

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru

Cercetare și Dezvoltare _____

” ” _____ 2024

AVIZAT

Secția AȘM _____

” ” _____ 2024

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL**pentru perioada 2020-2023****privind implementarea proiectului din cadrul****Programului de Stat (2020-2023)**

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

Cifra proiectului 20.80009.7007.10Prioritatea Strategică III „ Mediu si schimbări climatice”**Rector U.T.M.****dr. hab. Viorel BOSTAN**

(numele, prenumele)

(semnătura)

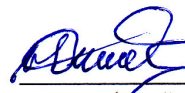
Consiliul științific UTM**dr. hab. Vasile TRONCIU**

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul proiectului Dr. hab. Valeriu DULGHERU

(numele, prenumele)



(semnătura)

L.Ș.

Chișinău 2024

CUPRINS:

1. Scopul, obiectivele și rezultatele planificate și realizate pe parcursul anilor 2020-2023
2. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute
3. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect 2020-2023
4. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în limba română (Anexa nr. 1)
5. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în limba engleză (Anexa nr. 1)
6. Lista publicațiilor științifice pentru perioada 2020-2023 (Anexa nr. 2)
7. Volumul total al finanțării proiectului pentru perioada 2020-2023 (Anexa nr. 3)
8. Componenta echipei pe parcursul anilor 2020-2023 (Anexa nr. 4)
9. Raportarea indicatorilor (Anexa nr. 5)
10. Lista forurilor la care au fost prezentate rezultatele obținute în cadrul proiectului de stat (Anexa nr. 6)
11. Informație suplimentară – Acte de instalare (Anexa nr. 7)
- 12.

Scopul proiectului (obligatoriu)

Creșterea producției energiei electrice (eoliene (EEE) și solară (EES)) și termice (ETE și ETS) prin studiul potențialului energetic regenerabil și dezvoltarea sistemelor de conversie a energiei regenerabile (SCER) cu eficiență sporită, inclusiv sistemele hibride eolian-solare.

Obiectivele proiectului 2020–2023 (obligatoriu)

- Analiza sectorului energetic pe o perioadă de 10 ani în domeniul energiei electrice produsă din surse regenerabile și elaborarea
 - Studiul potențialului energetic și ale caracteristicilor vântului pentru raioanele din regiunile de dezvoltare economică Nord, Centru și Sud la diferite înălțimi deasupra nivelului solului.
 - Elaborarea conceptuală a sistemelor de conversie a energiei eoliene și solare în energie electrică sau termică.
 - Simularea CFD pe modele matematice a interacțiunii pală – fluid (pentru rotoare aerodinamice cu ax orizontal și vertical), determinarea caracteristicilor de putere și a factorului de performanță aerodinamică a rotoarelor eoliene funcție de viteza specifică a vântului și a formei profilului aerodinamic al palelor.
 - Cercetarea gradului de influență asupra eficienței conversiei a efectelor de turbulență în rotorul eolian și în vecinătatea palelor, inclusiv, identificarea gradului de influență a parametrilor geometrici și cinematici ai rotoarelor eoliene (cu ax orizontal și vertical) asupra caracteristicilor de putere dezvoltate de acestea, optimizarea profilului palelor și a rotorului eolian în ansamblu în vederea minimizării influenței efectelor de turbulență și separării stratului - limită asupra performanțelor aerodinamice ale rotorului eolian.
 - Proiectarea și dezvoltarea software-lor de dirijare cu procese pentru turbine eoliene elaborate.
 - Optimizarea sistemelor hibride eolian-solare electrice cu eficiență de conversie înaltă și cost redus pentru consumatori dispersați prin utilizarea softului de optimizare HOMER (Optimizare Model Hibrid pentru Energia Electrică regenerabilă).
 - Elaborarea tehnologiei aditive de fabricare a palelor rotoarelor eoliene (cu ax orizontal și vertical) din materiale compozite.
 - Elaborarea sistemelor de conversie a energiei eoliene și solare:
 - Elaborarea, fabricarea, instalarea și testarea în condiții reale a modelelor experimentale ale turbinei de vânt (cu ax orizontal și vertical);
 - Elaborarea, executarea și testarea în condiții reale a sistemului hibrid eolian solar fotovoltaic;
 - Elaborarea, executarea și testarea în condiții reale a sistemului hibrid eolian solar termic.

Rezultate planificate conform proiectului depus (obligatoriu)

- Analiza sectorului energetic pe o perioadă de 10 ani în domeniul energiei electrice produsă din surse regenerabile;
- Prognoze elaborate ale dezvoltării producției autohtone de energie verde până în anul 2030;

- Studiul potențialului energetic și ale caracteristicilor vântului pentru entitățile administrativ - teritoriale de nivelul doi (raioane) din regiunile de dezvoltare economică Nord, Centru și Sud și algoritmul calculării hărților vitezei medii anuale a vântului și densității de putere;
- Scheme conceptuale elaborate ale sistemelor de conversie a energiei eoliene și solare în energie electrică sau termică.
- Profile aerodinamice optimizate prin: simularea CFD pe modele matematice a interacțiunii pală – fluid (pentru rotoare aerodinamice cu ax orizontal și vertical); determinarea caracteristicilor de putere și a factorului de performanță aerodinamică a rotoarelor eoliene funcție de viteza specifică a vântului și a formei profilului aerodinamic al palelor; stabilirea gradului de influență asupra eficienței conversiei a efectelor de turbulență în rotorul eolian și în vecinătatea palelor, inclusiv, identificarea gradului de influență a parametrilor geometrici și cinematici ai rotoarelor eoliene (cu ax orizontal și vertical) asupra caracteristicilor de putere dezvoltate de acestea; optimizarea profilului palelor și a rotorului eolian în ansamblu în vederea minimizării influenței efectelor de turbulență și separării stratului - limită asupra performanțelor aerodinamice ale rotorului eolian.
- Tehnologii aditive de fabricare a palelor rotoarelor eoliene (cu ax orizontal și vertical) din materiale compozite.
- Modele predictive de funcționare a turbinelor eoliene de puteri mari (>1 MW).
- Sisteme hibride eolian-solare electrice optimizate cu eficiență de conversie înaltă și cost redus pentru consumatori dispersați prin utilizarea softului de optimizare HOMER.
- Sisteme de conversie a energiei eoliene și solare elaborate, proiectate, fabricate, instalate și testate în condiții reale:
 - Modele experimentale de turbine de vânt (cu ax orizontal și vertical);
 - Model experimental al sistemului hibrid eolian - solar fotovoltaic;
 - Model experimental al sistemului hibrid eolian - solar solar termic.
- Recomandări privind realizarea optimă a sistemelor de conversie a energiei eoliene și solare, inclusiv, hibride, funcție de locație și potențialul energetic local.

Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

Proiectul se încadrează în strategia energetică a Republicii Moldova bazată pe orientarea spre surse alternative de energie, inclusiv, energiile regenerabile. Conform Planului de realizare a Proiectului au fost obținute următoarele rezultate:

A fost efectuată analiza sectorului energetic pe o perioadă de 10 ani în domeniul energiei electrice produsă din surse regenerabile (eoliană, solară).

A fost prognozată dezvoltarea producției autohtone de energie verde până în anul 2030. S-a estimat că ținta națională către a. 2030 ar fi de 750,3 GWh, în cazul când producerea anuală ar fi de 61,4 GWh, adică de 5 ori mai mare decât în prezent.

- A fost efectuat studiul potențialului energetic și ale caracteristicilor vântului pentru entitățile administrativ - teritoriale de nivelul doi (raioanele) ale regiunilor de dezvoltare Nord, Centru, Sud. Au fost calculate ariile zonelor cu valori ale densității de putere cuprinse între 50 și 400 W/m² cu un pas de discretizare de 50 W/m². A fost evaluată capacitatea eoliană, care ar putea fi instalată în fiecare raion în ipoteza utilizării turbinelor eoliene de 3 MW a zonelor cu o densitate de putere

eoliană cuprinsă între 350 și 400 W/m² (considerat conform clasificării internaționale ca bun), identificate amplasamentele și realizată poziționarea unei centrale eoliene (**pentru fiecare raion**). Hărțile digitale ale vitezei medii și densității de putere eoliene anuale la înălțimea de 50 și 100 m deasupra nivelului solului, parametrii distribuției Weibull pentru viteza media anuală a vântului. Pentru confirmare sunt prezentate exemple de hărți ale raionului Căușeni (vezi Fig. 1,2). A fost clasificat teritoriul fiecărui raion în dependență de densitatea de putere medie anuală, suprafețele zonelor, în care densitatea de putere medie anuală este cuprinsă între 150 și 400 W/m². A fost estimată puterea totală a turbinelor eoliene, care ar putea fi instalată în zonele respective.

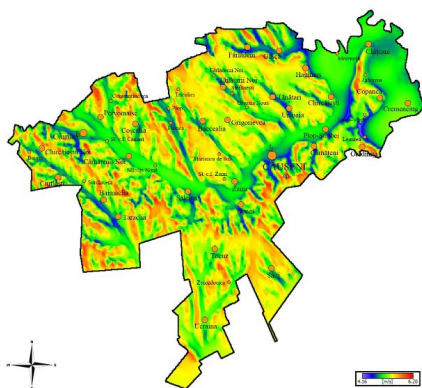


Fig. 1. Viteza medie anuală la înălțimea 50 m desupra solului, r-nul Căușeni.

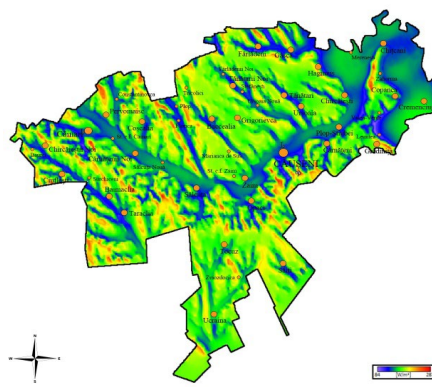


Fig. 2. Densitatea medie anuală la înălțimea 50 m desupra solului, r-nul Căușeni.

În baza analizei stării de lucruri în domeniul producerii energiei electrice din energie eoliană și solară au fost elaborate scheme conceptuale de sisteme de conversie a energiei eoliene în energie electrică și termică protejate cu 11 brevete de invenție.

Au fost elaborate metode și sisteme inteligente de monitorizare a funcționării turbinelor eoliene și a sistemelor hibride eolian-solare, utilizând softul HOMER de optimizare a sistemelor hibride. Prin ample simulări numerice cu modelarea vitezei vântului între 10 – 20 m/s a fost creată baza de date pentru elaborarea softului și algoritmului de predictibilitate a ieșirii din uz a palelor turbinei eoliene de putere mare, o nouă deschidere interdisciplinară, legată de predictibilitatea în timp a comportamentului elementelor componente ale turbinei eoliene de putere mare.

Prin simulări numerice ale interacțiunii „pală-fluid” au fost argumentați parametrii geometrici ai rotorului vertical (profilul aerodinamic, unghiul elicei, unghiul de înclinație a palelor). Profile aerodinamice au fost optimizate prin: simularea CFD pe modele matematice a interacțiunii pală – fluid (pentru rotoare aerodinamice cu ax orizontal și vertical); determinarea caracteristicilor de putere și a factorului de performanță aerodinamică a rotoarelor eoliene funcție de viteza specifică a vântului și a formei profilului aerodinamic al palelor; stabilirea gradului de influență asupra eficienței conversiei a efectelor de turbulență în rotorul eolian și în vecinătatea palelor, inclusiv, identificarea gradului de influență a parametrilor geometrici și cinemati ai rotoarelor eoliene (cu ax orizontal și vertical) asupra caracteristicilor de putere dezvoltate de acestea; optimizarea profilului palelor și a rotorului eolian în ansamblu în vederea minimizării influenței efectelor de turbulență și separării stratului - limită asupra performanțelor aerodinamice ale rotorului eolian. Pentru acest studiu au fost calculate valorile lui Re, care îndeplinesc parametrii fluxului laminar pentru $Re = 1,0 \times 10^5$, $1,3 \times 10^5$, $1,5 \times 10^5$, $1,8 \times 10^5$, $2,5 \times 10^5$ și $3,3 \times 10^5$. Un indicator important pentru

eficiența unui profil aerodinamic este raportul de alunecare (RA), care leagă coeficientul de portanță (C_l) și coeficientul de rezistență (C_d). Cu cât RA este mai mare, cu atât este mai bun C_l pe o unitate de C_d . Determinarea performanței aerodinamice, dar și a efectelor generate la suprafața palei, a fost făcută prin efectuarea de simulări ale curgerii fluxului de aer în jurul profilurilor aerodinamice utilizând programul ANSYS Fluent. În context a fost selectat un set de profile aerodinamice recomandabile, propus un profil cu deschidere a profilului aerodinamic, elaborat modelul CFD, stabiliți parametrii de simulare. În rezultat s-a stabilit că profilele aerodinamice asimetrice simulate (FX 63-137, COE 176 ș.a.) au demonstrat o performanță aerodinamică superioară față de profilul simetric NACA 0018 utilizat preponderant. Aplicate pe rotoarele cu ax vertical, profilurile asimetrice au dezvoltat, de asemenea, un coeficient de putere superior profilului aerodinamic simetric.

