

Contractor: ICMET Craiova
Cod fiscal: RO 3871599

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE
privind desfășurarea programului nucleu
Produce și tehnologii inovative pentru electrotehnică și energie
acronim PTIEE cod 23 33
anul 2025

Durata programului: 4 ani

Data începerii: ianuarie 2023

Data finalizării: decembrie 2026

1. Scopul programului:

Programul Nucleu „*Produce și tehnologii inovative pentru electrotehnică și energie*”, acronim PTIEE este destinat a dezvolta resursa umană, baza materială, precum și colaborarea cu mediul academic universitar, cu instituții publice și a mediului privat (economic).

Prin dezvoltarea prezentului program nucleu se are în vedere implicarea ICMET Craiova în implementarea Programului Național de Cercetare Dezvoltare și Inovare 2022-2027, prin creșterea capacității instituționale a institutelor naționale de cercetare dezvoltare pentru rezolvarea problemelor economice - sociale în domeniul electrotehnic și electroenergetic cu precădere în domeniul de înaltă tensiune și mare putere.

ICMET Craiova deține o infrastructură unică în România și Europa de Sud Est cu competențe dovedite în dezvoltarea echipamentelor electroenergetice și electrotehnice având experiențe de peste 50 de ani. Este continuatoarea experienței și competenței căpătate în uzinele Electroputere din Craiova în domeniul aparatelor, mașinilor și transformatoarelor electrice, a echipamentelor de tracțiune feroviară și a sistemelor electrice complexe utilizate în acționări de mare putere. Capabilitățile infrastructurii ICMET Craiova sunt acelea de a crea puteri electrice de scurtă durată până la 7500 MVA, a curenților de scurtcircuit de peste 300 kA, a tensiunilor înalte de până la 4200 Kv, valori de vârf, o fac indispensabilă în dezvoltarea electrotehnicii și a tehnicilor de producere, transport, distribuție și utilizare a energiei electrice.

Scopul programului propus este acela de a utiliza în mare parte această infrastructura și a cunoștințelor acumulate, atragerea de specialiști pentru formare în specificul său de activitate, dezvoltarea colaborărilor cu alte institute de cercetare, universități, unități de profil din mediul socio-economic. Ca parte a sistemului de cercetare, prin programul NUCLEU *Produce și tehnologii inovative pentru electrotehnică și energie – „PTIEE”*, ICMET Craiova la nivel național își corelează activitatea cu *Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă (SNCISI) 2022-2027*, cu *Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2022-2027*, iar la nivel regional pe viziunea strategică a *Programului Operațional Regional Sud-Vest Oltenia 2021-2027*.

Astfel, Programul Nucleu își propune ca domenii de specializare inteligentă din SNCISI, **energie și mobilitate și mediu și eco-tehnologii**, iar prin POR SV Oltenia 2021-2027 **promovarea colaborării între organizațiile CDI și mediul de afaceri, sprijinirea structurilor de cercetare-inovare**, cu abordare de activități din subdomenii:

- Mobilitate verde;
- Digitalizare în energie;
- Stocarea energiei; Tehnologii inovative de stocare a energiei (hidrogen);
- Creșterea eficienței energetice la generare, transport, distribuție și consumator;
- Tehnologii curate de producere a energiei.

Ca domenii secundare, prin program se abordează **economia digitală**, cu subdomenii de:

- Cercetarea în domeniile pentru dezvoltarea de echipamente de securitate pentru evaluarea și reducerea riscului de dezastru prin dezvoltarea de sisteme de monitorizare a sistemelor electroenergetice;
- Dezvoltarea de aparate pentru funcționarea în siguranță a sistemului electroenergetic și colaborarea cu firme private din România ca: ICPE-SA București, Eximprod Buzău, Electroalfa Botoșani, CNC București, ELECMOND SRL Craiova, Electromontaj București etc.;
- Dezvoltarea de sisteme de etalonare și măsurare în domeniul de înaltă tensiune și mare putere, domeniu deficitar ce nu este acoperit de sistemul național de metrologie, solicitat de producătorii și utilizatorii de echipamente din sistemul electroenergetic.

Astfel, prin implementarea sa contribuie la dezvoltarea celor patru obiective generale ale SNCISI 2022-2027 prin:

- Dezvoltarea sistemului de cercetare, dezvoltare, inovare prin extinderea activității din domeniul de competență prin implementarea în România a activităților de etalonare în domeniile de înaltă tensiune, curenți mari și de scurtcircuit;
- Susținerea activităților de specializare inteligentă pentru energie;
- Creșterea colaborării europene și internaționale prin dezvoltarea sistemelor de etalonare și măsurare în domeniul tensiunilor înalte și curenților mari;
- Creșterea colaborării cu firme pentru dezvoltarea de produse și tehnologii inovatoare în domeniul aparatajului electric de înaltă tensiune;
- Mobilizare către inovare prin asigurarea de locuri de muncă în sistemul instituțiilor de cercetare, asigurarea de stagii pentru licențe, masterate, doctorate, etc.

În cadrul **Programului Operațional Regional (POR) Sud-Vest Oltenia 2021-2027** și încadrarea în prioritățile programului, Regiunea Sud-Vest Oltenia își propune să accelereze procesele de transformare economică, prin:

- sprijinirea investițiilor în cercetare și inovare pentru o creștere durabilă și favorabilă incluziunii;
- promovarea colaborării între organizațiile CDI și mediul de afaceri, sprijinirea structurilor de cercetare și inovare.

Dintre **prioritățile** asumate de ADR SV Oltenia (<https://www.adroltenia.ro/programul-operational-regional-sud-vest-oltenia-2021-2027/>), programul Nucleu "Produse și tehnologii inovative pentru electrotehnică și energie – PTIEE" se încadrează cu proiectele și activitățile propuse a se realiza în perioada de derulare a acestuia, răspunzând la următoarele provocări:

- P1 - Competitivitate prin inovare și întreprinderi dinamice;
- P2 - Digitalizare în beneficiul cetățenilor și al firmelor;
- P3 - Eficiență energetică și infrastructura verde;
- P6 - Educație modernă și incluzivă;
- P7 - Dezvoltare teritorială sustenabilă.

În cadrul Strategiei de dezvoltare a INCDIE - ICMET Craiova (2023 – 2027) sunt cuprinse:

- dezvoltarea de infrastructuri pentru produse și tehnologii inovative;
- asumarea de ICMET Craiova a unui rol important în țară și în zonă, de a deveni lider în a oferi servicii științifice în domeniile de competență;
- dezvoltare de noi competențe referitoare la energii regenerabile și hidrogen în conformitate cu documentele "Green Deal" și "renewable energy";
- creșterea vizibilității internaționale a cercetării și dezvoltării experimentale oferite de ICMET;
- adaptarea permanentă la necesitățile dezvoltării economico-sociale;
- participa la proiecte de cercetare - dezvoltare naționale și internaționale;
- formarea de parteneriate cu alte institute, universități și alte entități cu profil de cercetare pentru colaborare în jurul unor infrastructuri și programe de cercetare complexe.

Prin implementarea proiectelor din cadrul programului se va aduce un aport la Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă a României 2030, contribuind direct la ținta privind „Întărirea cercetării științifice, modernizarea capacităților tehnologice ale sectoarelor industriale; încurajarea inovațiilor și creșterea semnificativă a numărului de angajați în cercetare și dezvoltare și sporirea cheltuielilor publice și private pentru cercetare și dezvoltare”.

2. Modul de derulare al programului:

Activitățile desfășurate în cadrul Programului NUCLEU „Produse și tehnologii inovative pentru electrotehnică și energie (PTIEE)” au fost în concordanță cu cele propuse și aprobate după cum urmează:

2.1. Descrierea activităților (utilizând și informațiile din rapoartele de fază, Anexa nr. 10)

Obiectivul 1: Creșterea competitivității ICMET Craiova și modernizarea infrastructurii CDI, cod obiectiv: PN 23 33 01

- ❖ **PN 23 33 01 01 - Sistem avansat de etalonare a echipamentelor de măsură a tensiunilor înalte și a curenților mari**

Faza 05: Studiul privind comportamentul echipamentelor de măsură și etalonare la înaltă tensiune și curenți mari în cazul mărimilor sinusoidale, periodice sau singulare

În derularea fazei a 5-a a proiectului s-au experimentat scheme de etalonare și modul cum sunt influențate rezultatele măsurătorilor în funcție de incertitudinile care intervin. S-a pus problema minimizării influențelor aleatorii asupra schemelor de măsură determinarea cât mai riguroasă a contribuțiilor externe. Determinarea influențelor liniarității elementelor componente trebuie realizată atât în condiții de regim permanent cât și în cazul regimurilor tranzitorii unde spectrul de frecvență este mare iar elementele pot avea un comportament neliniar.

