



Socrates

Energy Consultancy



**Riihimäen Kauppaoppilaitos
RIIHIMÄKI
FINLAND**



**Staatliche Handelsschule mit
Wirtschaftsgymnasium Schlankreye
HAMBURG
GERMANY**



**Grup Școlar Industrial Energetic
SIBIU
ROMANIA**

UTILIZAREA ENERGIEI DURABILE

Autori:

**Dr. Sorin Volosciuc
Codruța Nicoară
Manuela Stupinean**

Grup Școlar Industrial ENERGETIC SIBIU

**Această fișier este un produs final al Proiectului de dezvoltare școlară,
Comenius 1: „SISMEC-Consultanță integrată în domeniul energiei durabile,,
06-PD-13-SB-DE**

2. ENERGIA EOLIANĂ

Vântul este rezultatul activității energetice a soarelui și se formează datorită încălzirii neuniforme a suprafeței Pământului. Mișcarea maselor de aer se formează datorită temperaturilor diferite a două puncte de pe globul pământesc, având direcția de la punctul cald la punctul rece.

Palele turbinelor eoliene se rotesc datorită mișcării maselor de aer și cu cât este mai mare masa aerului, cu atât mai repede se rotesc palele, producând o cantitate mai mare de energie. Un rol important în cantitatea de energie obținută o au și viteza vântului și suprafața palelor.

Turbinele eoliene se pot utiliza singulare sau în grupuri care formează sisteme eoliene.

În figura 2.1 este prezentată o imagine cu un sistem energetic format din turbine eoliene.



Figura 2.1

Turbina eoliană, care este prezentată într-o formă simplificată în figura 2.2, este compusă în principal din:

- ◆ Palete (pale);
- ◆ Generator;
- ◆ Frână;
- ◆ Angrenaj;
- ◆ Reglatoare electrice;
- ◆ Sistem de orientare;
- ◆ Butuc.

Paletele (palele) sunt realizate dintr-un amestec de fibră de sticlă și materiale compozite. Ele au rolul de a capta energia vântului și de a o transfera rotorului turbinei. De forma lor depinde randamentul turbinei.

Generatorul asigură producerea energiei electrice. Transformă energia mecanică a axului de intrare în energie electrică. Poate fi de curent continuu sau de curent alternativ. Cele mai utilizate sunt cele de curent alternativ.

Frâna asigură blocarea turbinei eoliene pe axa vântului. Poate fi situată fie pe axul principal, în fața angrenajului de transmisie, fie pe axul de mare viteză în spatele angrenajului de transmisie.

Angrenajul transferă energia mecanică generatorului.

Reglatoarele electrice sunt elemente de reglare.