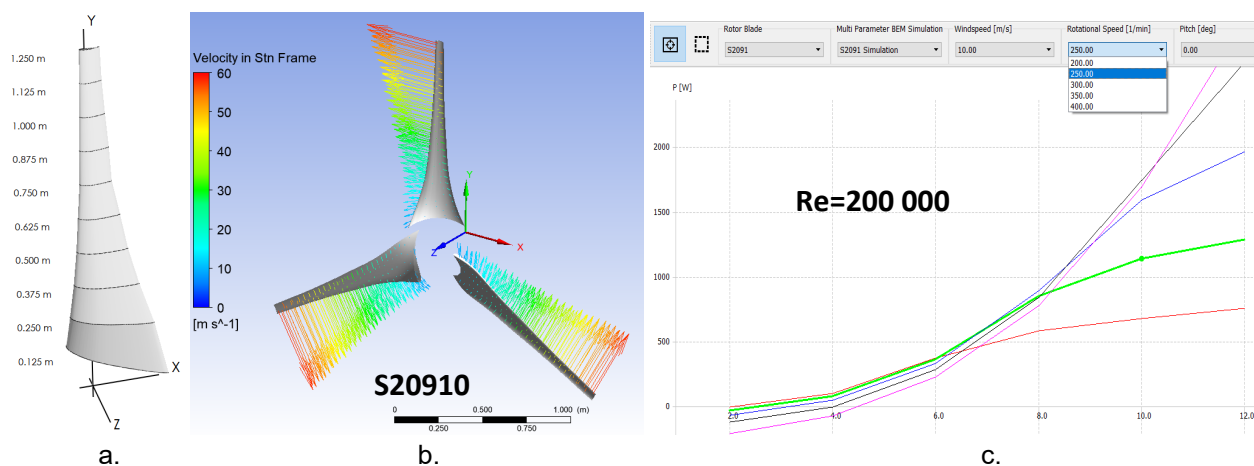


Fig. 3. Profil aerodinamic selectat (a), rotorul eolian proiectat în aplicația QBlade (b), curba de putere a rotorului dotat cu profil S2091 (c).

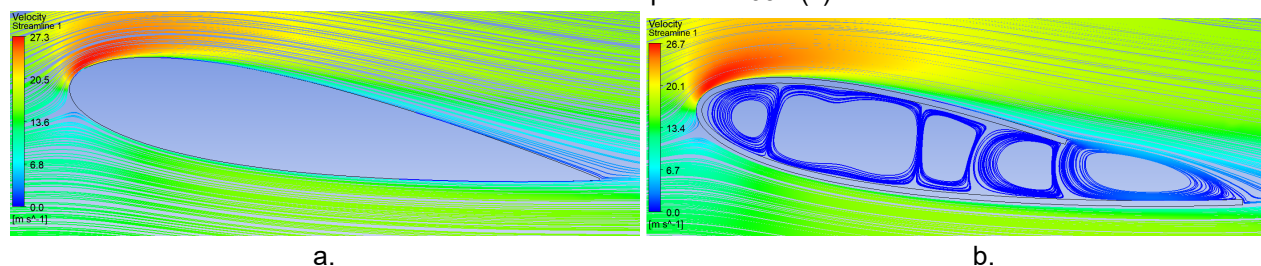


Fig. 4. Liniile de curent și distribuția vitezelor în jurul palelor NACA 0018 închise și cu deschidere, unghiul de atac 10° .



Fig. 5. Testarea segmentelor de pale aerodinamice în tunelul de vânt Gunt HM 170.

Tehnologiile informaționale pătrund tot mai mult și în domeniul monitorizării sistemelor de conversie a energiilor regenerabile. În cadrul Proiectului a fost creat un grup de lucru interdisciplinar, care a efectuat cercetări privind monitorizarea sistemelor de conversie a energiilor eoliană și solară. În acest sens au fost elaborate sisteme inteligente de monitorizare pe exemplul stării unei palei a turbinei eoliene prin stabilirea diagnosticului stării palei și implementarea contramăsurilor. În acest sens a fost elaborat un model predictiv al stării palei turbinei eoliene de putere mare (1,5-3 MW), bazat pe un set de date, obținute prin ample modelări numerice pentru viteze ale vântului aflate în intervalul 10-20 m/s (viteze, la care pot apărea microfisuri în structura palelor) (fig. 6) și instalarea unor senzori de deformății în zonele periculoase presupuse, mixat cu date meteorologice reale pentru un anumit interval de timp.

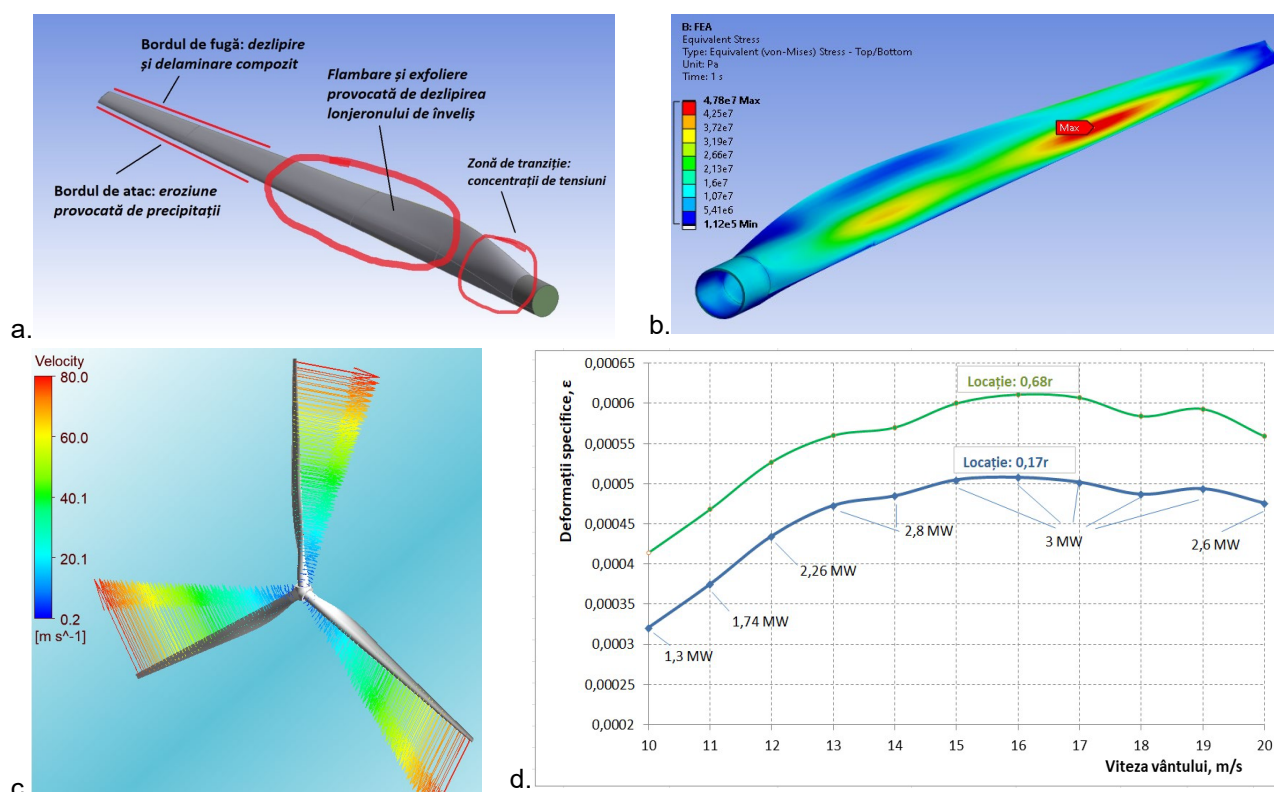
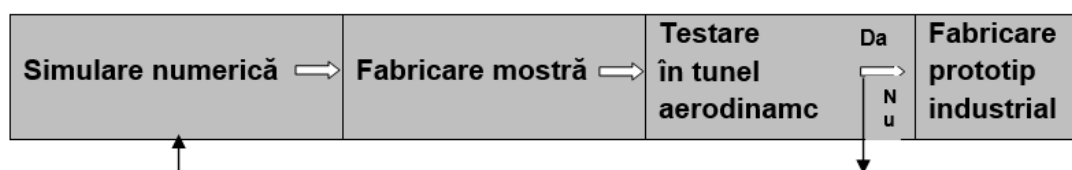


Fig. 10. a. Zone ale palei, în care sunt frecvente deteriorări; b. Distribuția presiunii fluidului pe suprafața palei; c. Modelul rotorului simulat la viteza vântului 10 m/s; d. Diagrama rezultatelor simulării palei turbinei.

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. Grație avantajelor tehnologiilor aditive au



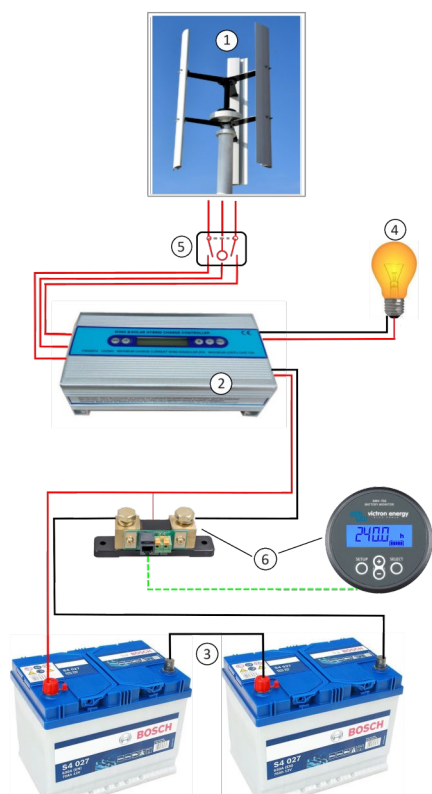
fost alese argumentat unitățile celulare optime pentru diferite zone ale palei, funcție de solicitarea lor: unități celulare de tip romb pentru zone densitate grosieră (zone ale palei mai puțin solicitate); unități celulare octaedrice pentru zone cu densitate fină (zone ale palei solicitate).



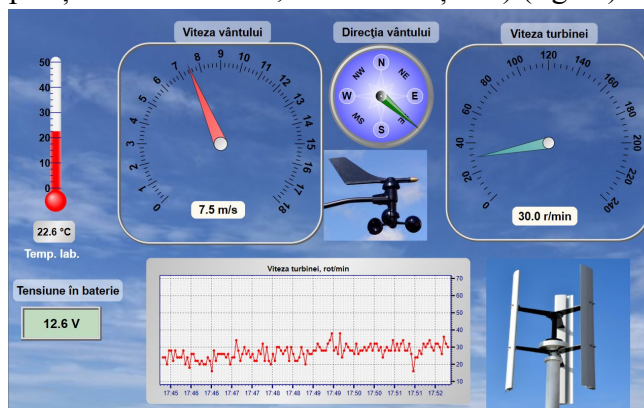
Fig. 11. Unități celulare utilizate pentru fabricarea palelor aerodinamice prin printare 3D (a). Pale și segmente de pale fabricate prin printare 3D (b).

În baza cercetărilor fundamentale efectuate și a schemelor conceptuale brevetate (11 brevete de invenție) au fost elaborate, proiectate, fabricate, instalate și testate în condiții reale sisteme de conversie a energiei eoliene și solare (v. actele de instalare pe acoperișul Blocului de studii nr. 6).

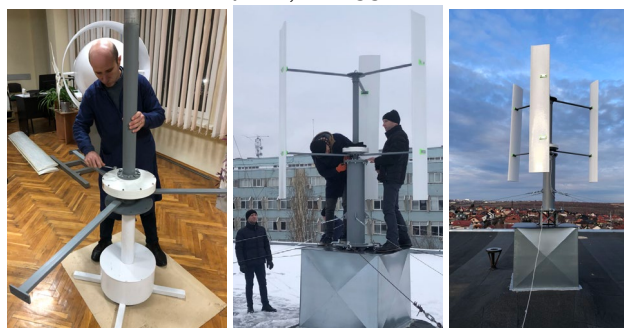
Elaborarea, fabricarea, asamblarea și testarea turbinei eoliene cu ax vertical. În baza cercetărilor efectuate anterior a fost ales profilul aerodinamic optim al palei, proiectată turbina, fabricate piesele componente, procurat generatorul electric cu magneți permanenți, asamblată, instalată și testată pe poligonul de încercări (acoperișul blocului nr. 6, sectorul Râșcani) (fig.12).



Sistem de conversie a energiei eoliene



Interfața de monitorizare a turbinei eoliene elaborată în aplicația LoggerNet



Asamblarea, montarea și testarea turbinei eoliene

Fig. 12. Asamblarea, montarea și testarea turbinei eoliene cu ax vertical pe acoperișul blocului nr. 6, UTM.

Elaborarea, fabricarea, asamblarea și testarea sistemului hibrid eolian-solar 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, montat și testat pe poligonul de testări (acoperișul bl. nr. 6, UTM).



Fig. 3. Sistemul hibrid eolian-solar fotovoltaic interconectat.

Elaborarea, fabricarea, asamblarea și testarea sistemului hibrid eolian termic. Sistemul termic este format din două circuite primare (generator termic și colector solar) și unul secundar (rezervor termic) intermediare de un schimbător de căldură, deoarece este utilizat un agent termic

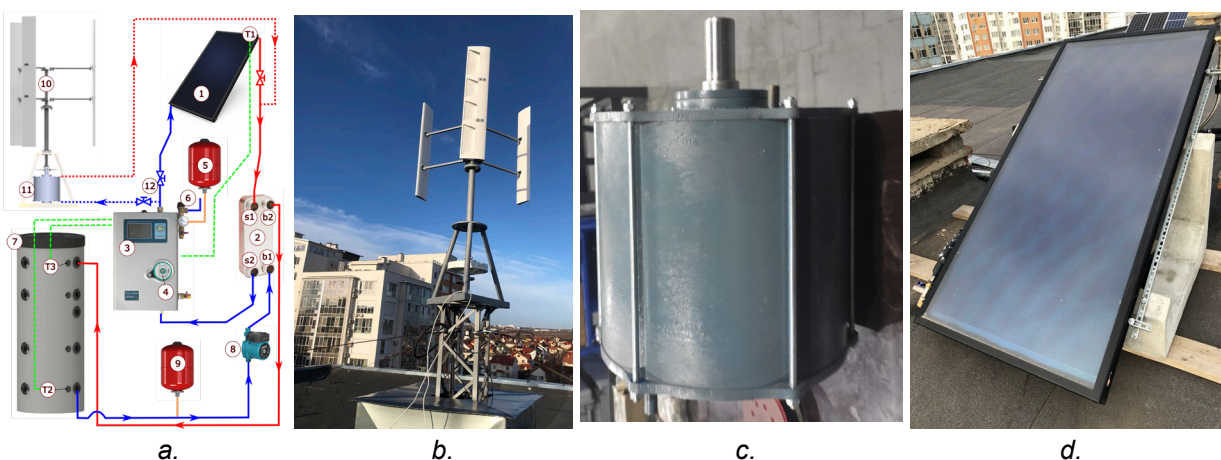


Fig. 13. Sistem hibrid eolian solar termic: schema de interconectare (a); turbine eoliană (b); generator termic cu curenți turbionari (c); panouri termice (d).

special (antigel). A fost asamblat sistemul hibrid eolian-solar termic, instalat pe poligonul de testări de pe acoperișul blocului de studii nr. 6 și conectat la Laboratorul Energii Regenerabile al departamentului „Inginerie mecanică”.