Au fost necesare experimentări și etalonări în condiții diferite de frecvențe, regimuri tranzitorii, elemente de proximitate diverse pentru a se putea determina cu o precizie mai mare a contribuției fiecărui element la bugetul de incertitudini și corecta valorile colectate în măsura în care se știe influența lor. Proiectul și-a atins scopul propus până la această fază urmând a se continua cu faza nr. 6 - Proiectarea schemelor de măsură și achiziția de echipamente.

Faza 06: Proiectarea schemelor de măsură și achiziția de echipamente

În cadrul acestei faze s-au prezentat schemele de măsură proiectate precum și caracteristicile tehnice ale echipamentelor specifice ce caracterizează mărimile și etalonările în domeniul de înaltă tensiune. S-au analizat în special aspecte privind proiectarea schemelor precum și descrierea echipamentelor de înaltă tensiune și curenți mari din componență care contribuie la realizarea circuitelor de măsură și etalonare pentru implementarea următoare a proiectului.

În cadrul fazei s-au realizat:

- Achiziția unei surse de putere cu frecvență variabilă;
- Studiarea documentației tehnice a sursei și punerea în funcțiune a acesteia;
- Întocmirea procedurilor de lucru cu această sursă;
- Măsurări pe diverse circuite și echipamente precum și etalonări de sisteme de măsurare.

S-a propus continuarea proiectului cu faza a VII-a prin focalizarea asupra „**Realizarea schemelor de măsurare, experimentări și diseminări de informații**”.

- ❖ **PN 23 33 01 02 - Cercetări privind dezvoltarea capacității ICMET Craiova în domeniul compatibilității electromagnetice, prin implementarea unui sistem performant de evaluare a eficienței ecranării produselor cu componente electronice, în conformitate cu IEEE Std 299.1-2013 și respectarea cerințelor Directivei 2014/30/UE**

Faza 05: Realizare subansambluri ale incintei reverberante

În cadrul acestei faze au fost construite subansamblurile amestecătoarelor care intră în componența incintei reverberante și anume: Subansamblul Cadru de Susținere al amestecătorului; Subansamblul Ax Rotativ; Subansamblul Motor Reductor. Paletele metalice realizate sunt de două tipuri constructive. Palete duble în formă de V care se prinde pe ax cu ajutorul unui profil de fixare și o altă paletă simplă cu găuri de prindere. Prezentarea amestecătorului în faza inițială de construcție este în Fig. 1.

Activități desfășurate:

- Realizare subansambluri ale incintei reverberante;
- Diseminarea rezultatelor – 1 articol științific.



Fig. 1 Amestecătorul în faza de construcție.

Faza 06: Realizare ansamblu general de măsurare; verificarea performanțelor sistemului de măsurare

În cadrul acestei faze au fost achiziționate echipamentele necesare pentru realizarea obiectivelor fazei, s-au realizat ansamblurile amestecătoarelor care intră în componența incintei reverberante și au fost verificate performanțele sistemului de măsurare. Amplasamentul de încercare din incinta reverberantă este prezentat în Fig. 2.



Fig. 2 Amplasamentul de încercare din incinta reverberantă.

Activități desfășurate:

- Elaborare documente necesare pentru achiziție;
- Punere în funcțiune a echipamentelor noi achiziționate;
- Realizare ansamblu general de măsurare;
- Verificări preliminare ale performanțelor sistemului de măsurare, monitorizare și control, la punerea în funcțiune;
- Diseminarea rezultatelor – 3 articole științifice.

Obiectivul 2: Conectarea activității de CDI cu provocările societale prin susținerea proiectelor de specializare inteligentă în domeniul energie și mobilitate, cod obiectiv: PN 23 33 02

- ❖ **PN 23 33 02 01** - Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12 (24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în protecția circuitelor de putere

Faza 05: *Proiectare element de acționare pentru corelarea funcționării siguranțelor fuzibile cu alte aparate de comutație din interiorul aceleași celule*

Obiectivul fazei 05 este elaborarea documentației tehnice intermediară stadiul III ce conține ca parte distinctă documentația aferentă elementului de acționare, pentru realizare modele funcționale siguranțe fuzibile fără consum de argint. Pentru îndeplinirea acestui obiectiv au fost derulate următoarele activități:

- Elaborare documentație tehnică intermediară stadiul III ce conține ca parte distinctă documentația aferentă elementului de acționare, pentru realizare modele funcționale siguranțe fuzibile fără consum de argint;

- Realizare modele funcționale conform documentației tehnice intermediare stadiul III;

- Experimentări;

- Elaborare articole științifice.

În cadrul acestei faze, în paralel cu activitatea proiectare element de acționare pentru corelarea funcționării siguranțelor fuzibile cu alte aparate de comutație din interiorul aceleași celule, au fost realizate modelele funcționale de siguranțe fuzibile fără consum de argint - varianta intermediară. De asemenea au fost efectuate încercările experimentale (încercarea de închidere și rupere la scurtcircuit TDIs; încercarea de închidere și rupere la curentul de energie maximă (TDI_{wmax}) și încercarea de rupere la curent de transfer (TDI_{transfer}) având ca obiect de încercat "Comparație separator de sarcină – siguranțe fuzibile de 36 kV, 630 A, 16 kA". Rezultatul încercărilor a fost unul favorabil, produsul a trecut încercările după cum reiese din Raport de încercare Nr. 13927.

În cadrul acestei faze, cercetările, cunoștințele asimilate și rezultatele obținute în cadrul fazei au fost diseminate prin publicarea unui articol științific.

Faza 06: *Proiectare și realizare circuit adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire*

Obiectivul fazei 06 este elaborarea documentației tehnice a circuitului adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire, realizarea circuitului adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire, implementarea în circuitul de forță al laboratorului și validarea soluției. Pentru îndeplinirea acestui obiectiv au fost derulate următoarele activități:

- Elaborare documentație tehnică circuit adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire;

- Realizare circuit adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire;

- Implementare în circuitul de forță al laboratorului.

În paralel cu activitatea de proiectare a circuitului adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire, s-a realizat circuitul adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire. Acesta a fost implementat în circuitul de forță al Laboratorului de Mare Putere din cadrul ICMET Craiova și validat printr-un raport de validare obținut în urma încercărilor realizate (Raport de încercare nr. 14035).

Cercetările, cunoștințele asimilate și rezultatele obținute în cadrul fazei au fost diseminate prin publicarea a trei articole științifice.

- ❖ **PN 23 33 02 02** - *Soluții tehnice și echipament pentru monitorizarea stării și diagnoza defectelor incipiente aferente sistemelor de electroalimentare de rezervă din stațiile electrice de înaltă tensiune, în conformitate cu cerințele IEEE*

Faza 06: Realizarea modelului experimental

Rezultate estimate:

- Elaborarea caietelor de sarcini ale aparatelor componente.

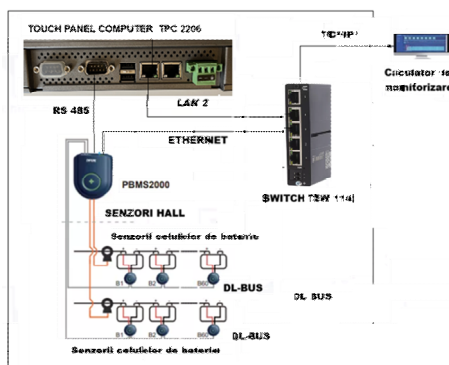
- Achiziția aparatelor și materialelor.

- Realizarea modelului experimental.

Rezultate obținute:

- *Elaborarea caietelor de sarcini ale aparatelor componente.*

Sistemul de monitorizare a bateriilor staționare de 220Vc.c. a fost completat cu toate echipamentele și este prezentat în figură.



