

# UTILIZAREA SISTEMELOR DE CONVERSIE A ENERGIEI EOLIENE ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

**Autor: Porcescu Gavril,  
Cond. șt.: acad. Ion Bostan, prof.univ. Valeriu Dulgheru**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** *Incertitudinea legată de evoluția prețului combustibililor fosili și conștientizarea dezastrului ecologic influențat de schimbările climatice au impus cercetătorii spre abordarea unui nou concept energetic "green energy". Dezvoltarea energiilor regenerabile și a tehnologiilor inovatoare, creșterea eficienței energetice, modernizarea infrastructurii rețelelor energetice reprezintă prioritățile secolului XXI. Energia eoliană la momentul dat reprezintă cea mai viabilă sursă energetică alternativă fiind implementată într-un ritm relativ înalt în statele ce posedă potențial energetic eolian.*

**Cuvinte cheie:** *energie regenerabilă, turbine eoliene, prototip industrial, servomotor.*

## 1. Introducere

Energia eoliană a fost folosită de om pe parcursul a peste 3000 de ani. Și astăzi, în secolul informaticii, energiei nucleare și electricității, mii de mori de vânt pe diferite continente sunt folosite pentru pomparea apei și a petrolului, pentru irigare, producerea energiei mecanice în scopul acționării mecanismelor de mică putere. Datele statistice mărturisesc că atât în perioada interbelică, cât și după cel de-al doilea război mondial pe teritoriul actualei RM erau folosite pe larg agregatele eoliene pentru producerea energiei mecanice. Astfel, în 1923 erau atestate 6208 mori de vânt. Pe parcursul anilor '50 ai secolului trecut au fost montate peste 350 de instalații eoliene mecanice destinate pentru pomparea apei și prepararea nutrețurilor pentru vite [1]. Acestea erau agregate cu multe pale și puterea nominală de circa 5 kW la viteza de calcul a vântului 8 m/s. În perioada 1960–1965 aceste instalații au fost înlocuite cu sisteme electrice. În prezent, în Republica Moldova nu există nici o instalație eoliană modernă. Sunt atestate doar câteva instalații electrice eoliene artisanale de putere mică.

## 2. Dezvoltarea sistemelor de conversie a energiei eoliene în cadrul CESCER UTM

Reeșind din tendința Republicii Moldova de a se racorda la strategiile energetice ale țărilor avansate și din costurile relativ mari ale turbinelor eoliene de import, la Universitatea Tehnică a Moldovei colectivul de autori sub conducerea acad. Ion Bostan a elaborat două tipuri de turbine eoliene de putere mică. În baza studiului potențialului energetic eolian și specificului orografic al reliefului Republicii Moldova caracterizat în mare parte de defileuri orientate pe direcția „Nord-Sud” colectivul de autori a elaborat conceptul unui rotor cu trei pale cu profil aerodinamic asimetric. Cercetările teoretice ale rotorului elaborat au fost efectuate cu utilizarea softurilor moderne ANSYS CFX5.7 și Autodesk MotionInventor.

În rezultat au fost determinați parametrii de bază ai profilului aerodinamic, care caracterizează eficiența conversiei energiei vântului de către palele rotorului. Autorii au elaborat două scheme conceptuale de turbine eoliene: cu orientare la direcția vântului cu servomotor și cu giruetă. Turbinele eoliene cu servomotor posedă capacitatea de urmărire a direcției vântului și scoaterea rotorului cu pale de sub acțiunea vântului la vitezele de vânt ce depășesc valorile (15 - 25) m/s. Avantajele acestor turbine sunt: stabilitatea poziționării unghiulare a rotorului cu pale în