În rezultatul cercetărilor au fost elaborate recomandări privind realizarea optimă a sistemelor de conversie a energiei eoliene și solare, inclusiv, hibride, funcție de potențialul energetic local.

Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)

Caracterul pronunțat inovativ, asigurat de soluții brevetate de sisteme de conversie a energiilor regenerabile, asigură un impact științific major, în special, cu caracter aplicativ în domeniul sistemelor de conversie a energiilor regenerabile (eoliană și solară).

În contextul crizei energetice, cu care se confruntă Republica Moldova, rezultatele obținute în Proiect au un impact științific și social major.

Ministerul Economiei al RM obține acces la informații veridice privind potențialul energetic eolian la nivelul Regiunii de Dezvoltare Economică, ceea ce va facilita elaborarea planurilor de dezvoltare în domeniul asigurării cu resurse energetice.

Entitățile de decizie de nivel raional vor avea posibilitatea să diversifice sursele de energie, să micșoreze dependența de importuri și să direcționeze sursele financiare pentru dezvoltarea altor sectoare economice.

Agenții economici, care vor avea capacități de producere a sistemelor de conversie a energiei eoliene pentru consumatori dispersați, vor avea acces la proiecte optimizate de turbine eoliene cu ax vertical și orizontal, și sisteme hibride eolian-solare optimizate funcție de locația instalării lui (potențialul energetic solar și eolian).

Rezultatele științifice obținute vor fi utilizate pe larg în procesul de studii la Ciclul I și II.

Impactul economic va fi unul esențial, în special, sub aspectul impulsionării investițiilor în domeniul turbinelor eoliene și panourilor fotovoltaice, asigurată de studiul potențialului energetic eolian efectuat în cadrul Proiectului în entitățile administrativ-teritoriale de nivelul doi din regiunile de dezvoltare economică.

Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului (opțional)

Proiectul a fost înaintat în cadrul Centrului de Elaborare a Sistemelor de Conversie a Energiilor Regenerabile de la Universitatea Tehnică a Moldovei și a utilizat pe larg infrastructura de cercetare din:

Centrul CESCER (Departamentul „*Bazele Proiectării Mașinilor*”, Facultatea „*Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi*”:

- Laboratorul de Aerodinamică dotat cu: dotat cu echipamente de laborator performante (tunel aerodinamic GUNT, mostre de turbine eoliene cu ax orizontal și vertical, set de pale etc.); modele de laborator de turbine eoliene; Sistem LabView de testare a turbinelor eoliene și celulelor fotovoltaice; imprimante 3D. În ultimul timp Laboratorul a fost dotat cu un stand de testare a turbinelor hidraulice și o turbină hidraulică Pelton.

- Laboratorul „*Modelarea și simularea Sistemelor de Conversie a Energiilor Regenerabile*”, dotat cu calculatoare performante și softuri specializate licențiate (ANSYS, SolidWorks, HOMER);

- Laboratorul de Proiectare, Fabricare, Testare a materialelor compozite, dotat cu o Imprimantă 3D de dimensiuni mari (1,8 m înălțime) elaborată și fabricată din surse proprii, o imprimantă 3D performantă, forme de turnare, Centru de prelucrare multiax ș.a.

Grație modificării inspirate de către ANCD a structurii bugetului (introducerii articolului 314 – Echipamente de laborator), dictată de „*economia*” de resurse financiare cauzată de situația pandemică Laboratorul de Aero/hidrodinamică a fost dotat cu un echipament nou – *Modulul de bază pentru experimentări în mecanica fluidelor HM 150*, procurat de la compania germană GUNT, care are posibilități funcționale largi și permite testarea diferitor turbine hidraulice: *HM 150.04 Pompa centrifugă; HM 150.16 Conexiune în serie și paralel a pompelor; HM 150.19 Turbina Pelton; HM 150.20 Turbina Francis.*

Centrul ENERGIE PLUS (Departamentul „*Inginerie Electrică*”, Facultatea „*Energetică și Inginerie Electrică*”, UTM):

- Laboratorul „*Surse regenerabile de energie*”.
- Setul software WAsP (Atlas Analysis and Application Program).

Colaborare la nivel național/ internațional în cadrul implementării proiectului (după caz)

Național:

Efectuarea studiului potențialului energetic în entitățile administrativ-teritoriale de nivelul doi din regiunile de dezvoltare economică Nord, Centru și Sud a fost realizat printr-o largă colaborare cu administrațiile locale, cu serviciile HidroMeteo. Toate acestea deschid posibilități reale de implementare a turbinelor eoliene la scară mare în locațiile cu potențial energetic eolian relativ bun, în special, în contextul politicii noi guvernări de diversificare a resurselor energetice și dezvoltării resurselor regenerabile, de asemenea, pentru consumatorii dispersați prin implementarea sistemelor de conversie a energiei eoliene și hibride (eolian-solare).

Sistemele eoliene și hibride eolian-solare au fost realizate și completate cu sisteme de monitorizare, control și încărcare a acumulatorilor în colaborare cu companii din Republică:

- Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Republica Moldova;
- Institutul de Energetică;
- Întreprinderea Mecanică PROFFISHER SRL;
- ENERGEN LUX SRL, Chișinău;
- Centrul de Implementare a Tehnologiilor Avansate ETALON, UTM;
- Tipografia Bons Offices SRL.

Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului Internațional:

La nivel internațional a fost o colaborare strânsă pentru procurarea echipamentelor și componentelor necesare, a softurilor de optimizare:

- HOMER Energy LLC SUA;
- TehnoVolt SRL, România;

Grație normalizării relative a situației pandemice a fost posibilă reluarea colaborării la nivel internațional prin vizite reciproce directe în cadrul a 5 Proiecte de mobilitate CEEPUS, în care sunt implicați majoritatea membrilor echipei Proiectului și prin care au fost realizate mai multe vizite în laboratoare de surse regenerabile din centre universitare din Polonia, România, Cehia, Ungaria, Bulgaria, Croația ș.a. Împreună cu INCDMTM București au participat la elaborarea Proiectului DRP0200052 SKaRTT în cadrul Programului INTERREG – Danube.

De asemenea, cercetătorii Proiectului au participat relativ pe larg la diferite evenimente internaționale inovativ-științifice:

- Saloanele de Invenții, Cercetări științifice și Transfer tehnologic EUROINVENT 2020-2023, Iași; INFOINVENT 2021, 2023, Chișinău; INVENTICA, Iași, 2020-2023; PROINVENT 2020-2023, Cluj Napoca; Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV 2020-2023; UGALINVENT 2021-2023, Galați;
- Comunicări la a 18-a și a XIX-a International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing, Cluj Napoca (2022, 2023) și la Seminarul Național de Organe de Mașini SNOM, ediția 40, Universitatea „C. Brâncuși” din Târgu Jiu.

Toate acestea deschid posibilități reale de implementare a turbinelor eoliene și sistemelor hibride în locațiile cu potențial energetic eolian relativ bun, în special, în contextul politicii noi guvernări de diversificare a resurselor energetice și dezvoltării resurselor regenerabile, de asemenea, pentru consumatorii dispersați prin implementarea sistemelor de conversie a energiei eoliene și hibride (eolian-solare).

Dificultățile în realizarea proiectului

Un impact negativ asupra realizării Proiectului a avut situația pandemică.

- **Organizatoric:** Planul calendaristic al activităților în cadrul Proiectului a prevăzut mai multe vizite în teren pentru efectuarea măsurărilor în locații din entitățile administrativ-teritoriale de nivelul doi din regiunile de dezvoltare economică Nord și Centru, care urmau să fie efectuate în toate cele 4 anotimpuri ale anului. Ulterior, în perioada postpandemică au fost recuperate. De asemenea, planul de realizare a Proiectului a inclus participarea la diferite conferințe internaționale, saloane de invenții internaționale, vizite ale laboratoarelor din diverse centre universitare din Uniunea Europeană.

- **Financiar:** Resursele financiare au fost relativ suficiente pentru buna realizare a Proiectului. Totuși, creșterea prețurilor la materiale și echipamente, de asemenea, imposibilitatea participării fizice a cercetătorilor la diverse evenimente științifice, în vizite în teren pentru efectuarea unor măsurări, a condus la apariția unor „economii”, care au necesitat efectuarea unor modificări ale Bugetului și realizarea acestor modificări în timp restrâns.

- **Resurse umane:** În perioada pandemică cercetătorii au efectuat cercetări teoretice la distanță, dar și în Laboratorul de Aero/hidrodinamică (suflarea mostrelor profilelor aerodinamice, argumentate teoretic prin modelare numerică, în tunel aerodinamic în vederea verificării corectitudinii rezultatelor numerice). De asemenea, grupul de cercetători responsabil de studiul potențialului energetic în locațiile entităților administrativ-teritoriale de nivelul doi din regiunile de dezvoltare economică Nord, Centru, Sud, a efectuat vizitele planificate pentru măsurări în teren.

Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu)

Lista publicațiilor pentru anii 2020-2023 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa nr.2)

Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor)

Lista forurilor la care au fost prezentate rezultatele obținute în cadrul proiectului de stat (Opțional) se va prezenta separat (conform modelului)

Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premii, medalii, titluri, alte aprecieri). (Opțional)

1. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., CIUPERCĂ R., VACULENCO M., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O., ODAINÎI V., GLADIȘ V., RABEI I., Platon A. Aerodynamic wind rotor with vertical axis with variable angle of attack. *Expoziția Europeană a Creativității și Inovării EUROINVENT 2020, EDIȚIA A XII-a, Iași, România 21-23 mai 2020. Gold medal*

2. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O.

Photovoltaic installation „SUNFLOWER”. *Expoziția Europeană a Creativității și Inovării EUROINVENT 2020, EDIȚIA A XII-a, Iași, România 21-23 mai 2020. Gold medal*

3. BOSTAN I., BOSTAN V., DULGHERU V., DUMITRESCU C., DUMITRESCU L. Aeolian-solar hybrid system for domestic water heating. *Expoziția Europeană a Creativității și Inovării EUROINVENT 2020, EDIȚIA A XII-a, Iași, România 21-23 mai 2020. Bronz medal*

4. BOSTAN V., ODAINAI V., GUȚU M. Turbină eoliană. Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii PROINVENT, Cluj Napoca, 18-20.11.2020. **Medalie de Aur**

5. BOSTAN I., BOSTAN V., DULGHERU V., DUMITRESCU C., DUMITRESCU L. Sistem hibrid eolian-solar de încălzire a apei menajere. Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii PROINVENT, Cluj Napoca, 18-20.11.2020. **Medalie de Aur**

6. CIUPERCA R., RABEI I. Pală pentru rotorul turbinei eoliene cu ax vertical. Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii PROINVENT, Cluj Napoca, 18-20.11.2020. **Medalie de Aur**

7. BOSTAN I., BOSTAN V., DULGHERU V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Instalație fotovoltaică „Floarea Soarelui”. Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii PROINVENT, Cluj Napoca, 18-20.11.2020. **Medalie de Aur**

8. DULGHERU Valeriu. Premiul Universității POLITEHNICA București „JUSTIN CAPRĂ”. Salonul Internațional al Cercetării, Inovării și Inventicii PROINVENT, Cluj Napoca, 18-20.11.2020

2021:

9. BOSTAN Ion, BOSTAN Viorel, DULGHERU Valeriu, DUMITRESCU Cătălin, DUMITRESCU Liliana, CIOBANU Radu, CIOBANU Oleg. Mini-hydroelectric power plant// European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2021. The XIII th Edition, Iași, România, 21-22 mai 2021. **Diplomă și medalia de aur.**

10. BOSTAN Ion, BOSTAN Viorel, DULGHERU Valeriu, DUMITRESCU Cătălin, CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu, RABEI Ivan, GUȚU Marin, CIOCĂNEA Adrian, MAICAN Edmond, RĂDOI Radu, ȘEFU Ștefan. Hybrid wind turbine with vertical axis. European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2021 The XIII-th Edition, Iași, România, 21-22 mai 2021 (**Diplomă și medalia de aur**).

11. BOSTAN V. (MD); BOSTAN I. (MD); DULGHERU V. (MD); DUMITRESCU C. (RO); CIOBANU O. (MD); CIOBANU R. (MD); RABEI I. (MD); GUȚU M. (MD); CIOCĂNEA A. (RO); MAICAN E. (RO); RĂDOI R. (RO); ȘEFU Ș. (RO). Hybrid wind turbine with vertical axis. The XXV-th International Exhibition of Invetics INVENTICA 2021, Iași, România. 23-25 june 2021. **Diplomă de onoare și medalia de aur**

12. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., RABEI I., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Wind turbine with vertical axis. The XXV-th International Exhibition of Invetics INVENTICA 2021, Iași, România. 23-25 june 2021. **Diplomă de onoare și medalia de aur.**

13. BOSTAN I., BOSTAN V., DULGHERU V., (MD); DUMITRESCU CĂTĂLIN (RO), DUMITRESCU LILIANA (RO), CIOBANU RADU (MD), CIOBANU OLEG (MD). Mini-hydroelectric power plant. The XXV-th International Exhibition of Invetics INVENTICA 2021, Iași, România. 23-25 june 2021. **Diplomă de onoare și medalia de aur.**

14. BOSTAN VIOREL, BOSTAN ION, DULGHERU VALERIU, CIOBANU RADU, CIOBANU OLEG, TOACĂ ALEXANDRU. Horizontal axis wind turbine with automatic power control. The XXV-th International Exhibition of Invetics INVENTICA 2021, Iași, România. 23-25 june 2021. **Diplomă de onoare și medalia de aur.**

15. CIOBANU Oleg CIOBANU Radu, GUȚU Marin, RABEI Ion, ODAINĂI Valeriu, TOACĂ Alexandru, PLATON Andrei, CREȚU Daniel, SPÂNU Dan. Turbină eoliană cu ax orizontal cu control al puterii. Innovation and Creative Education Fair for Youth ICE-USV – Vth edition, Univ. Ștefan cel Mare din Suceava, May 2021 (**Diplomă și medalia de aur**).