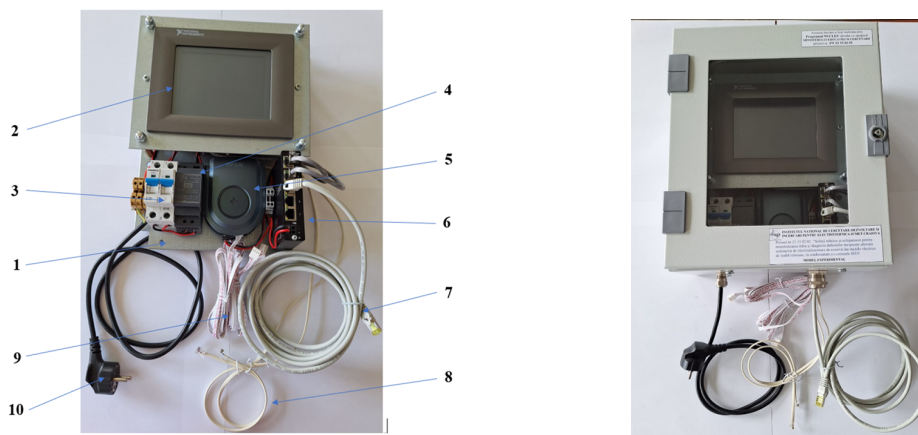
Au fost elaborate caietele de sarcini pentru componentele principale ale sistemului:

- Computerul cu panou digital TPC-2206 ;
- Senzorul pentru elementul bateriei PBAT 61-02;
- Modul electronic PBMS2000;
- Switch Teltonika TSW114;
- Transformatorul de curent.
- *Achiziția aparatelor și materialelor.*

În vederea experimentării modelului și a finalizării proiectului a fost achiziționată întreaga furnitură necesară pentru monitorizarea unei baterii de 220V.c.c

- *Realizarea modelului experimental.*

Unitatea centrală realizată, a sistemului propus, este compusă dintr-o Placă de baza echipată, care este introdusă într-un cofret metalic.



Elementele principale de pe Ansamblu placă echipată sunt:

- 1 - Placă aparate;
- 2 - Modul TPC-2206;
- 3 - Siguranță automată;
- 4 - Sursa de alimentare 24V;
- 5 - Modul PBMS 2000;
- 6 - Modul TSW 114;
- 7 - Cablu comunicație PC;
- 8 - Cablu comunicație senzori baterii;
- 9 - Cablu comunicație traductor de curent;
- 10 - Cablu alimentare.

Ținte: Au fost angajați doi ingineri.

Faza 07: Testarea modelului în laboratoarele proprii. Diseminare informații

Rezultate estimate: Elaborarea Standardului de firmă; Configurarea fișierelor; Simularea mărimilor și experimentarea modelului; Întocmirea protocoalelor de încercări; Interpretarea/analiza rezultatelor; Diseminarea rezultatelor.

Rezultate obținute:

1. Elaborarea Standardului de firmă

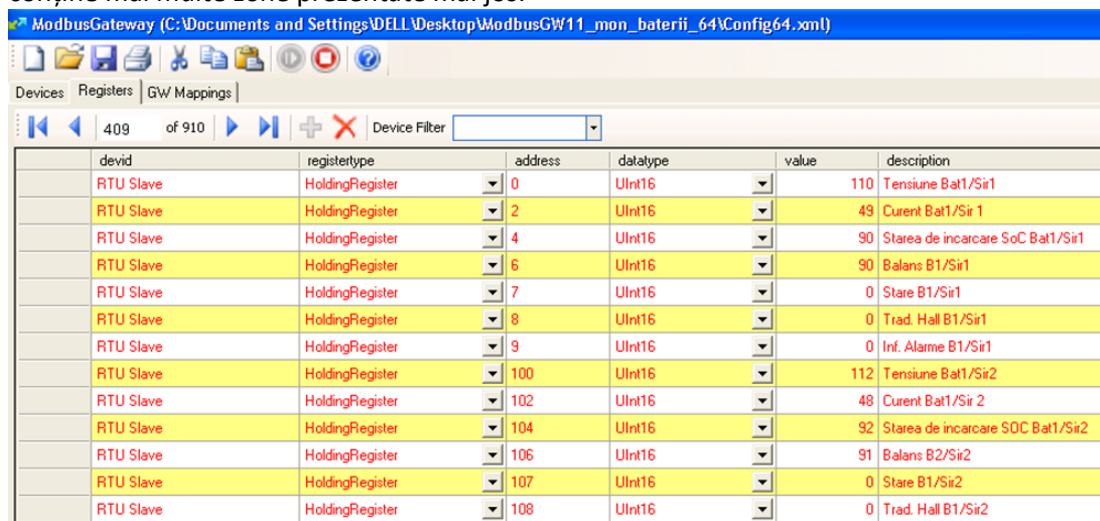
Testarea modelului experimental a necesitat stabilirea încercărilor de tip. Având la bază Caietul de sarcini elaborat de CN TRANSELECTRICA, a fost elaborat Standardul de firmă nr. 4/2025 "ECHIPAMENT PENTRU MONITORIZAREA BATERIILOR DE ELECTROALIMENTARE DE REZERVĂ DIN STAȚIILE ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE", inclus integral în Lucrarea extinsă.

2. Configurarea fișierelor

Configurarea completă, asociată arhitecturii sistemului de monitorizare la care ne referim, cu un număr maxim de celule gestionat pe fiecare rând de 64 celule (total celule baterie: 2 rânduri x 64 celule = 128 celule) este salvată și se regăsește în fișierul config64.xml, la instalarea și configurarea aplicației ModbusGW.

3. Simularea mărimilor și experimentarea modelului

Harta regiștrilor MODBUS RTU slave configurați, conform cu sistemul de monitorizare baterii conține mai multe zone prezentate mai jos:



devid	registertype	address	datatype	value	description
RTU Slave	HoldingRegister	0	UInt16	110	Tensiune Bat1/Sir1
RTU Slave	HoldingRegister	2	UInt16	49	Curent Bat1/Sir 1
RTU Slave	HoldingRegister	4	UInt16	90	Starea de incarcare SoC Bat1/Sir1
RTU Slave	HoldingRegister	6	UInt16	90	Balans B1/Sir1
RTU Slave	HoldingRegister	7	UInt16	0	Stare B1/Sir1
RTU Slave	HoldingRegister	8	UInt16	0	Trad. Hall B1/Sir1
RTU Slave	HoldingRegister	9	UInt16	0	Inf. Alarme B1/Sir1
RTU Slave	HoldingRegister	100	UInt16	112	Tensiune Bat1/Sir2
RTU Slave	HoldingRegister	102	UInt16	48	Curent Bat1/Sir 2
RTU Slave	HoldingRegister	104	UInt16	92	Starea de incarcare SOC Bat1/Sir2
RTU Slave	HoldingRegister	106	UInt16	91	Balans B2/Sir2
RTU Slave	HoldingRegister	107	UInt16	0	Stare B1/Sir2
RTU Slave	HoldingRegister	108	UInt16	0	Trad. Hall B1/Sir2

În mod similar au fost create zone pentru toți parametrii simulați și monitorizați, astfel: zona regiștrilor alocați stării comunicației cu celulele; Zona regiștrilor alocați tensiunilor celulelor ; Zona regiștrilor alocați temperaturilor celulelor; Zona regiștrilor alocați rezistențelor interne ale celulelor; Zona regiștrilor alocați stării de încărcare a celulelor ; Zona regiștrilor alocați stării de sănătate a celulelor; Zona regiștrilor alocați informațiilor despre alarmele la celule.

4. Întocmirea protocoalelor de încercări.

Au fost efectuate încercări specifice privind comportarea la condiții externe și au fost elaborate următoarele rapoarte:

- Verificarea gradului de protecție IP 42, conform RAPORT DE ÎNCERCĂRI NR. 48234/02.12.2025 (raportul este inclus integral în Lucrarea extinsă - ANEXE);

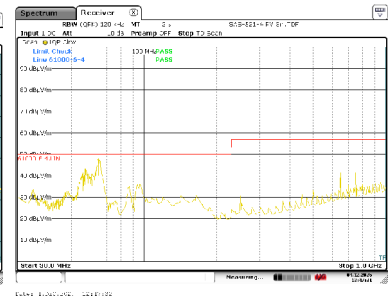
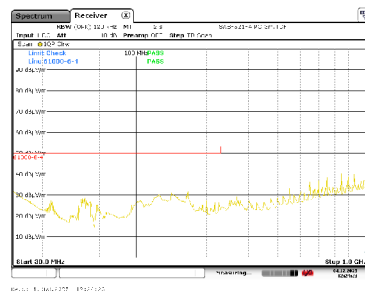


- Verificarea la ciclu climatic, conform RAPORT DE ÎNCERCĂRI NR. 48236/28.11.2025 (raportul este inclus integral în Lucrarea extinsă - ANEXE).