*Fig. 1* Turbine eoliene elaborate la UTM instalate în parcul dendrariu (UTM, sectorul Râșcani)

cazul fluctuațiilor dinamice ale direcției curenților de aer; protejarea rotorului cu pale la suprasarcini provocate de vânt cu viteze care, depășesc valorile maxime admisibile. Luând în considerație faptul că în defileuri direcția vântului predomină pe linia „Nord-Sud” cu fluctuații nesemnificative, autorii au conceput, de asemenea, un prototip de turbină eoliană cu orientare la vânt prin giruetă. Această turbină are o

construcție simplă și nu necesită dispozitive cinematice atât de orientare la vânt cât și de scoatere a rotorului turbinei de sub acțiunea vântului la viteze excesive. Simplificarea construcției turbinei eoliene cu giruetă conduce la diminuarea prețului de cost cu aproximativ 20 - 30% comparativ cu turbinele cu dispozitive cinematice de orientare. Învelișul exterior al palelor cu profil aerodinamic asimetric, de asemenea, conul gondolei și girueta au fost fabricate în Laboratorul CESCER, UTM din materiale compozite, armate cu fibre de sticlă prin tehnologii moderne. Posibilitățile tehnologice și dotarea tehnico-materială, cât și computerizarea acestora, permit o mobilitate și diversitate vădită în realizarea operativă a diferitor soluții tehnico-tehnologice și de proiectare-cercetare în domeniul construcției de mașini. În fig.1 se prezintă vederea generală a turbinei eoliene cu servomotor, elaborată de colectivul de autori. Atât orientarea rotorului la direcția vântului cât și scoaterea acestuia de sub acțiunea curenților de aer se efectuează prin intermediul unui dispozitiv (denumit servomotor), care asigură legătura cinematică a gondolei cu turnul și este comandat de un traductor electronic cu giruetă. La schimbarea direcției vântului girueta se re poziționează unghiular, apare un semnal de abatere și sistemul de comandă pune în acțiune servomotorul, care rotește gondola cu rotor într-o direcție sau alta până la coincidența axului rotorului cu direcția curenților de aer.



Stabilitatea poziționării unghiulare a rotorului se asigură prin întârzierea cu un anumit interval de timp a comutării servomotorului după acțiunea rafalei de vânt într-o direcție s-au alta. Durata re poziționării rotorului cu pale perpendicular pe vectorul vitezei fluxului de aer depinde de caracteristicile cinematice ale mecanismului de acționare (servomotorului) și determină, de fapt, stabilitatea re poziționării în timp a gondolei. Caracteristicile cinematice ale servomotorului au fost determinate de dinamica schimbării vectorului vitezei fluxului de aer specific caracteristicilor vântului în Republica Moldova.

În baza documentației tehnice elaborate au fost fabricate zece turbine eoliene cu puterea de 10 kW. În componența echipei formate din studenți și doctoranzi am luat parte la asamblarea turbinelor eoliene. În fig. 1 sunt prezentate primele două turbine eoliene instalate în parcul dendrariu (UTM, sectorul Râșcani), la instalarea cărora am luat parte în componența echipei de instalare. Turbinele sunt integrate în sistemul de iluminare a parcului-dendrariu. De asemenea, vor fi integrate cu un sistem de irigare a arborilor. În fig. 2 este prezentată o altă turbină eoliană, instalată în com. Brânza, Cahul, integrată în sistemul de alimentare cu apă potabilă a comunei, la instalarea căreia am luat parte deasemenea

Fig. 2 Echipa de studenți FIMCM Ignat Nicolaie, Porcescu Gavril, Dreglea Andrian, Buț Ilie, Guțu Vadim și turbina eoliană, instalată în com. Brânza, Cahul

## Concluzie

Prin implimentarea acestui proiect s-a realizat un mic pas dar unul foarte important în vederea deschiderii unei noi etape de dezvoltare a energiei neconvenționale în Republica Moldova. Perspectivele abordării unei noi strategii privind energiile regenerabile de către statul nostru ar permite realizarea cu succes a programului de dezvoltare social-economică și oferirea unui impuls mediului tinerilor cercetători.

## Bibliografie

1. Bostan I., Dulgheru V., Sobor I., Bostan V., Sochirean A. Sisteme de conversie a energiilor regenerabile. Univ.Tehn. a Moldovei.- Ch.: Ed. „Tehnica-Info” SRL, 2007, - 665p. (Tipografia BONS Offices). 2007.- 600 p. ISBN 978-9975-63-076-4.