16. DUMITRESCU Liliana, DUMITRESCU Cătălin, RĂDOI Radu, ȘEFU Ștefan, DULGHERU Valeriu, CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu. Minihidrocentrală de flux. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV (Innovation and Creative Education) Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Ediția a V-a, Suceava, România: 28-29 Mai 2021. **Diplomă și medalia de argint.**

17. BOSTAN VIOREL, BOSTAN ION, DULGHERU VALERIU, CIOBANU RADU, CIOBANU OLEG, TOACĂ ALEXANDRU. Turbină eoliană cu ax orizontal cu control al puterii. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2021. EDIȚIA A XIX-a, Cluj-Napoca 18-20.11.2021. (**Diplomă și medalia de aur**).

18. BOSTAN VIOREL, BOSTAN ION, DULGHERU VALERIU, RABEI IVAN, GUȚU MARIN, CIOBANU RADU, CIOBANU OLEG. Turbină eoliană cu ax vertical. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2021. EDIȚIA A XIX-a, Cluj-Napoca 18-20.11.2021 (**Diplomă și medalia de aur**).

19. BOSTAN VIOREL, BOSTAN ION, DULGHERU VALERIU, DUMITRESCU CĂTĂLIN, CIOBANU OLEG, CIOBANU RADU, RABEI IVAN, GUȚU MARIN, CIOCĂNEA ADRIAN, MAICAN EDMOND, RĂDOI RADU, ȘEFU ȘTEFAN. Turbină eoliană cu ax vertical hibridă. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2021. EDIȚIA A XIX-a, Cluj-Napoca 18-20.11.2021. (**Diplomă și medalia de aur**).

20. DULGHERU VALERIU. CERTIFICATE OF APPRECIATION for the outstanding contribution as jury of book salon to the success of European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2021, The XIII th Edition, Iași, România, 21-22 mai 2021.

2022

21. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Installation for orientation of photovoltaic panels // European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2022, The XIV th Edition, Iași, România, 26-27 mai 2022. **DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE AUR.**

22. BOSTAN V., DULGHERU V., CIOBANU O., RABEI I. Vertical axis wind turbine with power control // European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2022, The XIV th Edition, Iași, România, 26-27 mai 2022. **DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE BRONZ.**

23. GUȚU Marin, CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu, RABEI Ivan, GLADIȘ Vitalie. Instalații de orientare pentru panouri fotovoltaice. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV (Innovation and Creative Education) Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Ediția a VI-a, Suceava, România: 10-12 Iulie 2022. **DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE ARGINT.**

24. RABEI Ivan, GUȚU Marin, CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu, ODAINĂ Valeriu, TOACĂ Alexandru, PLATON Andrei. Metodă și dispozitiv pentru monitorizarea predictivă a stării turbinelor eoliene și implementarea contramăsurilor. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV (Innovation and Creative Education) Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Ediția a VI-a, Suceava, România: 10-12 Iulie 2022. **DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE BRONZ.**

25. RABEI Ivan, GUȚU Marin, CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu, TOACĂ Alexandru, GLADIȘ Vitalie. Turbine eoliene cu ax vertical cu control al puterii. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV (Innovation and Creative Education) Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Ediția a VI-a, Suceava, România: 10-12 Iulie 2022. **DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE BRONZ.**

26. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., RABEI I., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Turbină eoliană cu ax vertical cu control al puterii. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. **DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ ȘI MEDALIA DE AUR.**

27. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., RABEI I., GUȚU M., BODNARIUC I., CIOBANU R., CIOBANU O. Instalație de orientare a panourilor fotovoltaice. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. **DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ ȘI MEDALIA DE AUR.**

28. DULGHERU V., ZAPOROJAN S., LARIN V., MANOLI I., MUNTEANU E., RABEI I., GUȚU M. Metodă și dispozitiv de monitorizare predictive a stării turbine eoliene și de implementare a contramăsurilor ©. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. **DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ ȘI MEDALIA DE AUR.**

29. DULGHERU V., ZAPOROJAN S., LARIN V., MANOLI I., MUNTEANU E., RABEI I., GUȚU M. Metodă și dispozitiv de monitorizare predictive a stării turbine eoliene și de implementare a contramăsurilor ©. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. **PREMIUL FACULTĂȚII DE INGINERIE ELECTRICĂ, UTCN.**

30. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., RABEI I., CIOBANU R., CIOBANU O. Method and device for predictive monitoring of wind turbine condition and implementation of countermeasures. The XXVI-th International Exhibition of Invetics INVENTICA 2022, Iași, România. 22-24 june 2022. **DIPLOMA of HONOUR & MEDAL GOLD MEDAL.**

31. BOSTAN I., BOSTAN V., DULGHERU V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O., BODNARIUC I. Orientation installations for photovoltaic panels. The XXVI-th International Exhibition of Invetics INVENTICA 2022, Iași, România. 22-24 june 2022. **DIPLOMA of HONOUR & MEDAL GOLD MEDAL.**

32. **DULGHERU V.** CERTIFICATE OF APPRECIATION for the outstanding contribution as jury of book salon to the success of European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2022, The XIV th Edition, Iași, România, 28 mai 2022.

33. **DULGHERU V.** Diplomă de Excelență și Medalia de Aur pentru contribuția remarcabilă la susținerea prin jurizarea de specialitate a celor peste 300 de invenții prezentate la Salonul

Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022.

34. DULGHERU V., ZAPOROJAN S., LARIN V., MANOLI I., MUNTEANU E., RABEI I., GUȚU M. Metodă și dispozitiv de monitorizare predictivă a stării turbine eoliene și de implementare a contramăsurilor ©. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. **DIPLOMA DE EXCELENȚĂ**, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din București.

2023

35. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Installation for orientation of photovoltaic panels // European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2022, The XIV th Edition, Iași, România, 26-27 mai 2022. **DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE AUR.**

36. BOSTAN V., DULGHERU V., CIOBANU O., RABEI I. Vertical axis wind turbine with power control // European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2022, The XIV th Edition, Iași, România, 26-27 mai 2022. **DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE BRONZ.**

37. GUȚU Marin, CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu, RABEI Ivan, GLADIȘ Vitalie. Instalații de orientare pentru panouri fotovoltaice. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV (Innovation and Creative Education) Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Ediția a VI-a, Suceava, România: 10-12 Iulie 2022. **DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE ARGINT.**

38. RABEI Ivan, GUȚU Marin, CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu, ODAINĂI Valeriu, TOACĂ Alexandru, PLATON Andrei. Metodă și dispozitiv pentru monitorizarea predictivă a stării turbinelor eoliene și implementarea contramăsurilor. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV (Innovation and Creative Education) Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Ediția a VI-a, Suceava, România: 10-12 Iulie 2022. **DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE BRONZ.**

39. RABEI Ivan, GUȚU Marin, CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu, TOACĂ Alexandru, GLADIȘ Vitalie. Turbine eoliene cu ax vertical cu control al puterii. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV (Innovation and Creative Education) Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Ediția a VI-a, Suceava, România: 10-12 Iulie 2022. **DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE BRONZ.**

40. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., RABEI I., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Turbină eoliană cu ax vertical cu control al puterii. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. **DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ ȘI MEDALIA DE AUR.**

41. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., RABEI I., GUȚU M., BODNARIUC I., CIOBANU R., CIOBANU O. Instalație de orientare a panourilor fotovoltaice. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. **DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ ȘI MEDALIA DE AUR.**

42. DULGHERU V., ZAPOROJAN S., LARIN V., MANOLI I., MUNTEANU E., RABEI I., GUȚU M. Metodă și dispozitiv de monitorizare predictivă a stării turbine eoliene și de implementare a contramăsurilor ©. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și

Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. **DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ ȘI MEDALIA DE AUR.**

43. DULGHERU V., ZAPOROJAN S., LARIN V., MANOLI I., MUNTEANU E., RABEI I., GUȚU M. Metodă și dispozitiv de monitorizare predictivă a stării turbine eoliene și de implementare a contramăsurilor ©. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. **PREMIUL FACULTĂȚII DE INGINERIE ELECTRICĂ, UTCN.**

44. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., RABEI I., CIOBANU R., CIOBANU O. Method and device for predictive monitoring of wind turbine condition and implementation of countermeasures. The XXVI-th International Exhibition of Invetics INVENTICA 2022, Iași, România. 22-24 june 2022. DIPLOMA of HONOUR & MEDAL GOLD MEDAL.

45. BOSTAN I., BOSTAN V., DULGHERU V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O., BODNARIUC I. Orientation installations for photovoltaic panels. The XXVI-th International Exhibition of Invetics INVENTICA 2022, Iași, România. 22-24 june 2022. DIPLOMA of HONOUR & MEDAL GOLD MEDAL.

46. DULGHERU V. CERTIFICATE OF APPRECIATION for the outstanding contribution as jury of book salon to the success of European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2022, The XIV th Edition, Iași, România, 28 mai 2022.

47. DULGHERU V. **Diplomă de Excelență și Medalia de Aur** pentru contribuția remarcabilă la susținerea prin jurizarea de specialitate a celor peste 300 de invenții prezentate la Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022.

48. DULGHERU V., ZAPOROJAN S., LARIN V., MANOLI I., MUNTEANU E., RABEI I., GUȚU M. Metodă și dispozitiv de monitorizare predictivă a stării turbine eoliene și de implementare a contramăsurilor. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. **DIPLOMA DE EXCELENȚĂ**, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din București.

Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media (Opțional):

Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

- Interviu Radio Moldova, 19.11.2021, orele 12.00.
- Dulgheru V. Radio Chișinău. 26.03.2022. Orele 12.00

Model: Nume, prenume / Emisiunea / Subiectul abordat

Articole de popularizare a științei

- Dulgheru V. Literatura și Arta. <http://www.litart.press/>, 2022.
- Dulgheru V., Slobodeaniuc St. Fabricația aditivă – tehnologia secolului XXI.

Comunicare la Congresul Academiei Româno-Americane de Arte și Științe. Timișoara, 23-25.10.2023.

- Dulgheru V. Modele inovatoare de afaceri în economia circulară. Revista Intellectus, nr. 4/2023.

Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate pe parcursul anilor 2020-2023 de

membrii echipei proiectului (Opțional)

➤ **RABEI Ion.** Optimizarea constructiv-funcțională a rotoarelor elicoidale cu ax vertical în vederea eficientizării conversiei energiei eoliene. Teză de doctorat. Specialitatea 242.01 – Teoria mașinilor, Mecatronică. 26.05.2022. Cond.șt.: Ciupercă Radu (**A susținut teza 26.05.2022**).

➤ **MANGOS O.** Contribuții la valorificarea potențialului eolian de producere a energiei electrice (EEE). Data susținerii – februarie, 2024.

Doctoranzi, care lucrează asupra tezei în cadrul Proiectului

- TOACĂ Alexandru. Majorarea eficienței de conversie a turbinei eoliene cu ax orizontal
Conducători științifici: Bostan Viorel, prof.univ.dr.hab.; Dulgheru Valeriu, prof.univ.dr.hab.
- ODAINĂI Valeriu. Contribuții privind cercetarea stațiilor eoliene de putere mică.
Conducător științific: Bostan Viorel, prof.univ.dr.hab.
- PLATON Andrei. Rotoare eoliene cu ax vertical cu pale aerodinamice fabricate prin tehnologii aditive. Conducător științific: Bostan Viorel, prof.univ.dr.hab.

• Materializarea rezultatelor obținute în proiect (cu specificarea aplicării în practică)

În baza cercetărilor efectuate în cadrul Proiectului au fost optimizate profilele aerodinamice ale palelor, tehnologiile aditive de fabricare a lor, elaborate conceptual (protejate cu brevete de invenție), proiectate, fabricate, instalate pe poligonul de încercări (acoperișul bl. Nr. 6, UTM) și testate prototipurile experimentale ale:

- Turbinei eoliene cu ax vertical ($P=0,5$ kW);
- Sistem hibrid eolian-solar fotovoltaic (turbină eoliană cu ax orizontal ($P=0,55$ kW) și panouri fotovoltaice ($P=0,9$ kW);
- Sistem hibrid eolian-solar termic (turbină eoliană cu ax vertical ($P=0,25$ kW, generator termic) și panou termic ($P=1,6$ kW).



Prototip turbină eoliană cu ax vertical ($P=0,5$ kW)



Prototip turbină eoliană cu ax orizontal ($P=0,55$ kW)



Prototip turbină eoliană cu ax vertical (variant 1) ($P=0,25$ kW)



Prototip turbină eoliană cu ax vertical (variant 2) ($P=0,25$ kW)



Generator termic cu curenți turbionari ($P=0,25$ kW)

Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei

Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor

- DULGHERU VALERIU. Președinte Seminar Științific. RABEI ION. Optimizarea constructiv-funcțională a rotoarelor elicoidale cu ax vertical în vederea eficientizării conversiei energiei eoliene. Teză de doctor în științe ingineresti. 242.01 – Teoria Mașinilor, Mecatronică. Cond.șt.: Ciupercă Radion.

- DULGHERU VALERIU. Președinte Seminar Științific. MARIN LAURENȚIU. Cercetări privind omiterea efectelor de priză dintre suprafețele metalice și nemetalice prin intermediul peliculelor de grafit. spec. științ. 242.05 - Tehnologii, procedee și utilaje de prelucrare. Cond. Șt.; prof.dr.hab. Stoicev Petru; prof.dr.hab. Topală Pavel.