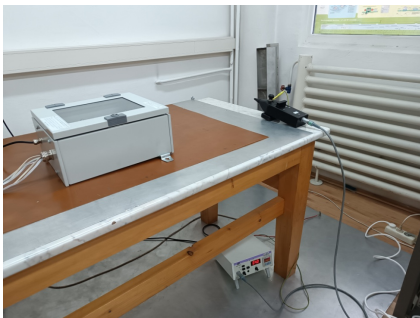
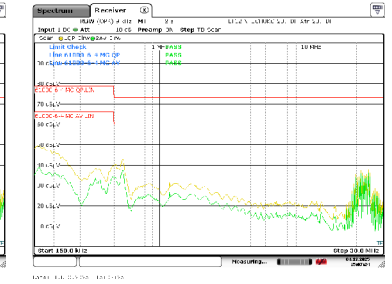
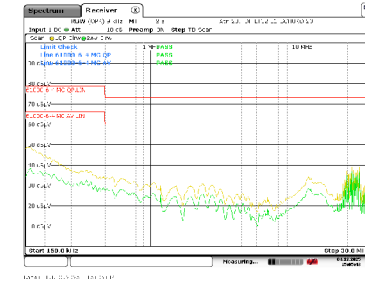


- Verificarea la Compatibilitate electromagnetă, conform RAPORT DE ÎNCERCĂRI NR. 48244/08.12.2025 (inclus integral în Lucrarea extinsă -ANEXE).

Măsurarea perturbațiilor radiate



- Măsurarea perturbațiilor radioelectrice continue transmise prin conducție



Amplasamentul pentru încercarea de imunitate la descărcări electrostatice



Amplasamentul pentru încercarea de imunitate la undă de șoc

5. Interpretarea/analiza rezultatelor.

Efectuarea încercărilor a fost finalizată prin încheierea unui PROTOCOL DE INSPECȚII FINALE Nr. 4698/05.12.2025 (inclus integral în Lucrarea extinsă).

S-a observat, conform protocolului întocmit, că atât încercările funcționale cât și cele de comportare la condițiile de mediu și compatibilitate electromagnetă au decurs corespunzător.

6. Diseminarea rezultatelor.

Deplasările efectuate în cadrul fazei la manifestările științifice de la Sinaia, Timișoara și București au condus la elaborarea și prezentarea următoarelor lucrări științifice:

1. Dr. ing. Dumitru Sacerdoțianu, S. I. dr. ing. Anca Albița, dr. ing. Ancuța Aciu, ing. Despina Roman, MANAGEMENTUL BATERIILOR CU LI-ION UTILIZÂND METODE COMPUTAȚIONALE DE INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ, SIE 2025, 22-24 octombrie 2025, Sinaia.
2. Dumitru Sacerdoțianu, Anca Albița, Ancuța-Mihaela Aciu, Ion Pătru, Fevronia-Despina Roman, CONTRIBUTIONS TO THE DIGITALIZATION OF ASSETS WITHIN THE NATIONAL ENERGY SYSTEM (SEN), 16th International Exergy, Energy and Environment Symposium (IEEEES-16) – 2025.

Am participat la doua manifestări științifice: InnoCENTA - *International Exhibition of Innovation and Technological Transfer*, 6-7 noiembrie 2025, Timișoara și EURO POLITEHNICUS 2025 - International Innovation and Invention Show, 2nd edition, November 21-23, 2025, Bucharest.

Am promovat rezultatele proiectului prin realizarea posterului cu titlul:

CONTINUOUS MONITORING AND DIAGNOSTICS SYSTEM FOR THE 220V.D.C. STATIONARY BATTERY FROM TRANSFORMER STATIONS.

Autori: Dumitru SACERDOȚIANU, Ancuța-Mihaela ACIU, Fevronia-Despina ROMAN, Adrian VINTILĂ, Camelia MARINESCU, Florin TEIȘANU, Constantin CHELAN, Miruna POPA.

La manifestarea EURO POLITEHNICUS 2025 lucrarea prezentata a primit diploma si medalia de aur.

Lucrările prezentate sunt incluse în Lucrarea în extenso.

- ❖ **PN 23 33 02 03** - *Dezvoltarea unei tehnologii noi de tratare/reciclare/regenerare a uleiurilor uzate din echipamentele electrice folosind un adsorbant compozit, în scopul îndeplinirii normelor Directivei UE 815/2018*

Faza 05: *Realizarea sitei moleculare din adsorbant compozit și analiza acesteia în scopul obținerii unor soluții optime în tratarea/ reciclarea/regenerarea uleiului uzat*

- **Rezultate estimate coincid cu rezultatele obținute:** *Realizarea sitei moleculare din adsorbant compozit și analiza acesteia în scopul obținerii unor soluții optime în tratarea/ reciclarea/regenerarea uleiului uzat are ca indicatori:*

- realizarea structurii adsorbantului compozit;
- proceduri de testare;
- rezultate experimentale;
- interpretare rezultate experimentale;
- publicarea a 3 articole științifice:
- *Performance Comparison of Ensemble Classifiers Algorithms Used in Transformer Fault Detection, Annals of the University of Craiova, Series : Electrical Engineering, No. 48, Vol. 48 acceptat dec.2024/publicat 23 ian.2025, 2971-9852;*
- *Improving the Quality Index of Insulating Oil in Transformers by Applying the Dehumidification Process, International Journal of Environmental Science <http://www.iaras.org/iaras/journals/ijes>, pp.21-27, ISSN: 2367-8941, 2025*
- *Transformer Fault Detection Using DGA Based on IEC Method and KNN Classifiers, 2025 7th Global Power, Energy and Communication Conference (GPECOM), Bochum, Germany, 2025, pp. 400-405, doi: 10.1109/GPECOM65896.2025.11061841, WOS:001543723900067.*

Faza 06: *Testarea sitei moleculare din adsorbant compozit pe o instalație de tratare a uleiului*

Rezultate estimate coincid cu rezultatele obținute: *Testarea sitei moleculare din adsorbant compozit pe o instalație de tratare a uleiului uzat și analiza rezultatelor acesteia în scopul validării soluției propuse pentru tratarea/reciclarea/regenerarea uleiului uzat are ca indicatori:*

- proceduri de testare;
- rezultate experimentale;
- interpretare rezultate experimentale;
- publicarea a 6 articole științifice:

- Revitalization of Used Oil from Electrical Equipment Using a Composite Adsorber, 2025 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Iași, România, 2025, pp. 282-286, doi: 10.1109/SIELMEN67352.2025.11260813;
- Lightning Impulse Test for Fault Detection in Power Transformers, 2025 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Iași, România, 2025, pp. 365-370, doi: 10.1109/SIELMEN67352.2025.11260652;
- Sustainable Approaches in the Reliability Assessment of Cables for Overhead Power Line Infrastructure, 2025 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Iași, România, 2025, pp. 658-662, doi: 10.1109/SIELMEN67352.2025.11260823;
- Transformer Fault Detection Using DGA Based on Duval Combined Pentagons and ANN Classifiers, 3th International Conference on Electrical Systems & Automation ICESA 2025, pp.1-8, Troyes, France, oct. 2025 (în curs de publicare);
- Adsorber compozit - o soluție pentru regenerarea uleiului uzat din echipamentele electrice, ACTUALITĂȚI ȘI PERSPECTIVE ÎN DOMENIUL MAȘINILOR ELECTRICE, pp.1-10, București, 28 noiembrie 2025 (în curs de publicare);
- Detectarea defectelor transformatoarelor de putere folosind dga bazată pe pentagonul Duval combinat și clasificatori ANN, ACTUALITĂȚI ȘI PERSPECTIVE ÎN DOMENIUL MAȘINILOR ELECTRICE, pp.1-9, București, 28 noiembrie 2025 (în curs de publicare).

