

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect perioada 2020-2023 (obligatoriu)
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.

Un element important în implementarea turbinelor eoliene de puteri mari este alegerea locației cu potențial energetic eolian. În acest sens a fost efectuat studiul potențialului energetic și ale caracteristicilor vântului pentru toate entitățile administrativ – teritoriale (raioanele) din regiunile economice Nord, Centru și Sud). În hărțile elaborate potențialul energetic eolian se referă pentru un raion, suprafața unei celule fiind de patru ori mai mică. Altfel spus rezoluția hărților este de patru ori mai mare, sunt indicate toate localitățile. Vitezele medii ale vântului și densitatea de putere au fost determinate pentru înălțimea de 50 și 100 m deasupra suprafeței solului. În ipoteza utilizării în zonele cu potențial energetic cuprins între 150 și 400 W/m² a turbinelor eoliene cu puterea unitară egală cu 3,0 MW au fost identificate eventualele locații.

Un obiectiv important al Proiectului a fost elaborarea sistemelor de conversie (mono- și hibride) a energiilor eoliană și solară (electrică și termică) de dimensiuni mici pentru consumatorii dispersați. Prin simulări CFD pe modele au fost determinate caracteristicile de putere și ale factorului de performanță aerodinamică a palelor aerodinamice și rotoarelor eoliene: cu ax orizontal și vertical. Analiza rotoarelor cu ax orizontal a fost efectuată pe software-ul Fluent, XFOIL cu interfața grafică XFLR5.

În baza analizei stării de lucruri în domeniul producerii energiei electrice și termice din energie eoliană și solară au fost elaborate scheme conceptuale de sisteme de conversie a energiei eoliene și solare (inclusiv, hibride) protejate cu 11 brevete de invenție, proiectate, fabricate, și testate:

turbină eoliaenă cu ax vertical (P=0,5kW) instalată pe poligonul de încercări (pe acoperișul blocului nr. 6, sectorul Râșcani) și testată în condiții reale.

sistem hibrid eolian-fotovoltaic cu turbină eoliană cu ax orizontal (0,5 kW) și panouri fotovoltaice (apr. 900 W), instalat pe poligonul de încercări (pe acoperișul blocului nr. 6 de studii (UTM, sectorul Râșcani) și testat în condiții reale.

sistem hibrid eolian solar termic. Cu turbină eoliană cu ax vertical cu generator termic (P=0,25 kW) și panou termic (P=1,6 kW), montat pe acoperișul blocului nr. 6 de studii UTM) și testat în condiții reale.

Au fost elaborate recomandări privind realizarea optimă a sistemelor de conversie a energiei eoliene și solare, inclusiv, hibride, funcție de locație și potențialul energetic local.

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.

An important element of high power wind turbines implementation is the proper choice of the location with wind energy potential. In this sense, the study of the energy potential and wind characteristics was carried out for all administrative-territorial entities (districts) in the North, Center and South economic regions). In the elaborated maps, the wind energy potential refers to a district, the surface of a map cell being four times smaller. In other words, the resolution of the maps is four times higher, average wind speeds and power density were determined for heights of 50 and 100 m above the ground surface. In the hypothesis of using wind turbines with a unit power equal to 3.0 MW in areas with energy potential between 150 and 400 W/m², possible locations were identified.

An important objective of the Project was the development of small-scale wind and solar (electrical and thermal) conversion systems (mono- and hybrid) for dispersed consumers. Through CFD simulations on the models, the power characteristics and the aerodynamic performance factor of wind blades and rotors were determined: for both horizontal and vertical axes. Analysis of horizontal axis rotors was performed on Fluent software, XFOIL with XFLR5 graphical interface.

Based on the analysis of the state of arts in the field of electricity and thermal energy production from wind and solar energy, conceptual schemes of wind and solar energy conversion systems (including hybrids) protected by 11 invention patents, designed, manufactured, tested were developed :

vertical axis wind turbine (P=0,5kW) installed on the test site (on the roof of block no. 6, Râșcani sector) and tested in real conditions.

hybrid wind-photovoltaic system with wind turbine (0.5 kW) and photovoltaic panels (approx. 900 W), installed on the test site (on the roof of the study block no. 6 (UTM, Râșcani sector) and tested in real conditions.

solar thermal hybrid system with vertical axis wind turbine with thermal generator (P=0.25 kW) and thermal panel (P=1.6 kW)), mounted on the roof of block no. 6 UTM studies) and tested in real conditions.

Recommendations were developed regarding the optimal realization of wind and solar energy conversion systems, including, hybrids, function of location and local energy potential.