- BOSTAN V. – președinte al Consiliului Științific Specializat D 242.01-22-2 de susținere a tezei de doctor în științe ingineresti. Drd. Ion Rabei;

- TRIFAN N. – secretar științific al Consiliului Științific Specializat D 242.01-22-2 de susținere a tezei de doctor în științe ingineresti. Drd. Ion Rabei;

- DULGHERU V. – membru al Consiliului Științific Specializat D 242.01-22-2 de susținere a tezei de doctor în științe ingineresti. Drd. Ion Rabei;

- TRIFAN N. – secretar științific al Consiliului Științific Specializat D 242.05-21-60 de susținere a tezei de doctor în științe ingineresti. Drd. Marin Laurențiu;

- BOSTAN I. – membru al Consiliului Științific Specializat D 242.05-21-60 de susținere a tezei de doctor în științe ingineresti. Drd. Marin Laurențiu;

- POȘTARU Gh. – membru al Consiliului Științific Specializat D 242.05-21-60 de susținere a tezei de doctor în științe ingineresti. Drd. Marin Laurențiu;

Membru al Juriului Internațional:

- DULGHERU VALERIU. Membru al Juriului Internațional al Salonului European de Creativitate și Inovare EUROINVENT 2021, A XIII-a Ediție, Iași, România, 21-22 mai 2021.

- DULGHERU VALERIU. Membru al Juriului Internațional al Salonului Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii „PROINVENT 2021”, EDIȚIA A XIX-a, Cluj-Napoca, România, 20-22 octombrie 2021.

- DULGHERU VALERIU. Membru al Juriului Expoziției Internaționale Specializate „INFOINVENT 2021”, EDIȚIA A XVII, Chișinău, 17-20.11.2021.

- BOSTAN V. – membru al Comitetului științific EUROINVENT 2022. Iași, 26-28.05.2022;

- DULGHERU V. – membru al Comitetului științific EUROINVENT 2022. Iași, 26-28.05.2022.

- DULGHERU V. – membru al Juriului Salonului de Carte EUROINVENT 2022. Iași, 26-28.05.2022.

- DULGHERU V. – membru al Juriului Salonului de Invenții și Cercetări Științifice PROINVENT 2022. Cluj Napoca, 26-28.10.2022.

- DULGHERU V. – Membru al Comitetului Științific de Program al celei de a 26 Conferințe Internaționale de Hidraulică, Pneumatică, Mecanică Fină, Echipamente specifice electronice și Mecatronică HERVEX 2022. IHP, București, 09-10.11.2022.

Membri ai Comisiilor de experți Internaționale:

- BOSTAN I. Președinte al Comisiei de Experți ANACEC „Științe ingineresti și tehnologii:

ramurile științifice 21-28”;

- SOBOR I. Membru al Comisiei de Profil ANACEC în Cercetare și Inovare.
- DULGHERU V. - **Expert național în Asociația COST** „European Cooperation in Science and Technology”

Membru Comisie ARACIS, România, de Evaluare Doctorat:

- DULGHERU VALERIU. Membru al Comisiei de Evaluare ARACIS a domeniului de Doctorat „Inginerie Industrială”, Universitatea Politehnica București, 14.06-25.06.2021.
- DULGHERU VALERIU. Membru al Comisiei de Evaluare ARACIS a Instituției Organizatoare de Studii Universitare (IOSUD), Universitatea Tehnică din Cluj Napoca, 12.07-23.07.2021.
- DULGHERU VALERIU. Membru al Comisiei de Evaluare ARACIS a domeniului de Doctorat „Inginerie Mecanică”, Universitatea Tehnică din Cluj Napoca, 12.07-23.07.2021.
- DULGHERU VALERIU. Membru al Comisiei de Evaluare ARACIS a domeniului de Doctorat „Inginerie și Management”, Universitatea „Lucian Blaga”, Sibiu, 19.07-23.07.2021.
- DULGHERU VALERIU. Membru al Comisiei de Evaluare ARACIS a Instituției Organizatoare de Studii Universitare (IOSUD), Universitatea „Vasile Alecsandri”, Bacău, România.04.10-08.10.2021.
- DULGHERU VALERIU. Membru al Comisiei de Evaluare ARACIS a domeniului de Doctorat „Inginerie Mecanică”, Universitatea din Petroșani, România, 11.10-15.10.2021.
- DULGHERU VALERIU. Membru al Comisiei de Evaluare ARACIS a domeniului de Doctorat „Inginerie Mecanică”, Universitatea „Valahia” din Târgoviște, România, 08.11-12.11.2021.
- DULGHERU VALERIU. Membru al Comisiei de Evaluare Instituțională ARACIS a Universității „Politehnica” Timișoara, România, 15.11-19.11.2021.
- DULGHERU VALERIU. Membru al Comisiei de Evaluare ARACIS a domeniului de Doctorat „Ingineria autovehiculelor”, Universitatea Transilvania Brașov, 23-25.11.2022.
- DULGHERU VALERIU. Membru al Comisiei de Evaluare ARACIS a domeniului de Doctorat „Inginerie Mecanică”, Academia Militară „Ferdinand I”, 18-20.01.2023.
- DULGHERU VALERIU. Membru al Comisiei de Evaluare ARACIS a domeniului de Doctorat „Inginerie Mecanică”, Universitatea din Pitești, 15-17.11.2023.
-

Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale

Naționale:

- BOSTAN VIOREL, revistă „Journal of Engineering Sciences”, redactor șef <https://jes.utm.md/>;
- BOSTAN ION, „Journal of Engineering Sciences”, membru colegiu de redacție;
- DULGHERU VALERIU, „Journal of Engineering Sciences”, membru colegiu de redacție;
- DULGHERU VALERIU. Intellectus. Membru Consiliu Științific. <https://www.agepi.md>
- DULGHERU VALERIU. Membru al Colegiului de redacție al revistei „Fizica și Tehnologiile Moderne”.

- DULGHERU VALERIU. Membru al Colegiului de Redacție al Revistei TEHNOCOPIA (editor: Universitatea „Alec Russo”, Bălți).

Internaționale:

- BOSTAN ION. Membru al Colegiului de Redacție al Revistei „*Balkan Journal of Mechanical Transmissions*;

- DULGHERU VALERIU. Membru al Colegiului de Redacție al Revistei „*Balkan Journal of Mechanical Transmissions*;

- DULGHERU VALERIU. *Journal of Research and Innovation for Sustainable Society, Târgu Jiu*, membru colegiu de redacție;

- DULGHERU VALERIU. Membru al Comitetului Științific al revistei „*Tehnologia Inovativă. Revista Construcția de Mașini*”, București, România.

- DULGHERU VALERIU. Membru al Comitetului Științific editorial al revistei „*Analele Universității Ovidius, Seria Inginerie Mecanică*”, Constanța, România.

- DULGHERU VALERIU. Membru al Comitetului de experți al revistei „*Analele Universității din Petroșani*”, România.

- DULGHERU VALERIU. Membru al Colegiului de Editare al revistei „*Analele Universității „Dunărea de Jos” din Galați, Seria Metalurgie și Știința Materialelor*”.

- DULGHERU VALERIU. Membru al Colegiului de Redacție al Revistei „*Romanian Distribution Committee Magazine*”, București;

- DULGHERU VALERIU. Membru al Comitetului de evaluatori ai revistei „*Robotics and Computer Integrated Manufacturing*”, Elsevier, USA;

- DULGHERU VALERIU. Membru al Comitetului de evaluatori ai revistei „*Hidraulica*”, București.

- DULGHERU VALERIU. Membru al Comitetului de evaluatori ai revistei „Hidraulica”, București.

Concluzii, recomandări, propuneri.

Concluzii:

În baza rezultatelor obținute în cadrul prezentului Proiect au fost formulate următoarele concluzii:

- Consumul real de energie electrică în ultimii 10 ani a fost mai mic decât cel preconizat în documentele de politică energetică. Astfel, în 2018 Consumul Intern Brut de Energie Electrică (CIBEE) a constituit 4303,9 mln. kWh sau cu 4,87 % mai mic decât cel preconizat. Pentru 2030 va constitui 5002 mln kWh;

- În 2019 producția de e-RES (energie electrică din surse regenerabile) a constituit circa 75 GWh sau 1,7 % din CIBEE, iar puterea instalată a fost egală cu 40,5 MW. Evident ținta stabilită prin documentele de politici energetice de 10 % din CIBEE în a. 2020 să fie regenerabilă nu va fi realizată;

- Energia e-RES în Republica Moldova se produce pe baza a patru surse: eoliană, solară fotovoltaică, hidrolică și biogaz obținut din deșeuri de biomasă. În 2019 cota parte a acestor surse în producerea totală de e-RES a constituit: eoliană -57,3 %, biogaz – 38,4 %, solară FV- 3,9 %. Capacitatea instalată eoliană a constituit 80 %, iar producerea de electricitate eoliană - 57,3 %;

Domeniul e-RES este deosebit de dinamic cu potențial creativ-inovativ major, fapt ce asigură elaborarea sistemelor de conversie brevetabile.

Softul procurat HOMER permite optimizarea sistemelor hibride eolian-solare pentru consumatorii dispersați funcție de potențialul energetic eolian și solar disponibil în localitate.

Sisteme inteligente de monitorizare pe exemplul stării unei pale a turbinei eoliene permit stabilirea diagnosticului stării palei și implementarea contramăsurilor.

Propuneri:

În cadrul CESCER:

- a crea un centru de consultanță privind alegerea locației pentru instalarea turbinelor eoliene și alegerea parametrilor turbinei eoliene pentru fiecare locație;
- a crea un grup de optimizare a sistemului hibrid eolian-solar fotovoltaic;
- a crea un grup de pronosticare a funcționării turbinelor eoliene cu ax orizontal de putere mare (> 1 MW).
- A identifica întreprinderi mecanice în Republica Moldova pentru fabricarea în serie a turbinelor eoliene cu ax vertical de putere mică, destinate consumatorilor dispersați.

Conducătorul de proiect  / **DULGHERU Valeriu**

Data: 15.01.2024_

LȘ

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 XFRLR5 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.

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate pentru anii 2020-2023 în cadrul proiectului din Programul de Stat
Studiul potențialului energetic eolian și solar al Republicii Moldova și elaborarea sistemelor
de conversie pentru consumatori dispersați**

1. Monografii (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.2. monografii naționale

1. DULGHERU V. Bazele elaborării creative a produselor. V. 1.: Istoria și evoluția tehnicii, creativitate. Ch.: Tipografia „Bons Offices”, 2020. 462p. ISBN 978-9975-87-737-4.
2. DULGHERU V. Bazele elaborării creative a produselor. V. 2. Ch.: Tipografia „Bons Offices”, 2020. 432p. ISBN 978-9975-87-739-8.
3. DULGHERU, V., GUȚU, M., BODNARIUC, I., RABEI, I., CIOBANU, O. Sisteme de conversie a energiilor regenerabile: elemente teoretice și aplicații. Ch.: S.n., 2021 (Tipogr. „Bons Offices”). 224p. ISBN 978-9975-87-881-4.
4. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., ZAPOROJAN S., SECRIERU N., GUȚU M., RABEI I. Sisteme inteligente de conversie a energiilor regenerabile. Aplicații. Chișinău: S.n., 2022 (Bons Offices SRL). 208 p. ISBN 978-9975-87-881-4
5. RACHIER V., O. Mangos, I. Sobor, A. Chiciuc. Potențialul energetic eolian al Republicii Moldova. Ch.: S.n. 2023 (Tipogr. Bons Offices SRL). 275 p. ISBN 978-5-36241-124-4.

2. Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS

1. DULGHERU V., DUMITRESCU C., CIOBANU O., RABEI I., GUȚU M. A practical approach to the design of a vertical axis wind turbine / Magazine of Hydraulics, Pneumatics, Tribology, Ecology, Sensorics, Mechatronics “HIDRAULICA” (No. 4/2020). Pp. 48-54. ISSN 1453 – 7303.
2. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., CIOBANU O. Some aspects regarding torque study and elaboration of the blades orientation mechanism for microhydropower plant / International Journal of Mechanical Engineering and Applications 2020. SciencePG. doi: 10.11648/j. ISSN: 2330-023X (Print); ISSN: 2330-0248
3. RABEI I. The performance of different vertical axis wind turbines with J-shaped blades. *Journal of Engineering Science*, XXVIII (2), (2020) 24–36.
[DOI.org/10.5281/zenodo.3784283](https://doi.org/10.5281/zenodo.3784283)
4. MANGOS O. Analysis of heat flows in the eddy current wind generator. The 3th International Conference On Electrical Engineering And Systems (ICEES). 21 – 23 September 2022, Reșița, Romania. ISSN-v online: 2734-7680, ISSN-L: 2734-7680 VOL.67, No.1, 2022. pp. 85-92. DOI: 10.24193/subbeng.2022.1.8. (Revista UBB-Cluj, categoria B+, conform http://studia.ubbcluj.ro/serii/engineering/eval_en.html)

Disponibil: http://www.studia.ubbcluj.ro/download/pdf/engineering/2022_1/08.pdf

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

5. DULGHERU V. Învățarea creativă – fundamentul pregătirii inginerului viitorului. În: *Intellectus* (Revistă categoria B), 2021, nr. 3-4. Pp. 129-135. ISSN 1857-0496. <https://www.agepi.md>

6. MANGOS O., RACHIER V., SOBOR I., CAZAC V. Regarding the characteristics of the wind in northern region districts of the Republic of Moldova. *Journal of Engineering Science*. TUM. ISSN 2587-3474. e-ISSN 2587-3482. CZU 551.55:504.3(478). Vol. XXIX, no. 1 (2022), pp. 121 – 129; (Revista UTM JES, categoria B+, conform <https://ibn.idsi.md/ro/jes>). Disponibil: https://jes.utm.md/2022/03/19/10-52326-jes-utm-2022-29_1_11/)