- ❖ **PN 23 33 02 04** - *Cercetări privind sisteme complexe de control inteligent al convertoarelor electronice de putere din microgriduri utilizând algoritmi de control avansați și de tip inteligență computațională, pentru creșterea fiabilității și eficienței în exploatare*

Faza 05: *Elaborare Pachet de programe informatice la nivel PIL/HIL care pe baza unor platforme în timp real să controleze cu performanțe superioare sistemele de producere a energiei cuplate la microgrid*

În această fază s-a elaborat un pachet de programe informatice implementate la nivel PIL/HIL în platforme în timp real pentru controlul sistemelor cu arhitectură de tip microgrid. De asemenea, s-au publicat 3 articole ISI/IEEExplore.

Faza 06: *Elaborare Pachet de programe informatice la nivel PIL/HIL care pe baza unor platforme în timp real să controleze cu performanțe superioare sistemele de producere a energiei de tip pile de hidrogen și ale elementelor de stocare a energiei cuplate la microgrid*

În această fază s-a elaborat un pachet de programe informatice implementate la nivel PIL/HIL în platforme în timp real pentru controlul sistemelor cu arhitectură de tip microgrid care conțin și sisteme de producere a energiei de tip pile de hidrogen. De asemenea, s-au publicat 3 articole ISI/IEEExplore

- ❖ **PN 23 33 02 05** - *Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări*

Faza 05 partea a II-a: *Proiectare și realizare model experimental al sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile, utilizând energia geotermică pentru creșterea eficienței sistemului*

Obiectivul fazei 5 partea a II-a este realizarea modelului experimental al sistemului integrat de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile, utilizând energia geotermică pentru creșterea eficienței sistemului.

În cadrul prezentei faze conform obiectivului asumat s-a realizat modelul experimental, al sistemului integrat de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile, utilizând energia geotermică, pentru creșterea eficienței sistemului.

Faza 06 partea I: *Testare model experimental al sistemului integrat de producere și stocare a energiei din surse regenerabile*

Obiectivul fazei 06, partea I, constă în elaborarea unui articol științific, care sintetizează o parte din rezultatele obținute în cadrul fazei.

În cadrul acestei faze parțiale O6 partea I conform obiectivului asumat s-a elaborat un articol științific, care sintetizează o parte din rezultatele obținute. În paralel cu activitatea de cercetare și diseminare, s-au derulat și activitățile necesare pentru realizarea obiectivelor fazei 6 partea II și implicit finalizarea fazei O6.

Faza O6 partea II: Testare model experimental al sistemului integrat de producere și stocare a energiei din surse regenerabile

Obiectivul fazei 6, partea a II-a, constă în testarea modelului experimental al sistemului integrat de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile, utilizând energia geotermică pentru creșterea eficienței sistemului.

Pentru îndeplinirea acestui obiectiv au fost derulate următoarele activități:

- Testare model experimental al sistemului integrat.

În cadrul fazei parțiale, conform obiectivului asumat, s-a realizat testarea completă a modelului experimental al sistemului integrat, care include componente fotovoltaice, elemente geotermice și subsisteme tehnice auxiliare. Testările au urmărit funcționalitatea, performanța, comportamentul în condiții reale și posibilitățile de optimizare.

Au fost testate trei tipuri de sisteme fotovoltaice (panouri fotovoltaice termice hibride PVT, panouri bifaciale BPV, panouri clasice PV), atât montate pe tracker solar, cât și fixate la sol. Rezultatele arată că: toate sistemele respectă specificațiile tehnice și funcționează în parametrii proiectați, sistemul dotat cu panouri fotovoltaice termice hibride montat pe structură de orientare solară pe două axe, oferă producția cea mai stabilă și eficientă.

Au fost testate cele două schimbătoare de căldură geotermice (principal și auxiliar). Ambele schimbătoare au trecut testele de: etanșitate, rezistență la presiune și verificare a integrității aparatelor și conductelor. Utilizarea soluției de apa-glicol în configurațiile proiectate asigură stabilitatea sistemului în exploatare.

Modelul experimental este complet funcțional, confirmând fezabilitatea tehnică a sistemului propus.

Sistemele fotovoltaice și geotermice sunt compatibile și interconectate corect, oferind suport pentru fazele viitoare.

Platformele software FusionSolar și DeltaOHM Cloud, au validat parametrii de funcționare în timp real.

În urma raportului de testare s-a constatat că modelul experimental al sistemului integrat îndeplinește cerințele impuse conform proiectului.

- ❖ **PN 23 33 02 06** - Cercetări privind dezvoltarea unui sistem electroenergetic inteligent multisursă pentru generarea și stocarea locală de energie verde, integrabil în rețele locale autonome sau cuplat la Sistemul Energetic Național (SEN)

Faza O5: Realizare model funcțional microcentrală electrică. Elaborare strategie de integrare a microcentralei electrice în rețea inteligentă

În cadrul fazei O5 a fost realizat modelul funcțional microcentrală electrică și a fost elaborată strategia de integrare a microcentralei electrice în rețea inteligentă.

Faza O6 partea I: Realizare model funcțional platformă de control al funcționării microcentralelor în rețea locală autonomă sau conectabilă la SEN

În cadrul fazei O6 partea I a fost realizat modelul funcțional platformă de control al funcționării microcentralelor în rețea locală autonomă sau conectabilă la SEN.

Rezultatele obținute în urma derulării fazelor la proiectele componente ale Programului NUCLEU PN 19 33 până în prezent sunt în conformitate cu obiectivele propuse.

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Anul 2025
1. PN 23 33 01	2	-	2
2. PN 23 33 02	6	-	6
Total:	8	-	8

2.3 Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu :

	Cheltuieli (lei)
I. Cheltuieli directe	4 648 367,00
1. Cheltuieli de personal	4 237 833,31
2. Cheltuieli materiale și servicii	410 533,69
II. Cheltuieli Indirecte: Regia (maxim 43% din Total proiect/program)	3 423 101,42
III. Achiziții / Dotări independente	915 827,00
TOTAL (I+II+III)	8 987 295,42

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

(descriere)

- ❖ **PN 23 33 01 01** - *Sistem avansat de etalonare a echipamentelor de măsură a tensiunilor înalte și a curenților mari*

Faza 5. Studiul privind comportamentul echipamentelor de măsură și etalonare la înaltă tensiune și curenți mari în cazul mărimilor sinusoidal, periodice sau singulare

S-au realizat experimentări privind comportamentul echipamentelor de măsură și etalonare la înaltă tensiune și curenți mari în cazul mărimilor sinusoidal, periodice sau singulare semnale sinusoidale periodice, semnale sinusoidale deformate, semnale tip impuls și semnale aperiodice (singulare).

Faza 06 Proiectarea schemelor de măsură și achiziția de echipamente

În cadrul acestei faze s-au realizat:

- Achiziția unei surse de putere cu frecvență variabilă;
- Studiarea documentației tehnice a sursei și punerea în funcțiune a acesteia;
- Întocmirea procedurilor de lucru cu această sursă;
- Măsurări pe diverse circuite și echipamente precum și etalonări de sisteme de măsurare.

S-au realizat:

- Schema de măsurare a erorilor la transformatoarele de curent
- Schema de etalonare a sistemului de măsurare a tensiunii alternative la frecvență mărită
- Schema de măsurare a descărcărilor parțiale
- Schema de măsurare a erorilor la transformatoarele de tensiune
- Schema de etalonare a sistemului de măsurare a tensiunii cu impuls de trăsnet;
- Schema de etalonare a sistemului de măsurare a impulsurilor de curent.

Prin studiile, experimentările, achizițiile de echipamente, întocmirea procedurilor, proiectarea schemelor de măsură și întocmirea de documentații tehnice care s-au efectuat în cadrul celor două faze, s-au finalizat cu succes, fiind duse la îndeplinire obiectivele țintă. Se propune continuarea proiectului cu următoarea fază "Realizarea schemelor de măsurare, experimentări și diseminări de informații".

- ❖ **PN 23 33 01 02** - *Cercetări privind dezvoltarea capacității ICMET Craiova în domeniul compatibilității electromagnetice, prin implementarea unui sistem performant de evaluare a eficienței ecranării produselor cu componente electronice, în conformitate cu IEEE Std 299.1-2013 și respectarea cerințelor Directivei 2014/30/UE*

OG.1.2 Dezvoltarea în continuare a bazei materiale destinată activității de cercetare prin completarea dotărilor existente, crearea de noi infrastructuri de cercetare și creșterea ponderii personalului cu activități de CDI.

S-au achiziționat echipamente necesare dezvoltării infrastructurii de cercetare. A fost completat personalul CDI în cadrul diviziei din care face parte laboratorul, cu un tehnician care a participat la realizarea fizică a incintei reverberante.

