentar pentru a se întoarce.

- *turbine eoliene Giromill*: sunt un subtip de turbină Darrieus cu lame drepte.

- *turbine eoliene Savonius*: dispozitive de tip tragere cu două (sau mai multe) cupe.

*Avantajele turbinelor cu ax vertical*: sunt ușor de întreținut pentru că părțile în mișcare se află aproape de pământ, sunt mult mai ieftine și rezistă la vânturi puternice, nu trebuie orientate pe direcția vântului fiind eficiente în zone cu turbulențe ale vântului.

*Dezavantajele turbinelor cu ax vertical:* trebuie instalate pe o suprafață plană, majoritatea pieselor sunt plasate în partea de jos, deci schimbarea pieselor presupune dezmembrarea întregii structuri.



Fig. 5 Turbină eoliană cu ax orizontal

### 3.2. Turbine cu ax orizontal

Rotorul și generatorul de curent sunt poziționate în vârful turnului iar turbina trebuie aliniată pe direcția vântului. Majoritatea agregatelor eoliene folosesc senzori și servomotoare pentru a se alinia pe direcția vântului. Cele mai multe turbine cu ax orizontal au și o cutie de viteză care transformă mișcarea de rotație lentă a paletelor într-una mai rapidă, necesară pentru a crește eficiența generatorului de curent.

Rotorul turbinei poate fi plasat în fața sau spatele turnului. La turbinele cu rotorul în față paletele sunt depărtate de turn și ușor înclinate.

Turbinele cu rotorul în spatele turnului au avantajul că paletele elicei se pot îndoi, reducând suprafața ce se opune vântului la viteze mari, iar datorită construcției, orientarea pe direcția vântului se face automat. Datorită turbulențelor aerodinamice din spatele turnului la majoritatea turbinelor cu ax orizontal rotorul turbinei este poziționat în față.

*Avantajele turbinelor cu ax orizontal:* elicea turbinelor cu ax orizontal se află aproape de centrul de greutate al turbinei, deci rezultă o stabilitate foarte bună, paletele la acest tip de turbină se pot plia pentru a preveni distrugerea turbinelor în cazul vânturilor puternice.

*Dezavantajele turbinelor cu ax orizontal:* stâlpii înalți și elicele cu palete lungi sunt greu de transportat, costul transportului fiind foarte mare. Aceste tipuri de turbine sunt dificil de instalat. Dezavantajul principal este că trebuie orientate pe direcția vântului.

## 4. Starea actuală și perspective

Prima turbină eoliană a fost montată în orașul Orșova pe dealul Dranac. Tot în aceasta zonă se prevede instalarea a 24 de centrale eoliene, trei dintre acestea vor furniza energie pentru orașul Orșova iar două pentru comuna Ilovița. În județele Tulcea și Buzău

lucrările la fermele eoliene sunt în toi, numărul centralelor eoliene este în creștere.

Un alt oraș aflat pe lista investitorilor în domeniul energiei eoliene este Galați, unde s-ar putea realiza aproximativ 11 proiecte. Galațiul este urmat de Vaslui, cu 10 proiecte eoliene și de Vrancea, cu 7 astfel de proiecte.

În Dobrogea se prevede că va apărea un parc eolian imens. În momentul de față zeci de proiecte care conțin 1400 de centrale au fost deja aprobate.

Cele mai multe proiecte s-au anunțat în Tulcea și în Constanța, unde au fost înregistrate aproximativ 75 de posibile proiecte.

În conformitate cu cerințele UE pentru a dezvolta E-SRE (electricitate din surse de energie regenerabile) capacităților de producție, România a stabilit un obiectiv ambițios de a genera 33 % din consumul total de energie electrică din surse regenerabile creștere cu 38 % până în 2020.

## 5. Concluzii

■ Energia eoliană este foarte importantă pentru viitor deoarece nu poluează, costurile pentru realizarea unei centrale eoliene sunt mai scăzute decât cele pentru o centrală hidroelectrică, iar vântul este inepuizabil.

■ România are multe zone în care se mai pot amplasa turbine de vânt și poate peste un timp vor exista modele mai fiabile, fabricate din materiale noi cu costuri mai scăzute.

## BIBLIOGRAFIE

[1] Bej, A., *Turbine de vânt*, Editura Politehnica, Timișoara, 2003.

[2] \* \* \* *Wind Directions*, Magazine of the European Wind Energy Association, London, UK, 2009.

[3] Vlad, I., *Energia vântului*, Editura tehnică, București, 1982.

Student Dușița PAVLOV

e-mail : dushi\_pv@yahoo.com

Student master Ing. Laurențiu MIRCEA

e-mail : laumircea26@yahoo.com

Student Cornelia Laura SĂLCIANU

e-mail : salcianu\_laura@yahoo.com

Universitatea "Politehnica" din Timișoara,  
membri AGIR