# ACHIZIȚIA ȘI MONITORIZAREA ÎN TIMP REAL A PARAMETRILOR OPERAȚIONALI AI TURBINELOR EOLIENE PROTOTIP BAZATĂ PE ATMEGA328P ȘI ESP8266

# ACQUISITION AND REAL-TIME MONITORING OF OPERATIONAL PARAMETERS OF PROTOTYPE WIND TURBINES BASED ON ATMEGA328P AND ESP8266

**Pavel MUNTEANU**,
Specialitatea Informatica, gr. IT 2301,
Coordonator științific: **Nicolaie BALCĂNUȚĂ**, dr., conf. univ.,
Centrul Universitar „ Bogdan Petriceicu Hasdeu” din Cahul
al Universității Tehnice a Moldovei

**Rezumat:** *Prezenta lucrare abordează proiectarea și implementarea unui sistem digital avansat pentru achiziția și transmiterea datelor în cazul prototipurilor de turbine eoliene realizate prin imprimare 3D, destinate cercetărilor riguroase de laborator. Obiectivul central constă în dezvoltarea unei arhitecturi hibride eficiente, bazată pe utilizarea microcontrolerului ATmega328P pentru colectarea semnalelor analogice de la senzori și a modulului Wi-Fi ESP8266 pentru comunicația wireless stabilă. Sistemul propus permite monitorizarea în timp real a parametrilor operaționali esențiali, precum turația și tensiunea generată, oferind cercetătorului trei niveluri distincte de accesibilitate a informației: vizualizarea locală prin Serial Monitor pentru depanare, afișarea interactivă într-un browser web prin rețeaua locală și monitorizarea globală securizată prin intermediul unui server cloud extern. Această ultimă facilitate reprezintă un avantaj major, permițând accesarea datelor experimentale din orice punct geografic prin internet. Metodologia pusă în practică pune accent pe reducerea esențială a costurilor de implementare și pe eliminarea cablurilor complexe, în timpul testelor. Rezultatele obținute demonstrează că integrarea tehnologiilor IoT, facilitează o analiză mult mai precisă a performanțelor energetice, oferind o soluție modernă, scalabilă și extrem de flexibilă.Metodologia utilizată nu presupune cheltuieli mari care nu tepășesc costul cablajelor care ar fi fost utilizate în tehnologiile tradiționale.*

**Cuvinte-cheie:** *ATmega328P, ESP8266, monitorizare IoT, turbină eoliană, server cloud*

**Abstract:** *This paper addresses the design and implementation of an advanced digital system for data acquisition and transmission in the case of 3D-printed wind turbine prototypes intended for rigorous laboratory research. The central objective is the development of an efficient hybrid architecture based on the use of the ATmega328P*

*microcontroller for collecting analog signals from sensors and the ESP8266 Wi-Fi module for stable wireless communication. The proposed system enables real-time monitoring of essential operational parameters, such as rotational speed and generated voltage, providing the researcher with three distinct levels of information accessibility: local visualization via the Serial Monitor for debugging purposes, interactive display in a web browser through the local network, and secure global monitoring via an external cloud server. This latter feature represents a major advantage, allowing experimental data to be accessed from any geographical location via the Internet. The implemented methodology emphasizes a significant reduction in implementation costs and the elimination of complex cabling during testing. The obtained results demonstrate that the integration of IoT technologies facilitates a much more precise analysis of energy performance, offering a modern, scalable, and highly flexible solution. The methodology employed does not involve high expenses, as the costs do not exceed those of the cabling that would have been required in traditional technologies.*

**Keywords:** *ATmega328P, ESP8266, IoT monitoring, wind turbine, cloud server*