OG.3.3 Transfer de cunoștințe prin participarea cu lucrări științifice la conferințe, simpozioane științifice și publicarea în reviste de specialitate și instruire prin stagii de practică, doctorate, etc.

- Diseminarea rezultatelor cercetării prin articole prezentate/publicate în conferințe științifice, workshopuri sau publicații tehnice.

S-au prezentat 4 articole științifice în domeniul proiectului la următoarele conferințe:

- Participarea la "2025 International Aegean Conference on Electrical Machines and Power Electronics (ACEMP) & 2025 International Conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment (OPTIM)" Timișoara, România, în perioada 14 - 17 Mai 2025, cu articolul "Methods for Reducing Electromagnetic Disturbances in Partial Discharge Measurement Circuits for Insulation Assessment of High Voltage Equipment", autori: Elena-Denisa Burada; Mihaela Popescu; Tania Nicoară; Viorica Voicu; Ionel Dumbravă.

- Participarea la "2025 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN)" Chișinău, Moldova în perioada 16 - 18 Octombrie 2025, cu articolul "Contributions to the Construction of a New Reverberation Chamber", autori: Viorica Voicu; Ionel Dumbravă; Constantin Chelan; Cristian Constantinescu; Denisa Burada; Mihaela Popescu; Tania Nicoară; Alin Neagoe.

- Participarea la "The XVth National Symposium of Informatics, Automation and Telecommunications in Energetics" Sinaia, România, în perioada 22 - 24 Octombrie 2025, cu articolul "Considerații privind Realizarea unui Amestecător de Unde Electromagnetice pentru o Cameră Reverberantă", autori: Viorica Voicu, Ionel Dumbravă, Constantin Chelan, Cristian Constantinescu, Denisa Burada, Tania Nicoară. ISSN 1842 - 4392 Editura SIER 2025, p. 198.

- Participarea la "16th International Exergy, Energy and Environment Symposium (IEEES -2025)" Craiova, România, în perioada 14 - 18 Decembrie 2025, cu articolul "Contributions in the field of Electromagnetic Compatibility, Regarding the Evaluation of Shielding Efficiency" autori: Viorica Voicu, Ionel Dumbravă, Constantin Chelan, Cristian Constantinescu, Denisa Burada, Tania Nicoară, Alin Neagoe. ISBN 978-606-14-2210-4 Ed. Universitaria 2025, p. 361.

OG.4.2 Participarea în comisiile comitetelor tehnice ale organismelor internaționale din domeniul electrotehnic.

- Specialiștii din echipa de cercetare sunt membrii ai comitetelor tehnice ale organismelor internaționale din domeniul electrotehnic.

Participarea la analiza documentelor tehnice în cadrul comitetelor tehnice CT30 "Compatibilitate Electromagnetică și Perturbații Radioelectrice", CT279 "Expunerea Corpului Uman la Câmpuri Electromagnetice".

OS2.1 Formarea profesională continuă și asigurarea unui climat de lucru propice dezvoltării competențelor cercetătorilor.

- Perfecționare continuă a specialiștilor din echipa de cercetare pentru obținerea rezultatelor proiectului și asigurarea unui mediu de lucru propice de formare a competențelor de cercetare avansată a unui post-doctorand care realizează cercetare aplicativă în domeniul compatibilității electromagnetice.

Specialiștii din cadrul proiectului s-au perfecționat prin:

- participarea la cursul de "Pregătire teoretică în domeniul instalațiilor electrice", pentru verificator de proiecte și electrician autorizat.

- participarea la cursul de "Creșterea competențelor de standardizare ale experților din comitetele tehnice ASRO/CT".

- ❖ **PN 23 33 02 01** - Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în protecția circuitelor de putere

OG1. Dezvoltarea sistemului de cercetare, dezvoltare și inovare prin:

- Menținerea statutului de Institut National de Cercetare Dezvoltare și Inovare și lider în domeniul cercetărilor pentru echipamente de înaltă tensiune și mare putere;

În cadrul proiectului, au fost aduse contribuții semnificative la avansarea cunoașterii științifice în domeniul echipamentelor de comutație, prin efectuarea unor experimentări originale și cu un pronunțat caracter inovativ privind comportamentul la arc și pre-arc al siguranțelor fuzibile de înaltă tensiune. Aceste teste experimentale, derulate în condiții controlate și cu parametri electrici exigenți, au permis obținerea

unor seturi de date complexe și valoroase, relevante pentru înțelegerea profundă a proceselor tranzitorii implicate în întreruperea curentului în regim de defect.

Comportamentul observat în fazele de inițiere și menținere a arcului electric poate fi extrapolat cu un grad ridicat de validitate și către alte tipuri de aparate de comutație utilizate în instalații de înaltă și foarte înaltă tensiune, ceea ce oferă un cadru metodologic util pentru dezvoltarea unor soluții constructive optimizate, adaptate cerințelor actuale de fiabilitate, securitate și performanță. Interpretarea rezultatelor obținute necesită o expertiză avansată în domeniul electrotehnicii de putere, în special în analiza proceselor de comutație și a fenomenelor asociate descărcărilor electrice, ceea ce subliniază valoarea științifică ridicată a acestor cercetări. Prin caracterul său aplicativ și potențialul de integrare în viitoare standarde de proiectare, acest demers contribuie la fundamentarea deciziilor tehnice în procesul de proiectare și inovare a echipamentelor de comutație, sprijinind astfel progresul tehnologic în sectorul energetic.

- Dezvoltarea în continuare a bazei materiale destinată activității de cercetare prin completarea dotărilor existente, crearea de noi infrastructuri de cercetare și creșterea ponderii personalului cu activități de CDI;

Pe parcursul implementării proiectului, au fost achiziționate și puse în funcțiune toate echipamentele și dotările tehnice prevăzute în planul de implementare, până la această etapă. Investițiile realizate vizează modernizarea infrastructurii tehnico-științifice a Laboratorului de Mare Putere, contribuind la îmbunătățirea condițiilor de lucru atât în regim local, cât și în regim de operare la distanță, prin integrarea unor soluții digitale avansate și echipamente de monitorizare și control de înaltă performanță.

Totodată, prin consolidarea și extinderea sistemului informatic, s-a obținut o creștere semnificativă a fiabilității operațiunilor desfășurate în cadrul laboratorului, precum și o optimizare a fluxurilor de date și a proceselor de analiză. Această modernizare permite o utilizare mai sigură, eficientă și sustenabilă a infrastructurii existente, asigurând conformitatea cu cerințele actuale din domeniul cercetării aplicate în energetică. În plus, îmbunătățirea condițiilor tehnice și a capacităților de operare facilitează extinderea activităților de cercetare-dezvoltare și inovare (CDI), atât prin diversificarea tematicilor abordate, cât și prin atragerea și implicarea unui număr mai mare de specialiști, inclusiv tineri cercetători. Astfel, sunt create premisele consolidării competitivității instituției în plan național și internațional și alinierea acesteia la tendințele actuale din domeniul tehnologiilor de mare putere.

OG3. Mobilizare către inovare

- Transfer de cunoștințe prin participarea cu lucrări științifice la conferințe, simpozioane științifice și publicarea în reviste de specialitate și instruire prin stagii de practică, doctorate, etc.;

Cunoștințele dobândite și rezultatele relevante obținute în cadrul activităților de cercetare desfășurate pe parcursul proiectului au fost valorificate prin proces de diseminare științifică. Astfel, au fost publicate patru articole științifice, contribuind la validarea și diseminarea rezultatelor în rândul cercetătorilor și practicienilor din domeniul vizat.

Prezentarea acestor contribuții în cadrul conferințelor și simpozioanelor de profil, facilitează transferul de cunoștințe și schimbul de bune practici, consolidând totodată vizibilitatea și prestigiul institutului în cadrul rețelei de cercetare. Participarea activă în cadrul acestor evenimente a permis stabilirea de noi colaborări științifice și crearea de punți între cercetarea aplicativă și mediul industrial. În paralel, proiectul a contribuit semnificativ la procesul de formare profesională și dezvoltare a resursei umane. Un rezultat notabil al acestui demers este elaborarea unei lucrări de doctorat, fundamentată pe activitățile proiectului, care a fost finalizată cu succes și publicată, confirmând relevanța științifică și impactul formativ al proiectului în domeniul cercetării avansate.