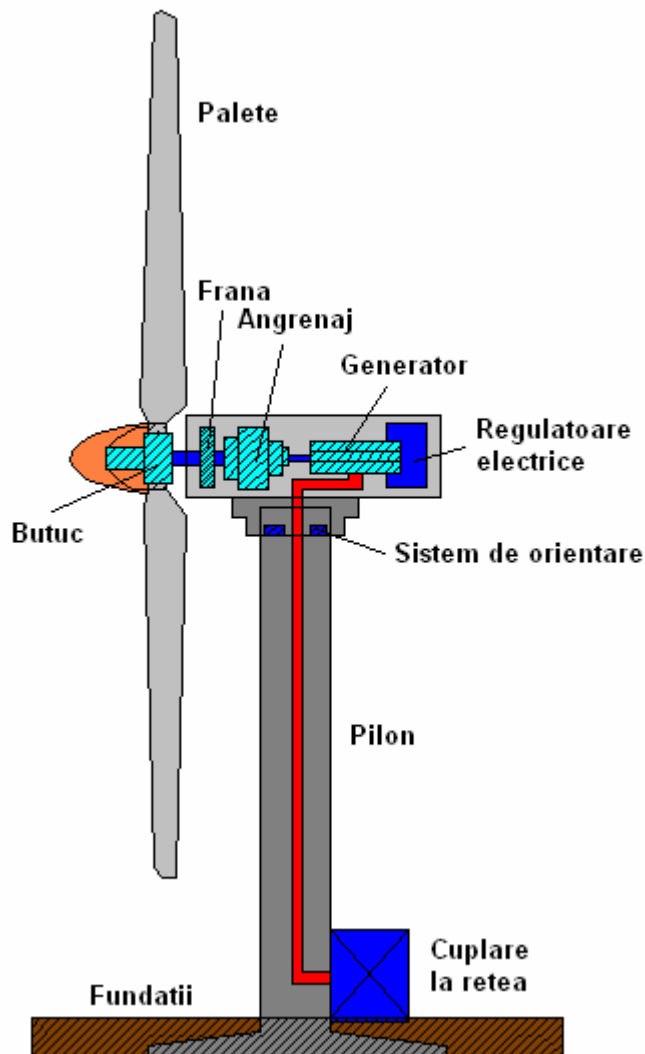


Figura 2.2

Sistemul de orientare este necesar pentru ca axa rotorului să fie aliniată direcției vântului pentru a extrage cât mai mult posibil din energia cinetică a vântului. Este constituit dintr-o coroană dințată echipată cu un motor. El asigură orientarea turbinei eoliene și blocarea acesteia pe axa vântului cu ajutorul frânei.

Butucul este prevăzut cu un sistem **pasiv, activ sau mixt**, care permite orientarea palelor pentru controlul vitezei de rotație a turbinei eoliene.

Controlul activ, prin motoare hidraulice, asigură modificarea unghiului de incidență a palelor pentru a valorifica la maxim vântul instantaneu și de a limita puterea dacă vântul depășește viteza nominală.

La **controlul pasiv**, palele sunt fixe în raport cu butucul turbinei. Ele sunt concepute pentru a permite deblocarea în cazul unui vânt puternic. Este un sistem utilizat de majoritatea turbinelor eoliene.

Controlul mixt, numit și control activ cu deblocare aerodinamică, îmbină avantajele celor două sisteme prezentate mai înainte.

Turbina eoliană are ca element auxiliar **pilonul**. Pilonul sunt fabricat din oțel sau beton compactat. El susține turbina eoliană. La stabilirea înălțimii trebuie să se țină cont și de prețul de cost. Există o relație de directă proporționalitate între înălțimea pilonului, viteza vântului și prețul de cost. Pilonii au în general înălțimi cuprinse între 40 m și 80 m. Prin interiorul pilonului trec cablurile electrice.

Fundația asigură rezistența mecanică a structurii formate din pilon și din turbina eoliană.

Turbinele eoliene sunt dotate și cu un **sistem electronic de control**, care controlează pornirea, reglajul înclinării palelor, frânarea și oprirea rotirii palelor.

De asemenea, se mai utilizează și dispozitive de măsurare a vitezei vântului.



Figura 2.3

În figura 2.3 este prezentată o imagine cu un sistem eolian de-a lungul coastelor Danemarcei.

Sucesiunea etapelor în **generarea și transmiterea energiei eoliene** poate fi rezumată după cum urmează:

- ◆ Pe măsură ce vântul interacționează cu rotorul se produce un cuplu;
- ◆ Frecvența rotațională relativ scăzută a rotorului este intensificată prin intermediul angrenajului de transmisie;
- ◆ Axul de ieșire al angrenajului de transmisie rotește generatorul;
- ◆ Energia electrică produsă de generator trece prin regulatorul turbinei și prin disjunctoare și este ridicată la o tensiune intermediară de transformatorul turbinei;
- ◆ Prin sistemul de cabluri se transmite energia electrică transformatorului;
- ◆ Transformatorul instalației crește tensiunea până la valoarea minimă a rețelei;
- ◆ Sistemul de rețele interconectate transmite energia electrică până la punctul ultim de utilizare;
- ◆ Substațiile transformatorului reduc tensiunea la valori de utilizare pe o scară restrânsă sau la valori industriale;
- ◆ Rețelele locale de tensiune scăzută transmit energia electrică utilizatorilor casnici sau industriali.



Figura 2.4

În figura 2.4 este prezentată o imagine cu un sistem eolian în care turbinele sunt foarte apropiate una de alta și sunt orientate sub unghiuri diferite.

În prezent, dezvoltările tehnologice au permis realizarea unor turbine eoliene care să producă un zgomot cât mai mic și astfel să fie cât mai puțin deranjante pentru vecinătate.

Există mai multe metode de micșorare a zgomotului, cum ar fi:

- ◆ Antifonarea nacelei;
- ◆ Realizarea unor sisteme de transmisie mecanică cât mai silențioase;
- ◆ Utilizarea unor amortizoare pentru limitarea vibrațiilor;
- ◆ Realizarea unor profile cât mai performante pentru pale și care să fie cât mai puțin zgomotoase.

O parte din energia electrică obținută de la turbinele eoliene poate fi folosită pentru consumul comunităților locale, iar o parte poate fi transferată rețelei electrice naționale.