

## Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2023

*Studiul potențialului energetic eolian și solar al Republicii Moldova și elaborarea sistemelor de conversie pentru consumatori dispersați*

**Cifrul proiectului** \_ nr. 20.80009.7007.10 \_

Proiectul se încadrează în strategia energetică a Republicii Moldova bazată pe orientarea spre surse alternative de energie, inclusiv, energiile regenerabile. În cadrul Proiectului au fost realizate două obiective majore:

- Studiul potențialului energetic și ale caracteristicilor vântului pentru entitățile administrativ-teritoriale de nivelul doi (raioane);
- Cercetarea și elaborarea sistemelor de conversie a energiei eoliene și solare și hibride, inclusiv, elaborarea tehnologiei aditive de fabricare a palelor turbinelor eoliene.

***Elaborarea tehnologiei aditive.*** În scopul optimizării profilului aerodinamic al palelor pentru rotoarele eoliene cu ax orizontal și vertical în conformitate cu planul de realizare a Proiectului a fost elaborată tehnologia aditivă de fabricare a mostrelor de pale. Luând în considerare avantajele tehnologiilor aditive a fost posibil relativ ușor cu costuri minime de realizat ciclul complet de elaborare-cercetare a unui profil aerodinamic de pală: simulare numerică-fabricare mostră-testare-fabricare prototip industrial. De asemenea, au fost alese unitățile celulare optime pentru diferite zone ale palei, funcție de solicitarea lor: unități celulare de tip romb pentru zone densitate grosieră (zone ale palei mai puțin solicitate); unități celulare octaedrice pentru zone cu densitate fină (zone ale palei solicitate).

***Elaborarea, fabricarea, asamblarea și testarea turbinei eoliene cu ax vertical.*** În baza cercetărilor efectuate anterior a fost ales profilul aerodinamic optim al palei, proiectată turbina, fabricate piesele componente, procurat generatorul electric cu magneți permanenți și instalată pe poligonul de încercări (pe acoperișul blocului nr. 6, sectorul Râșcani).

***Elaborarea, fabricarea, asamblarea și testarea sistemului hibrid eolian fotovoltaic.*** În baza cercetărilor efectuate anterior a fost proiectat sistemul hibrid eolian-solar fotovoltaic, fabricate piesele componente, procurate panourile fotovoltaice și sistemul de monitorizare și control al sistemului hibrid (turbină eoliană (0,5 kW) – panouri fotovoltaice (apr. 900 W) – stația meteo - înregistrator de date – acumulatori), asamblat, instalat pe poligonul de încercări (pe acoperișul blocului nr. 6 de studii (UTM, sectorul Râșcani) și testat în condiții reale.

***Elaborarea, fabricarea, asamblarea și testarea sistemului hibrid eolian solar termic.*** În baza cercetărilor efectuate anterior a fost proiectat sistemul hibrid eolian-solar termic (turbină eoliană cu ax vertical cu generator termic ( $P=0,25$  kW), panou termic ( $P=1,6$  kW)), fabricate piesele componente ale turbinei eoliene și generatorului termic, procurat panoul termic și accesoriile necesare pentru conectarea la sistemul de încălzire, asamblat, montat pe acoperișul blocului nr. 6 de studii UTM) și testat în condiții reale. În rezultatul testelor efectuate au fost formulate următoarele concluzii și recomandări: tensiunea de lucru a panourilor fotovoltaice este de 32 V, iar unitatea de control este în regim de creștere a tensiunii de încărcare a bateriei; tensiunea de lucru recomandată a sistemul eolian-solar este de 24 V sau 48 V.

## **Abstract.**

The project is part of the Republic of Moldova energy strategy based on the orientation towards alternative energy sources, including renewable energies. Within the Project, two major objectives were achieved:

- study of the energy potential and wind characteristics for second-level administrative-territorial entities (districts);
- research and development of wind, solar and hybrid energy conversion systems, including the development of additive manufacturing technology for wind turbine blades.

**Development of additive technology.** In order to optimize the aerodynamic blades profile of the wind rotors with horizontal and vertical axis in accordance with the Project implementation plan, the additive manufacturing technology of the blade samples was developed. Taking into account the advantages of additive technologies, it was possible relatively easily with minimal costs to achieve the complete development-research cycle of an aerodynamic blade profile: numerical simulation-sample manufacturing-testing-industrial prototype manufacturing. Also, the optimal cellular units were chosen for different areas of the blade, depending on their demand: diamond-type cellular units for coarse density areas (areas of the blade with less demand); octahedral unit cells for fine density areas (required blade areas).

**Design, manufacture, assembly and testing processes of vertical axis wind turbine.** Based on the research carried out previously, the optimal aerodynamic profile of the blade was chosen, the turbine was designed, the component parts were manufactured, the electric generator with permanent magnets was procured and installed on the test site (on the roof of block no. 6, Râșcani sector).

**Design, manufacture, assembly and testing processes of hybrid wind-photovoltaic system.** Based on the research carried out previously, the hybrid wind-solar photovoltaic system was designed, the component parts were manufactured, the photovoltaic panels and the monitoring and control system of the hybrid system (wind turbine (0.5 kW) – photovoltaic panels (approx. 900 W) – were procured, weather station - data recorder - accumulators), assembled, installed on the test site (on the roof of the study block no. 6 (UTM, Râșcani sector) and tested in real conditions.

**Design, manufacture, assembly and testing processes of solar thermal hybrid system.** Based on the previously conducted research, the wind-solar thermal hybrid system was designed (vertical axis wind turbine with thermal generator ( $P=0.25$  kW), thermal panel ( $P=1.6$  kW)), the components of the wind turbine were manufactured and the thermal generator, also was procured the thermal panel and the necessary accessories for connecting to the heating system, assembled, mounted on the roof of block no. 6 UTM studies) and tested in real conditions. As a result of the tests, the following conclusions and recommendations were formulated: the working voltage of the photovoltaic panels is 32 V where the control unit is in the mode of increasing the battery charging voltage; the recommended working voltage of the wind-solar system is 24 V or 48 V.