G4. Creșterea colaborării europene și internaționale

- Creșterea competitivității ICMET Craiova în scopul întăririi de colaborări internaționale în domeniul cercetării aplicative experimentale;

Prezentarea rezultatelor cercetării în cadrul conferințelor științifice a generat un interes semnificativ din partea unor potențiali parteneri, care și-au exprimat deschiderea de a se alătura demersurilor viitoare de cercetare. Această reacție pozitivă reflectă creșterea vizibilității și a prestigiului institutului, atât pe plan național, cât și internațional, confirmând totodată relevanța și valoarea aplicativă a cercetărilor experimentale desfășurate. Astfel, se consolidează poziționarea institutului ca actor competitiv în domeniul cercetării înalt specializate, capabil să atragă colaborări strategice.

Proiectul PN 23 33 02 01 se înscrie în Obiectivul 2 al Programului Nucleu: Conectarea activității de CDI cu provocările societale prin susținerea proiectelor de specializare inteligenta in domeniul energie si mobilitate , vizând conectarea activității de cercetare-dezvoltare-inovare (CDI) cu provocările societale, prin susținerea inițiativelor de specializare inteligentă în domeniile energiei și mobilității.

Obiectivul general al proiectului constă în dezvoltarea unei soluții tehnice inovatoare și eficiente din punct de vedere al costurilor, în domeniul siguranțelor fuzibile de înaltă tensiune cu putere mare de rupere. Acest demers implică proiectarea și testarea unor elemente de înlocuire optimizate, care exclud utilizarea materialelor costisitoare – precum argintul – din construcția siguranțelor, fără a compromite performanțele tehnice. Activitățile experimentale au vizat determinarea parametrilor funcționali esențiali: curent nominal, tensiune nominală, putere de rupere prezumată, regim termic de durată al firului fuzibil și al componentelor structurale (anvelopă de porțelan și contacte).

În cadrul Fazei 05, proiectul a vizat elaborarea documentației tehnice intermediare (Stadiul III), incluzând o secțiune distinctă dedicată proiectării elementului de acționare. Acesta urmărește corelarea funcționării siguranței fuzibile cu cea a altor aparate de comutație integrate în același ansamblu de celulă electrică, asigurând compatibilitate funcțională și performanță crescută.

Faza 06 a avut ca obiectiv elaborarea și implementarea unei soluții tehnice pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire (TTR), fenomen critic în funcționarea aparatelor de comutație de înaltă tensiune. A fost elaborată documentația tehnică a circuitului adițional de reglare, urmată de realizarea efectivă a acestuia, integrarea în circuitul de forță al Laboratorului de Mare Putere și validarea funcțională prin încercări experimentale. Rezultatele obținute au fost documentate în Raportul de încercare nr. 14035, confirmând funcționalitatea și eficiența soluției propuse.

Până în acest moment, proiectul și-a îndeplinit obiectivele planificate, oferind atât rezultate științifice valoroase, cât și premise solide pentru dezvoltări ulterioare în domeniul aparatelor de comutație de înaltă tensiune.

❖ **PN 23 33 02 02 - Soluții tehnice și echipament pentru monitorizarea stării și diagnoza defectelor incipiente aferente sistemelor de electroalimentare de rezervă din stațiile electrice de înaltă tensiune, în conformitate cu cerințele IEEE**

OG1: Dezvoltarea sistemului de cercetare, dezvoltare și inovare prin:

- Dezvoltarea în continuare a bazei materiale destinată activității de cercetare prin completarea dotărilor existente, crearea de noi infrastructuri de cercetare și creșterea ponderii personalului cu activități de CDI s-a realizat prin achiziția unui pachet programe de calculator. De asemenea, au fost inițiate concursuri pentru creșterea ponderii tinerilor cercetători. Au fost angajați doi ingineri.

OG3. Mobilizare către inovare

- Transfer de cunoștințe prin participarea cu lucrări științifice la conferințe, simpozioane științifice și publicarea în reviste de specialitate și instruire prin stagii de practică, doctorate, etc. Aceasta s-a realizat prin elaborarea, susținerea și publicarea unei lucrări științifice pentru diseminarea rezultatelor obținute la Conferința Națională și Expoziția de Energetică, Sinaia 22-24 octombrie 2025.

Responsabilul de proiect a fost nominalizat Membru moderator – Expert monitorizări Echipamente Electrotehnice la Conferința Națională și Expoziția de Energetică, Sinaia 22-24 octombrie 2025 la Secțiunea „SEN și rețele de transport și de distribuție a Energiei Electrice”.

Obiectivele specifice programului

- dezvoltarea de echipamente și servicii energetice performante în vederea conectării la Sistemul Electroenergetic Național (SEN) a instalațiilor energetice și monitorizarea parametrilor acestora. Fazele aferente contribuie la dezvoltarea unui echipament de monitorizare a sistemului de electroalimentare de rezervă din Sistemul Electroenergetic Național și la susținerea activităților de specializare inteligentă pentru energie.

❖ **PN 23 33 02 03 - Dezvoltarea unei tehnologii noi de tratare/reciclare/regenerare a uleiurilor uzate din echipamentele electrice folosind un adsorber compozit, în scopul îndeplinirii normelor Directivei UE 815/2018**

Proiectul vizează realizarea unei tehnologii de tratare/reciclare/regenerare a uleiurilor uzate din echipamentele electrice folosind un adsorber compozit. Reutilizarea uleiului folosit/uzat în urma tratării/

regenerării/ revitalizării acestuia reprezintă un punct de plecare în protejarea mediului și conservarea resurselor primare utilizate în producerea de uleiuri noi.

În urma realizării analizei comparative a performanțelor adsorbanților utilizații în cadrul studiilor experimentale pentru revitalizarea uleiului au fost realizate cinci variante de structurale pentru adsorbantul compozit, testate pe același tip de ulei. Ca urmare a interpretării rezultatelor experimentale și a analizei performanțelor înregistrate de fiecare varianta structurală a adsorberului compozit, a fost stabilită/validată ca structură eficientă/optimă pentru tratarea/regenerarea uleiului uzat/îmbătrânit, varianta structurală a adsorbantului compozit C5(16,66% AA, 33,33% Z13X și 50% Z4A).

Adsorberul compozit se dorește a fi utilizat pe orice tip de ulei și în orice stare de uzură (degradare) pentru a fi regenerat și astfel adus la parametrii conform standardelor în vigoare.

Testarea sitei moleculare din adsorbant compozit pe o instalație de tratare a uleiului uzat, a validat caracteristicile/permanențele variantei structurale de material compozit(C5), obținut în stadiul de cercetare experimentală în laborator.

Ca urmare a efectuării activităților propuse a fost realizată:

- determinată starea de degradare a uleiului înainte și după procesul de tratare/revitalizare a uleiului;
- interpretarea rezultatelor experimentale și analiza performanțelor înregistrate de varianta constructivă a adsorberului compozit obținut în stadiul de cercetare experimentală în laborator (faza 5);
- analiza comparativă a rezultatelor experimentale obținute înainte și după procesul de tratare/revitalizare.

Rezultatele obținute în urma testării variantei structurale de adsorbant compozit, obținut în stadiul de cercetare experimentală în laborator, validează eficiența acestuia, aducând parametrii uleiului uzat (varianta inițială), la parametrii conform standardelor în vigoare.

Gradul de realizare până în acest moment se încadrează în programul impus de propunerea de proiect. A fost respectat calendarul proiectului, încadrarea în buget și a fost atins gradul de utilizare al resurselor.

- ❖ **PN 23 33 02 04** - *Cercetări privind sisteme complexe de control inteligent al convertoarelor electronice de putere din microgriduri utilizând algoritmi de control avansați și de tip inteligență computațională, pentru creșterea fiabilității și eficienței în exploatare*

Faza 05:- Pachet de programe informatice pentru simulări la nivel PIL/HIL care pe baza unor platforme în timp real să controleze cu performanțe superioare sistemele de producere a energiei cuplate la microgrid.

- Publicarea a 3 articole științifice IEEEExplore, ISI.

Faza 06: Pachet de programe informatice la nivel PIL/HIL care pe baza unor platforme în timp real să controleze cu performanțe superioare sistemele de producere a energiei de tip pile de hidrogen și ale elementelor de stocare a energiei cuplate la microgrid.

- Publicare a 3 articole științifice IEEEExplore, ISI.