7. MANGOS O., SOBOR I., CAZAC V., BURDUNIUC M. Study of the pressure and distribution of heat transfer fluid in the thermogenerator with permanent magnets and eddy currents. Conferința Națională de Acționări Electrice CNAE-2022. 12-13 mai 2022, Timișoara. *ANNALS of Faculty Engineering Hunedoara – International Journal of Engineering*. ISSN: 1584-2665 [print]; ISSN: 1584-2673 [online]. Tome XX [2022] Fascicule 3 [2022], pp. 37 – 40; (Revista UPT, categoria B+, conform <https://annals.fih.upt.ro/indexes.html>). Disponibil: <https://annals.fih.upt.ro/pdf-full/2022/ANNALS-2022-3-04.pdf>)

8. RACHIER V., SOBOR I., MANGOS O. Estimarea teoretică a energiei electrice produsă de o Centrală Electrică Eoliană și validarea rezultatelor. În: *Revista ENERGETICA*. 2023 Volumul 71, nr. 5, pp.338-347. ISSN: 1453-2360. <https://ire.ro/publicatii/arhiva-revista/anul-2023/>

9. DULGHERU V., GUTU M., RABEI I., TRIFAN N. Design and manufacturing open helical blades from composite materials. The 27th edition of *Innovative Manufacturing Engineering & Energy* International Conference. Chișinău, 12-14.10.2023. *ACTA TECHNICA NAPOCENSIS*, Series: Applied Mathematics, Mechanics, and Engineering, ISSN 1221 – 5872 <https://atna-mam.utcluj.ro/index.php/Acta/about>

10. DULGHERU V., GUTU M., ZAPOROJAN S., MUNTEANU E. Aspects regarding operation predictability of wind turbines. The 27th edition of *Innovative Manufacturing Engineering & Energy* International Conference. Chișinău, 12-14.10.2023. *ACTA TECHNICA NAPOCENSIS*, Series: Applied Mathematics, Mechanics, and Engineering, ISSN 1221 – 5872 <https://atna-mam.utcluj.ro/index.php/Acta/about>

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

1. BOSTAN V., BOSTAN I., RABEI I., DULGHERU V., CIUPERCA R. Vertical Axis Wind Turbines: The Behavior of Lift and Drag Airfoils / In: *Solar Energy Conversion in Communities*. Proceedings of the Conference for Sustainable Energy (CSE) 22-24.10.2020. Editors: Vișa I., Duta A. Publisher: Springer, Cham. Pp. 195-206. DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-030-55757-7>. ISBN 978-3-030-55756-0

2. BOSTAN V., BOSTAN I., RABEI I., GUTU M., DULGHERU V. Vertical Axis Wind Turbines. Optimal Positioning of the Blades Defined by Asymmetrical Airfoils / In: *Solar Energy Conversion in Communities*. Proceedings of the Conference for Sustainable Energy (CSE) 22-24.10.2020. Editors: Vișa I., Duta A. Publisher: Springer, Cham. Pp. 207-213. DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-030-55757-7>. ISBN 978-3-030-55756-0

3. BERE, P., CIOBANU, O., CIOBANU R., GUȚU M. Design and manufacturing method of GFRP blades for vertical axis wind turbine. În cul.: „IOP Conference Series: Materials Science

and Engineering, Volume 1190, 012022. World Symposium on Mechanical - Materials Engineering & Science” (WMMES), 9-11 September 2021, Praga.

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1190/1/012022>

4. GUTU, M., ODAINĂI, V., MALCOCI, Iu., TRIFAN, N. Aerodynamic efficiency numerical estimation of 1 kW horizontal axis wind turbine rotor. În cul. celei de a 13-a Conferințe Internaționale în Sistemele Electromecanice și Energiei SIELMEN. 6.10.2021, Iași/7-8.10.2021, Chișinău. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9600363>

5. Rabei I., "Vertical Axis Wind Turbines: Open Airfoils and Plastic Blades," 2021 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Iasi, Romania, 2021, pp. 051-056, doi: 10.1109/SIELMEN53755.2021.9600333. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9600333>

6. MANGOS O. Study of the Circulation of Heat Transfer Fluid in the Permanent Magnets Thermogenerator. În cul. celei de a 13-a Conferințe Internaționale în Sistemele Electromecanice și Energiei SIELMEN. 6.10.2021, Iași/7-8.10.2021, Chișinău. ISBN 978-1-6654-0078-7, pp. 538-542, DOI: 10.1109/SIELMEN53755.2021.9600357. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9600357>

7. DULGHERU V., DUMITRESCU C., MATEESCU M. Proiectarea ecologică a produselor. În cul.: Simpozionului Internațional ISB-INMA-THE „Technologies and technical systems in agriculture, food industry and environment” (în curs de publicare). București, INMA, 29 octombrie 2021. <http://isbinmateh.inma.ro/>

8. DUMITRESCU, C., RADOI, R., PAVEL, I. SOVAIALA, GH., DULGHERU, V., GAGEANU I. Installation for the production of thermal energy with biomass gasification. În cul. Simpozionului Internațional. ISB-INMA-THE „Technologies and technical systems in agriculture, food industry and environment” (în curs de publicare). București, INMA, 29 octombrie 2021. <http://isbinmateh.inma.ro/>

9. MATEESCU, M., MARIN, E., MANEA, D., GHEORGHE, G-V., BALTATU, C., DUMITRAȘCU, A., DULGHERU, V. New Ecological heating system of a greenhouse of vegetable. În cul. Simpozionului Internațional ISB-INMA-THE „Technologies and technical systems in agriculture, food industry and environment”. București, INMA, 29 octombrie 2021 (în curs de publicare). <http://isbinmateh.inma.ro/>

10. MANGOS O., SOBOR I., CAZAC V., BURDUNIUC M. Study of the pressure and distribution of heat transfer fluid in the thermogenerator with permanent magnets and eddy currents. Conferința Națională de Acționări Electrice CNAE-2022. 12-13 mai 2022, Timișoara. ANNALS of Faculty Engineering Hunedoara – International Journal of Engineering. ISSN: 1584-2665 [print]; ISSN: 1584-2673 [online]. Tome XX [2022] Fascicule 3 [2022], pp. 37 – 40; (Revista UPT, categoria B+, conform <https://annals.fih.upt.ro/indexes.html>. Disponibil: <https://annals.fih.upt.ro/pdf-full/2022/ANNALS-2022-3-04.pdf>)

11. MUNTEANU, E.; ZAPOROJAN, S.; DULGHERU, V.; SLAVESCU, R.R.; LARIN, V.; RABEI, I. Intelligent Condition Monitoring of Wind Turbine Blades: A preliminary approach. In: *Proceedings of the IEEE 18th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP 2022)*, September 22-24, 2022, Cluj-Napoca, Romania, pp. 9-16. © 2022 by IEEE. ISBN: 978-1-6654-6436-9. IEEE Catalog Number: CFP2209D-USB. <https://iccp.ro/iccp2022/technical-program/>

12. ZAPOROJAN, S., CARBUNE, V., SLAVESCU, R.R.; MUNTEANU, E.; DULGHERU, V.; GUȚU, M. Modeling the deformation behavior of wind turbine blades using artificial neural networks. In: *Book of Abstracts of the IEEE 19th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP 2023)*, October 26-28, 2023, Cluj-Napoca, Romania, p.8.

13. RACHIER, V., MANGOS, O., SOBOR, I. The Southern Development Region of the Republic of Moldova in Context of the Wind Energy Potential. The 14-th International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), 12-13 October 2023, Craiova, Romania, pp. 1-6, DOI: 10.1109/SIELMEN59038.2023.10290790. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10290790>

14. MANGOS, O., RACHIER, V., SOBOR, I. Determination of Wind Characteristics for Different Heights Based on Digital Maps of the Wind Potential of the Republic of Moldova. The 14-th International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), 12-13 October 2023, Craiova, Romania, pp. 1-4, DOI: 10.1109/SIELMEN59038.2023.10290830. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10290830>

5.2. În lucrările conferințelor științifice naționale

1. MANGOS O. Studiul presiunii și distribuției fluxului de lichid caldopotr în termogeneratorul cu magneți permanenți. Conferința tehnico - științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, 29 – 31 martie 2022/ Universitatea Tehnică a Moldovei - Chișinău: Tehnica-UTM, 2022 – ISBN 978-9975-45-829-0, Vol. I, pp. 84 – 88; (Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2022/07/Works-Students-Conference-TUM-2022-vol-I.pdf>)

6. Teze ale conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Photovoltaic installation „SUNFLOWER” // European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2020, The XIIth Edition, Iași, România, 21-23 mai 2020. - P. 157. ISSN Print: 2601-4564.

2. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., DUMITRESCU C., DUMITRESCU L. Aeolian-solar hybrid system for domestic water heating // European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2020, The XIIth Edition, Iași, România, 21-23 mai 2020. - P. 157. ISSN Print: 2601-4564.

3. BOSTAN V., GUȚU M., ODAINĂI V. Turbină eoliană. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2020, EDIȚIA A XVIII-a, Cluj-Napoca 18-20.11.2020. Editura U.T.PRESS, p.342. ISBN 978-606-737-480-3.

4. BOSTAN I., BOSTAN V.L., DULGHERU VALERIU, DUMITRESCU CĂTĂLIN, DUMITRESCU LILIANA. Sistem hibrid eolian-solar de încălzire a apei menajere. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2020, EDIȚIA A XVIII-a, Cluj-Napoca 18-20.11.2020. Editura U.T.PRESS, p.345. ISBN 978-606-737-480-3.

5. CIUPERCĂ R., RABEI I. Pală pentru rotorul turbinei eoliene cu ax vertical. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2020, EDIȚIA A XVIII-a, Cluj-Napoca 18-20.11.2020. Editura U.T.PRESS, p.356. ISBN 978-606-737-480-3.
6. BOSTAN I., BOSTAN V., DULGHERU V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Instalație fotovoltaică „Floarea soarelui”. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2020, EDIȚIA A XVIII-a, Cluj-Napoca 18-20.11.2020. Editura U.T.PRESS, p.358. ISBN 978-606-737-480-3.
7. OSTAN Ion, BOSTAN Viorel, DULGHERU Valeriu, DUMITRESCU Cătălin, DUMITRESCU Liliana, CIOBANU Radu, CIOBANU Oleg. Mini-hydroelectric power plant// European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2021, The XIII th Edition, Iași, România, 21-22 mai 2021. - P. 175. ISSN Print: 2601-4564. <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
8. BOSTAN Viorel, BOSTAN Ion, DULGHERU Valeriu, DUMITRESCU Cătălin, CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu, RABEI Ivan, GUȚU Marin, CIOCĂNEA Adrian, MAICAN Edmond, RĂDOI Radu, ȘEFU Ștefan. Hybrid wind turbine with vertical axis // European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2021, The XIII th Edition, Iași, România, 21-22 mai 2021. - P. 176. ISSN Print: 2601-4564. <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
9. DUMITRESCU Liliana, DUMITRESCU Cătălin, RĂDOI Radu, ȘEFU Ștefan, DULGHERU Valeriu, CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu. Minihidrocentrală de flux. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV (Innovation and Creative Education) Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Ediția a V-a, Suceava, România: 28-29 Mai 2021. p.35. ISSN 978-606-8992-18-1. <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/05/ICE-USV2021-volum.pdf>
10. CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu, GUȚU Marin, RABEI Ivan, ODAINĂI Valeriu, TOACĂ Alexandru, PLATON Andrei, CREȚU Daniel, SPÎNU Dan. Turbină eoliană cu ax orizontal cu control al puterii. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV (Innovation and Creative Education) Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Ediția a V-a, Suceava, România: 28-29 Mai 2021. p.71. ISSN 978-606-8992-18-1. <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/05/ICE-USV2021-volum.pdf>
11. BOSTAN VIOREL, BOSTAN ION, DULGHERU VALERIU, CIOBANU RADU, CIOBANU OLEG, TOACĂ ALEXANDRU. Turbină eoliană cu ax orizontal cu control al puterii. În Catalogul Salonului Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii „PROINVENT 2021”, EDIȚIA A XIX-a, Cluj-Napoca, România: U.T.PRESS, 20-22 octombrie 2021. p.307. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2021.pdf>
12. BOSTAN VIOREL, BOSTAN ION, DULGHERU VALERIU, RABEI IVAN, GUȚU MARIN, CIOBANU RADU, CIOBANU OLEG. Turbină eoliană cu ax vertical. În Catalogul Salonului Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii „PROINVENT 2021”, EDIȚIA A XIX-a, Cluj-Napoca, România: U.T.PRESS, 20-22 octombrie 2021. p.308. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2021.pdf>
13. BOSTAN VIOREL, BOSTAN ION, DULGHERU VALERIU, DUMITRESCU CĂTĂLIN, CIOBANU OLEG, CIOBANU RADU, RABEI IVAN, GUȚU MARIN, CIOCĂNEA ADRIAN, MAICAN EDMOND, RĂDOI RADU, ȘEFU ȘTEFAN. Turbină eoliană cu ax vertical

hibridă. În Catalogul Salonului Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii „PROINVENT 2021”, EDIȚIA A XIX-a, Cluj-Napoca, România: U.T.PRESS, 20-22 octombrie 2021. p.308-309. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2021.pdf>

14. MUNTEANU, E.; ZAPOROJAN, S.; DULGHERU, V.; SLAVESCU, R.R.; LARIN, V.; RABEI, I. Intelligent Condition Monitoring of Wind Turbine Blades: A preliminary approach. In: Book of Abstracts of the IEEE 18th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP 2022), September 22-24, 2022, Cluj-Napoca, Romania, p.5. <https://iccp.ro/iccp2022/technical-program/>

15. MANGOS O., CIUPERCĂ R., SOBOR I. Generator termic eolian cu curenți turbionari., Book of abstracts of the VI-th International Fair of Innovation and Creative Education for Youth (ICE-USV), July, 10 – 12, 2022, Suceava, Romania. ISSN 2821 – 7543, ISSN-L 2821 – 7543. No. 6/2022, pp. 27 – 29.

16. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Installation for orientation of photovoltaic panels. European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2022, The XIVth Edition, Iași, România, 26-27 mai 2022. - P. 141. ISSN Print: 2601-4564. https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2022.pdf

17. BOSTAN V., DULGHERU V., CIOBANU O., RABEI I. Vertical axis wind turbine with power control. European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2022, The XIVth Edition, Iași, România, 26-27 mai 2022. - P. 144. ISSN Print: 2601-4564. https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2022.pdf

18. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., RABEI I., GUȚU M., BODNARIUC I., CIOBANU R., CIOBANU O. Instalație de orientare a panourilor fotovoltaice. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. Editura U.T.PRESS, p.242. ISSN 2810-2789, ISSN-L 2810-2789. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2022.pdf>

19. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., RABEI I., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Turbină eoliană cu ax vertical cu control al puterii. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. Editura U.T.PRESS, p.241. ISSN 2810-2789, ISSN-L 2810-2789. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2022.pdf>

20. DULGHERU, V.; ZAPOROJAN, S.; LARIN, V.; MANOLI, I.; MUNTEANU, E.; RABEI, I.; GUȚU, M. Metodă și dispozitiv de monitorizare predictivă a stării turbine eoliene și de implementare a contramăsurilor. In: Catalogul Salonului Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. Ediția a XX-a, Cluj-Napoca 26 - 28 octombrie 2022. Editura U.T.PRESS, p.240. ISSN 2810-2789, ISSN-L 2810-2789. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2022.pdf>

21. DULGHERU V., DUMITRESCU C., DUMITRESCU L., RĂDOI R., CRISTESCU C. Sistem eolian. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2022. EDIȚIA A XX-a, Cluj-Napoca 26-28.10.2022. Editura U.T.PRESS, p.102. ISSN 2810-2789, ISSN-L 2810-2789. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2022.pdf>

22. BOSTAN I., BOSTAN V., DULGHERU V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Instalații de orientare a panourilor fotovoltaice. Expoziția Internațională Specializată

„INFOINVENT 2023”, ediția a XVIII-a. 22-24 noiembrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. p.55. <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2023.pdf>

23. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., RABEI I., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Turbine eoliene cu ax vertical cu control al puterii. Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2023”, ediția a XVIII-a. 22-24 noiembrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. p.58. <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2023.pdf>

24. DULGHERU V., ZAPOROJAN S., LARIN V., MANOLI I., MUNTEANU E., RABEI I., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Dispozitiv și metodă de monitorizare predictivă a stării turbinei eoliene și de implementare a contramăsurilor. Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2023”, ediția a XVIII-a. 22-24 noiembrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. p.59. <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2023.pdf>

25. DULGHERU V., MD; DUMITRESCU C., RO; DUMITRESCU L., RO; RĂDOI R., RO; CRISTESCU C., RO; CIOBANU R., MD; CIOBANU O., MD. Sistem Eolian. Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2023”, ediția a XVIII-a. 22-24 noiembrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. p.60. <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2023.pdf>

26. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., ODAINĂI V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O., RABEI I., GLADIȘ V. Turbină eoliană cu ax vertical cu protecție aerodinamică împotriva suprasarcinilor. Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2023”, ediția a XVIII-a. 22-24 noiembrie 2023, Chișinău, Republica Moldova. p.64. <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2023.pdf>

27. DULGHERU V., ZAPOROJAN S., LARIN V., MANOLI I., MUNTEAN E., BABEI I., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. *Method and device for predictive monitoring of wind turbine condition and implementation of countermeasures // European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2023, The XV th Edition, Iași, România, 13 mai 2023. - P. 108. ISSN 2601-4564, https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf*

28. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., RABEI I., GUȚU M., BODNARIUC I., CIOBANU O., CIOBANU R. Vertical shaft wind turbine with power control // *European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2023, The XV th Edition, Iași, România, 13 mai 2023. P. 109. ISSN 2601-4564, https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf*

29. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., ODAINĂI V., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O., RABEI I., GLADIȘ V. Turbină eoliană cu ax vertical cu protecție aerodinamică împotriva suprasarcinilor. *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2023. EDIȚIA A XXI-a, Cluj-Napoca 25-27.10.2023. Editura U.T.PRESS, p.284. ISSN 3008-458X, ISSN-L 3008-458X. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2023.pdf>*

30. DULGHERU V., ZAPOROJAN S., LARIN V., MANOLI I., MUNTEANU E., RABEI I., GUȚU M., CIOBANU R., CIOBANU O. Dispozitiv și Metodă de monitorizare predictivă a stării turbinei eoliene și de implementare a contramăsurilor. *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2023. EDIȚIA A XXI-a, Cluj-Napoca 25-27.10.2023. Editura U.T.PRESS, p.280. ISSN 3008-458X, ISSN-L 3008-458X. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2023.pdf>*

31. DULGHERU V., DUMITRESCU C., DUMITRESCU L., RĂDOI R., CRISTESCU C., CIOBANU R., CIOBANU O. Sistem eolian. *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării*

7. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

OSIM, România:

1. BI 133193. *Sistem eolian* / DULGHERU V.(MD), DUMITRESCU C. (RO), DUMITRESCU L. (RO), RĂDOI R. (RO), CRISTESCU C. (RO). OSIM, România, INOE_IHP, București. Nr. depozit a 2017 00620. Data depozit. 06.09.2017. Publ. 30.01.2023. BOPI nr.1/2023.

2. Hotărâre de acordare a BI nr. 20359/28.04.2023. Sistem hibrid eolian-solar de încălzire a apei menajere. DULGHERU V.(MD), DUMITRESCU C. (RO), DUMITRESCU L. (RO). OSIM, România, INOE_IHP, București. A/2018 00579. 10.08.2018.

AGEPI, Republica Moldova:

1. BOSTAN V., DULGHERU V., RABEI I. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 1519 Y (MD) CIB F03D 3/02 (2006.01). Turbină eoliană cu ax vertical / UTM., – Nr. depozit s 2020 0021. Data depozit: 2020.03.06. Publ. 00.06.2021. BOPI nr. 6/2021. <http://www.db.agepi.md/Inventions/details/s%202020%200021>

2. BOSTAN V., DULGHERU V., TOACĂ A. Brevet nr. 1553. (MD) CIB F03D 1/00 (2006.01); F03D 7/04 (2006.01). Turbină eoliană cu ax orizontal cu control automat al puterii / UTM., – Nr. depozit s 2020 0067. Data depozit: 2020.06.22. Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2021.07.31. <http://www.db.agepi.md/Inventions/details/s%202020%200067>

3. DULGHERU V., RABEI I., GUȚU M. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 1616 Y (MD) CIB F03D 3/02 (2006.01). Turbine eoliene cu ax vertical cu control al puterii / Nr. depozit s 2021 0047. Data depozit: 2021.06.08.

4. BOSTAN V., BOSTAN I., DULGHERU V., GUȚU M. UTM. Brevet de invenție nr. 4787 (MD) CIB H02S 10/00, H02S 20/00, H02S 20/30, H02S 20/32 (2014.01). Instalații de orientare a panourilor fotovoltaice. – Nr. depozit s 2020 0021. Data depozit: 2020.03/06. Publ. 31.01.2022. BOPI nr. 1/2022. <http://www.db.agepi.md/Inventions/details/a%202020%200021/LinkTitluAcc>

5. DULGHERU V., RABEI I., GUȚU M. Turbine eoliene cu ax vertical cu control al puterii. Brevet de invenție de scurtă durată nr. MD 1616 Y. Nr. cererii a 2021 0047. Data depozit: 2021.06.08. Publicarea cererii 08.06.2022. <http://www.db.agepi.md/Inventions/details/s%202021%200047>

6. MANGOS O., CIUPERCĂ R., SOBOR I. Generator termic eolian cu curenți turbionari. Brevet de invenție 4815 (13) B1, F03D 9/00; H05B 6/02; F24H 1/10. Universitatea Tehnică a Moldovei. Nr. depozit A2020 0068. Data depozit 26.08.2020. Publicat 31.07.2022; (Disponibil: <http://www.db.agepi.md/Inventions/details/a%202020%200068>).

7. DULGHERU, V., ZAPOROJAN, S., LARIN, V., MANOLI, I., MUNTEANU, E., RABEI, I. Dispozitiv și metodă de monitorizare predictivă a stării turbinei eoliene și de implementare a contramăsurilo. Brevet de invenție de scurta durata nr. 1701 Y. F03D 1/00, F03D 7/02, G08B 1/08. UTM. Nr. depozit MD s 2022 0030 In: BOPI nr. 3/2023.

<http://www.db.agepi.md/Inventions/details/s%202022%200030>

8. BOSTAN V., DULGHERU V., ODAINĂI V., GUȚU M., CIOBANU O. Hotărâre de acordare a BI nr. 10357 din 2023.11.18. Turbină eoliană cu ax vertical cu protecție aerodinamică împotriva suprasarcinilor. Nr. depozit s 2003 0006. Data depozit 26.01.2023.

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)

1. DULGHERU V., BOSTAN I., BODNARIUC I., MALCOCI Iu., CIOBANU R., CIOBANU O., TRIFAN N., GUȚU M., RABEI I., BUGA A. Mecanică Fină și Mecatronică. Vol. 1. Mecanică Fină. Chișinău: S.n. 2022 (F.E.-P. „*Tipografia Centrală*”). 480 p. ISBN 978-5-88554-128-2.

Volumul total al finanțării proiectului 2020-2023

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.10

Anul	Finanțarea planificată (mii lei)	Finanțarea Executată (mii lei)	Cofinanțare (mii lei)
2020	1652,6	1652,6	
2021	1652,6	1635,8	
2022	1652,6	1652,6	
2023	1908,9	1913,9	
Total	6866,7	6854,9	

Conducătorul de proiect


 (semnătura)

Dr. hab. Valeriu DULGHERU
 (numele, prenumele)

Data: 19.01.2024

LȘ

Componența echipei pe parcursul anilor 2020-2023

Cifrul proiectului 20.80009.7007.10

Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2020

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru a. 2020						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Dulgheru Valeriu	1956	dr.hab	0,50	03.01.2020	31.12.2020
2.	Bostan Ion	1949	dr.hab	0,50	03.01.2020	31.12.2020
3.	Bostan Viorel	1972	dr.hab		03.01.2020	31.12.2020
4.	Sobor Ion	1947	dr.	0,75	03.01.2020	31.12.2020
5.	Chiciuc Andrei	1970	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
6.	Bodnariuc Ion	1975	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
7.	Trifan Nicolae	1977	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
8.	Dicusară Ion	1979	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
9.	Ciobanu Oleg	1981	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
10.	Ciobanu Radu	1981	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
11.	Malcoci Iulian	1980	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
12.	Guțu Marin	1985	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
13.	Ciupercă Radu	1975	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
14.	Rachier Vasile	1987	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
15.	Odainăi Valeriu	1977	f-grad	0,50	03.01.2020	31.12.2020
16.	Gladîș Vitalie	1985	f-grad	1,00	03.01.2020	31.12.2020
17.	Gangan Sergiu	1983	f-grad	0,50	03.01.2020	31.12.2020
18.	Tariță Stela	1982	f-grad	0,50	03.01.2020	31.12.2020
19.	Rabei Ivan	1987	f-grad	1,00	03.01.2020	31.12.2020
20.	Ilco Valentin	1992	f-grad	0,50	03.01.2020	31.12.2020
21.	Mangos Octavian	1993	f-grad	0,50	03.01.2020	31.12.2020
22.	Platon Andrei	1979	f-grad	0,50	03.01.2020	31.12.2020
23.	Cozma Ion	1989	f-grad	0,50	03.01.2020	31.12.2020
24.	Toacă Alexandru	1993	f-grad	0,50	03.01.2020	31.12.2020
25.	Cazac Vadim	1987	f-grad	0,50	03.01.2020	31.12.2020

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	36
--	----

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2020					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	36
---	----

Componenta echipei proiectului conform contractului de finanțare 2021

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru a. 2021						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Dulgheru Valeriu	1956	dr.hab.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
2.	Bostan Ion	1949	dr.hab.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
3.	Bostan Viorel	1975	dr.hab.		04.01.2021	31.12.2021
4.	Sobor Ion	1947	dr.	0,75	04.01.2021	31.12.2021
5.	Chiciuc Andrei	1970	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
6.	Bodnariuc Ion	1975	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
7.	Trifan Nicolae	1979	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
8.	Dicusară Ion	1979	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
9.	Ciobanu Oleg	1981	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
10.	Ciobanu Radu	1981	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
11.	Malcoci Iulian	1980	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
12.	Guțu Marin	1985	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
13.	Poștaru Gheorghe	1952	dr.	0,25	04.01.2021	31.12.2021
14.	Ciupercă Radu	1975	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
15.	Rachier Vasile	1986	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
16.	Odainăi Valeriu	1977	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021
17.	Gladiș Vitalie	1985	f-grad	1,00	04.01.2021	31.12.2021
18.	Gangan Sergiu	1983	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021
19.	Tariță Stela	1982	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021
20.	Rabei Ivan	1987	f-grad	1,25	04.01.2021	31.12.2021
21.	Ilco Valentin	1993	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021
22.	Mangos Octavian	1986	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021
23.	Platon Andrei	1981	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021
24.	Toacă Alexandru	1993	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021
25.	Cazac Vadim	1987	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	24
---	-----------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Buga Alexandru	1982	Dr.	0.5	01.11.2021

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	23
--	-----------

Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2022

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru a.2022						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Dulgheru Valeriu	1956	dr.hab.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
2.	Bostan Ion	1949	dr.hab.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
3.	Bostan Viorel	1972	dr.hab.		03.01.2022	31.12.2022
4.	Sobor Ion	1947	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
5.	Zaporojan Sergiu	1961	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
6.	Secieru Nicolae	1954	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
7.	Chiciuc Andrei	1970	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
8.	Bodnariuc Ion	1975	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
9.	Trifan Nicolae	1977	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
10.	Dicusară Ion	1979	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
11.	Ciobanu Oleg	1981	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
12.	Ciobanu Radu	1981	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
13.	Malcoci Iulian	1980	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
14.	Guțu Marin	1985	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
15.	Poștaru Gheorghe	1952	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
16.	Ciupercă Rodion	1975	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
17.	Rachier Vasile	1987	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
18.	Odainâi Valeriu	1977	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
19.	Gladîș Vitalie	1981	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
20.	Buga Alexandru	1982	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
21.	Gangan Sergiu	1983	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
22.	Tăriță Stela	1982	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
23.	Rabei Ivan	1987	f-grad	1,25	03.01.2022	31.12.2022
24.	Ilco Valentin	1992	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
25.	Mangos Octavian	1993	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
26.	Platon Andrei	1979	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
27.	Cazac Vadim	1987	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	33,3
--	------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2022					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	33,3
---	------

Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2023

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru a.2023						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Dulgheru Valeriu	1956	dr.hab.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
2.	Bostan Ion	1949	dr.hab.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
3.	Bostan Viorel	1972	dr.hab.		03.01.2023	31.12.2023
4.	Sobor Ion	1947	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
5.	Zaporojan Sergiu	1961	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
6.	Secrieru Nicolae	1954	dr.		03.01.2023	31.12.2023
7.	Chiciuc Andrei	1970	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
8.	Bodnariuc Ion	1975	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
9.	Trifan Nicolae	1977	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
10.	Dicusară Ion	1979	dr.	0,50	03.01.2023	31.03.2023
11.	Ciobanu Oleg	1981	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
12.	Ciobanu Radu	1981	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
13.	Malcoci Iulian	1980	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
14.	Guțu Marin	1985	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
15.	Poștaru Gheorghe	1952	dr.	0,25	03.01.2023	31.12.2023
16.	Manole Ilie	1957	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
17.	Ciupercă Rodion	1975	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
18.	Rachier Vasile	1987	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
19.	Odainăi Valeriu	1977	f-grad	0,50	03.01.2023	31.12.2023
20.	Gladîș Vitalie	1981	f-grad	0,50	03.01.2023	31.12.2023
21.	Buga Alexandru	1982	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
22.	Gangan Sergiu	1983	f-grad	0,50	03.01.2023	31.12.2023
23.	Tăriță Stela	1982	f-grad	0,50	03.01.2023	31.12.2023
24.	Rabei Ivan	1987	dr.	1,25	03.01.2023	31.12.2023
25.	Munteanu Eugen	1980	f-grad	0,25	03.01.2023	31.12.2023
26.	Mangos Octavian	1993	f-grad	0,50	03.01.2023	31.12.2023
27.	Cazac Vadim	1987	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
28.	Platon Andrei	1979	f-grad	0,50	03.01.2023	31.12.2023

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	17,9
--	------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2023					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării

Pondereea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	17,9
--	------

Rector U.T.M.

(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

Contabil (economist)

(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect

(semnătura)

Dr. hab. Valeriu DULGHERU

(numele, prenumele)

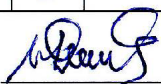
Data: 15.01.2024.

LS

**Formular privind raportarea indicatorilor în cadrul proiectului Programe de Stat
pentru perioada 2020 – 2023, cifra 20.80009**

Indicator 1	Rezultat				Indicator 2	Rezultat				Indicator 3	Rezultat			
	2020	2021	2022	2023		2020	2021	2022	2023		2020	2021	2022	2023
Nr. de cereri de brevete înregistrate în cadrul proiectului de cercetare finanțat	4	2	1	2	Nr. de brevete obținute în cadrul proiectului de cercetare finanțat	0	4	3	4	Procentul lucrărilor științifice aplicate în practică, din totalul lucrărilor publicate în cadrul proiectului de cercetare finanțat	67%	72%	83%	82%
Total	4	2	1	2		0	4	3	4		67%	72%	83%	82%

Conducător de proiect



DULGHERU Valeriu

Data _15.01.2024_

LS

Lista forurilor la care au fost prezentate rezultatele obținute în cadrul proiectului de stat

Manifestări științifice internaționale (în străinătate):

➤ GUȚU MARIN, dr. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering World Symposium on Mechanical - Materials Engineering & Science”, 9-11 September 2021, Praga. <https://www.wmmes.org/gallery.html> (ORAL).

➤ GUȚU MARIN, RABEI ION. A 13-a Conferință Internațională în Sistemele Electromecanice și Energiei SIELMEN. 6.10.2021, Iași/7-8.10.2021, Chișinău. <http://www.sielmen.tuiasi.ro/2021/wp-content/uploads/SIELMEN%202021%20%20TECHNICAL%20PROGRAM%20fin.pdf> (ORAL).

➤ DULGHERU VALERIU ș.a. Simpozionul Internațional ISB-INMA-THE „Technologies and technical systems in agriculture, food industry and environment”. București, INMA, 29 octombrie 2021. <http://isbinmateh.inma.ro/>. Proiectarea ecologică a produselor (POSTER).

➤ Bostan V., Bostan I., Dulgheru V., Ciobanu R., Ciobanu O., Toacă Al. Turbină eoliană cu ax orizontal cu control automat al puterii. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2021, EDIȚIA A XIX-a, Cluj-Napoca 20-22.10.2021. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2021.pdf>

➤ Bostan V., Bostan I., Dulgheru V., Rabei I., Guțu M., Ciobanu R., Ciobanu O. Turbină eoliană cu ax vertical. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2021, EDIȚIA A XIX-a, Cluj-Napoca 20-22.10.2021. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2021.pdf>

➤ Bostan Viorel (MD); Bostan Ion (MD); Dulgheru Valeriu (MD); Dumitrescu Cătălin (RO); Ciobanu Oleg (MD); Ciobanu Radu (MD); Rabei Ivan (MD); Guțu Marin (MD); Ciocănea Adrian (RO); Maican Edmond (RO); Rădoi Radu(RO); Șefu Ștefan (RO). Turbină eoliană cu ax vertical hibridă. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2021, EDIȚIA A XIX-a, Cluj-Napoca 20-22.10.2021. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2021.pdf>

➤ Bostan Ion, Bostan Viorel, Dulgheru Valeriu, Dumitrescu Cătălin, Dumitrescu Liliana, Ciobanu Radu, Ciobanu Oleg. Mini-hydroelectric power plant // European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2021, The XIII th Edition, Iași, România, 21-22 mai 2021. <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>

➤ Bostan Viorel, Bostan Ion, Dulgheru Valeriu, Dumitrescu Cătălin, Ciobanu Oleg, Ciobanu Radu, Rabei Ivan, Guțu Marin, Ciocănea Adrian, Maican Edmond, Rădoi Radu, Șefu Ștefan. Hybrid wind turbine with vertical axis // European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2021, The XIII th Edition, Iași, România, 21-22 mai 2021. <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>

➤ DUMITRESCU Liliana, DUMITRESCU Cătălin, RĂDOI Radu, ȘEFU Ștefan, DULGHERU Valeriu, CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu. Minihidrocentrală de flux. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV (Innovation and Creative Education) Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Ediția a V-a, Suceava, România: 28-29 Mai 2021. <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/05/ICE-USV2021-volum.pdf>

➤ CIOBANU Oleg, CIOBANU Radu, GUȚU Marin, RABEI Ivan, ODAINĂI Valeriu, TOACĂ Alexandru, PLATON Andrei, CREȚU Daniel, SPÎNU Dan. Turbină eoliană cu ax orizontal cu control al puterii. Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV (Innovation and Creative Education) Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Ediția a V-a,

Suceava, România: 28-29 Mai 2021. <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/05/ICE-USV2021-volum.pdf>

➤ Comunicări la a 26-a Conferință Internațională în Hidraulică, Pneumatică, Mecanică Fină, Echipamente specifice Electronice și Mecatronice. Băile Govora, 9-10.11.2022;

➤ Comunicări la Conferința Națională de Acționări Electrice (CNAE), ediția XX, Timișoara | 12-13 Mai 2022;

➤ Comunicare la Seminarul Național de Organe de Mașini SNOM, ediția 40, Universitatea din Târgu Jiu.

Design and manufacturing open helical blades from composite materials. The 27th edition of *Innovative Manufacturing Engineering & Energy* International Conference. Chișinău, 12-14.10.2023.

➤ Comunicare: Determination of Wind Characteristics for Different Heights Based on Digital Maps of the Wind Potential of the Republic of Moldova. The 14-th International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), 12-13 October 2023, Craiova, Romania.

Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)

➤ DULGHERU VALERIU. Ediția a XXIII-a a Simpozionul științifico-practic internațional „Lecturi AGEPI”. 26 aprilie 2021. Chișinău. <http://www.agepi.gov.md/ro/content/program>. Învățarea creativă – fundamentul pregătirii inginerului viitorului (**ORAL**).

Manifestări științifice naționale

➤ Comunicări la Conferința tehnico - științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, 29 - 31 martie 2022;

**INFORMAȚIE SUPLIMENTARĂ (Anexa nr. 6
Acte de Instalare**



APROB
Prorector
pentru Cercetare și Doctorat
Universitatea Tehnică a Moldovei
prof. univ. dr.hab. Vasile TRONCIU

Act de instalare

Noi, subsemnatii, membrii comisiei în componența:

Șef departament BPM	Ion BODNARIUC
Inginer coordonator departament BPM	Olga BODNARIUC
Conferențiar universitar, departamentul IM	Marin GUȚU

am întocmit prezentul act, precum că

sistemul hibrid eolian-solar termic, în componență:

- Turbină eoliană cu ax vertical cu puterea $P=0,25$ kW;
- Generator termic cu curenți turbionari;
- 1 panou termic cu puterea $P=1,6$ kW,

a fost instalat pe poligonul de testări de pe acoperișul blocului de studii nr. 6 al
Universității Tehnice a Moldovei (str. Studenților 9/8).

Șef Departament
„Bazele Proiectării Mașinilor”
Ion BODNARIUC

Profesor universitar, departament
„Bazele Proiectării Mașinilor”
Valeriu DULGHERU

Conferențiar universitar, departament
„Inginerie Mecanică”
Marin GUȚU

Inginer coordonator departament
„Bazele Proiectării Mașinilor”
Olga BODNARIUC



APROB
Prorector
pentru Cercetare și Doctorat
Universitatea Tehnică a Moldovei
prof. univ. dr.hab. Vasile TRONCIU

Act de instalare

Noi, subsemnatii, membrii comisiei în componența:

Șef departament BPM	Ion BODNARIUC
Inginer coordonator departament BPM	Olga BODNARIUC
Conferențiar universitar, departamentul IM	Marin GUȚU

am întocmit prezentul act, precum că turbina eoliana electrică cu ax vertical cu puterea de 0,5 kW, în componență:

- Rotor eolian;
- Pale cu profil aerodinamic;
- Generator electric, $P=0,5$ kW,

A fost instalată pe poligonul de testări de pe acoperișul blocului de studii nr. 6 al Universității Tehnice a Moldovei (str. Studenților 9/8).

	Șef Departament „Bazele Proiectării Mașinilor” Ion BODNARIUC Profesor universitar, departament „Bazele Proiectării Mașinilor”
	Valeriu DULGHERU Conferențiar universitar, departament „Inginerie Mecanică”
	Marin GUȚU Inginer coordonator departament „Bazele Proiectării Mașinilor”
	Olga BODNARIUC



APROB
Prorector
pentru Cercetare și Doctorat
Universitatea Tehnică a Moldovei
prof. univ. dr.hab. Vasile TRONCIU

Act de instalare

Noi, subsemnatii, membrii comisiei în componența:

Șef departament BPM	Ion BODNARIUC
Inginer coordonator departament BPM	Olga BODNARIUC
Conferențiar universitar, departamentul IM	Marin GUȚU

am întocmit prezentul act, precum că

sistemul hibrid eolian-solar fotovoltaic, în componență:

- Turbină eoliană cu ax orizontal cu puterea $P=0,55$ kW;
- Stația meteo de monitorizare a parametrilor vântului;
- 3 panouri fotovoltaice cu puterea totală $P=0,9$ kW,

a fost instalat pe poligonul de testări de pe acoperișul blocului de studii nr. 6 al Universității Tehnice a Moldovei (str. Studenților 9/8),

și sistemul de monitorizare, control și încărcare a acumulatorilor sistemului hibrid eolian-solar fotovoltaic, instalat în Laboratorul de Aerodinamică din blocul nr. 6 (6-413).

Șef Departament

„Bazele Proiectării Mașinilor”

Ion BODNARIUC

Profesor universitar, departament

„Bazele Proiectării Mașinilor”

Valeriu DULGHERU

Conferențiar universitar, departament

„Inginerie Mecanică”

Marin GUȚU

Inginer coordonator departament

„Bazele Proiectării Mașinilor”

Olga BODNARIUC

**EXTRAS din Procesul Verbal nr. 1
al ședinței Consiliului Științific UTM
din 10 ianuarie 2024**

Prezenți: 15 membri ai Consiliului științific al UTM – dr. hab., prof. univ. Tronciu Vasile, dr., conf. univ. Siminiuc Rodica, dr. hab., prof. univ. Bostan Viorel; acad. Bostan Ion; dr. hab., prof. univ. Bugaian Larisa dr. hab., prof. univ. Stoicev Petru; dr. hab., prof. univ. Tatarov Pavel; dr. hab., prof. univ. Valeriu Dulgheru; dr. hab., prof. univ. Rusu Ion; dr. hab., prof. univ. Albu Svetlana; dr., prof. univ. Șontea Victor; dr., conf. univ. Zaporojan Sergiu, dr., conf. univ. Moraru Vasile, dr., conf. univ. Stratan Ion, doctorandă Railean Daniela.

S-A DISCUTAT: audierea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2023 în cadrul proiectului Program de Stat: 20.80009.7007.10 *"Studiul potențialului energetic eolian și solar al Republicii Moldova și elaborarea sistemelor de conversie pentru consumatori dispersați"*, Conducător de proiect: dr. hab. Valeriu Dulgheru.

S-A DECIS: aprobarea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2023 și în perioada 2020-2023 în cadrul proiectului Program de Stat: 20.80009.7007.10 *"Studiul potențialului energetic eolian și solar al Republicii Moldova și elaborarea sistemelor de conversie pentru consumatori dispersați"*.



Președinte al CȘ UTM,
Vasile TRONCIU, dr. hab., prof. univ.

Secretar al CȘ UTM,
Rodica SIMINIUC, dr., conf. univ.