- ❖ **PN 23 33 02 05** - *Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări*

OG1. Dezvoltarea sistemului de cercetare, dezvoltare și inovare prin:

- **Dezvoltarea în continuare a bazei materiale destinate activității de cercetare prin completarea dotărilor existente, crearea de noi infrastructuri de cercetare și creșterea ponderii personalului cu activități de CDI**

Pe parcursul implementării proiectului, au fost achiziționate și puse în funcțiune toate echipamentele și dotările tehnice prevăzute în planul de implementare, până la această etapă. Investițiile realizate vizează modernizarea infrastructurii tehnico-științifice a Laboratorului de Mare Putere, contribuind la îmbunătățirea condițiilor de lucru atât în regim local, cât și în regim de operare la distanță, prin integrarea unor soluții digitale avansate și echipamente de monitorizare și control de înaltă performanță.

OG3. Mobilizare către inovare

- Transfer de cunoștințe prin participarea cu lucrări științifice la conferințe, simpozioane științifice și publicarea în reviste de specialitate și instruire prin stagii de practică, doctorate, etc.

Cunoștințele dobândite și rezultatele relevante obținute în cadrul activităților de cercetare desfășurate pe parcursul proiectului au fost valorificate prin proces de diseminare științifică. Astfel, a fost publicat un articol științific și finalizată o teză de doctorat contribuind la validarea și diseminarea rezultatelor în rândul cercetătorilor și practicienilor din domeniul vizat. În paralel, proiectul a contribuit semnificativ la procesul de formare profesională și dezvoltare a resursei umane.

Proiectul PN 23 33 02 05 face parte din obiectivul 2 al programului Nucleu: Conectarea activității de CDI cu provocările societale prin susținerea proiectelor de specializare inteligentă în domeniul energie și mobilitate

Obiectivul general al proiectului este dezvoltarea unei soluții noi, performante, ecologice, cu reale îmbunătățiri și reduceri de costuri, pentru creșterea siguranței în exploatarea generatoarelor sincrone de mare putere din centralele electrice și laboratoarele de încercări de mare putere, utilizând un sistem de producere și stocare a energiei electrice, din surse regenerabile, pentru alimentarea cu energie electrică a instalațiilor auxiliare ale acestora. Pentru creșterea eficienței, sistemul de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile va fi dotat cu un schimbător de căldură geotermic, având ca agent de răcire apa.

În cadrul fazei 5 partea a II-a s-a realizat modelul experimental al sistemului integrat de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile, utilizând energia geotermică pentru creșterea eficienței sistemului.

În cadrul fazei 06 partea I, conform obiectivului asumat s-a elaborat un articol științific, care sintetizează o parte din rezultatele obținute și în paralel cu activitatea de cercetare și diseminare s-au derulat și activitățile necesare pentru realizarea obiectivelor fazei 6 partea a II-a și implicit finalizarea fazei 6.

În cadrul fazei 06 partea a II-a, conform obiectivului asumat, s-a realizat testarea completă a modelului experimental al sistemului integrat.

Până în acest moment, proiectul și-a îndeplinit obiectivele planificate, oferind atât rezultate științifice valoroase, cât și premise solide pentru dezvoltări ulterioare în domeniu.

❖ **PN 23 33 02 06 - Cercetări privind dezvoltarea unui sistem electroenergetic inteligent multisursă pentru generarea și stocarea locală de energie verde, integrabil în rețele locale autonome sau cuplat la Sistemul Energetic Național (SEN)**

Faza 05: Realizare model funcțional microcentrală electrică. Elaborare strategie de integrare a microcentralei electrice în rețea inteligentă.

În cadrul fazei 05 a fost realizat integral Modelul funcțional al microcentralei electrice multisursă.

Faza 06 Partea I: Realizare model funcțional sistem de control al funcționării microcentralelor în rețea locală autonomă sau conectabilă la SEN.

În cadrul fazei 06 a fost realizat Modelul funcțional sistem electric platformă de control al funcționării microcentralei electrice.

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Stadiul de implementare al proiectelor componente

Proiect component	Tipul rezultatului estimat (studiu proiect, prototip, tehnologie, procedeu, software, proiect de transfer tehnologic, asistență tehnică, alte rezultate)	Stadiul realizării proiectului
1. PN 23 33 01 01 - Sistem avansat de etalonare a echipamentelor de măsură a tensiunilor înalte și a	Studii, experimentări, achiziții de echipamente, întocmiri de proceduri, scheme de măsură și întocmirea de documentații tehnice pentru etalonarea	S-au realizat experimentări privind comportamentul echipamentelor de măsură și etalonare la înaltă tensiune și curenți mari în cazul mărimilor sinusoidal, periodice sau

<p><i>curenților mari</i></p>	<p>echipamentelor la înaltă tensiune și curenți mari.</p>	<p>singulare semnale sinusoidale periodice, semnale sinusoidale deformate, semnale tip impuls și semnale aperiodice (singulare). Achiziția unei surse de putere cu frecvență variabilă; Întocmirea procedurilor de lucru cu această sursă; - Măsurări pe diverse circuite și echipamente precum și etalonări de sisteme de măsurare; Odată cu finalizarea fazei 6 proiectul și-a atins cu succes obiectivele propuse. Se propune continuarea acestuia cu faza următoare: "Realizarea schemelor de măsurare, experimentări și diseminări de informații".</p>
<p>2. PN 23 33 01 02 - <i>Cercetări privind dezvoltarea capacității ICMET Craiova în domeniul compatibilității electromagnetice, prin implementarea unui sistem performant de evaluare a eficienței ecranării produselor cu componente electronice, în conformitate cu IEEE Std 299.1-2013 și respectarea cerințelor Directivei 2014/30/UE</i></p>	<p>Faza 05: Realizarea fizică a subsansamblurilor incintei reverberante.</p> <p>Faza 06: Documente achiziție, rezultate experimentale, ansamblu incintă reverberantă, rezultate experimentale preliminare ale performanțelor sistemului de măsurare, articole științifice.</p>	<p>S-au construit subsansamblurile amestecătoarelor care se vor monta în incinta reverberantă. Folosind soluțiile tehnice preliminare obținute în fazele precedente pentru realizarea ansamblului amestecătorului s-au executat reperele proiectate. Proiectarea fiecărui reper, subsansamblu s-a realizat prin modelare în 3D folosind un software dedicat, Autodesk Inventor. Aplicația a permis analizarea modelelor CAD 2D și 3D prin crearea unei reprezentări virtuale a unui produs final pentru validarea formei, ajustare și funcționare înainte de construcție. S-a prezentat un articol științific.</p> <p>S-au elaborat documentele de achiziție. Echipamentele achiziționate în cadrul fazei sunt: măsurător de putere a câmpului electric, generator de semnal, invertor, antene Horn pentru emisie și recepție, cuplor direcțional, masă din material dielectric pentru teste EMC, laptop pentru stocarea datelor în urma activităților desfășurate pentru producerea câmpului electromagnetic în incinta reverberantă. S-au făcut experimentări cu echipamentele achiziționate. S-a construit ansamblul incintei reverberante. S-a făcut experimentări preliminare ale sistemului de măsurare. S-au prezentat articole științifice.</p>
<p>3. PN 23 33 02 01 - Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în protecția circuitelor de putere</p>	<p>Faza 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documentație tehnică intermediară stadiul III pentru execuție modele funcționale; - Modele funcționale siguranțe fuzibile fără consum de argint – varianta intermediară; - Raport de încercări; - Articol științific. 	<p>În cadrul fazei 05 conform obiectivului asumat s-a elaborat proiectarea elementului de acționare pentru corelarea funcționării siguranțelor fuzibile cu alte aparate de comutație din interiorul aceleiași celule. În paralel cu activitatea proiectare element de acționare pentru corelarea funcționării siguranțelor fuzibile cu alte aparate de comutație din interiorul aceleiași celule, au fost realizate modelele funcționale de siguranțe fuzibile fără consum de argint - varianta intermediară. De asemenea au fost</p>

	<p>Faza 6 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documentație tehnică circuit adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire; - Circuit adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire ; - Raport validare implementare. 	<p>efectuate încercările experimentale (încercarea de închidere și rupere la scurtcircuit TDisc; încercarea de închidere și rupere la curentul de energie maximă (TDIwmax) și încercarea de rupere la curent de transfer (TDItransfer)) având ca obiect de încercat "Combinăție separator de sarcină – siguranțe fuzibile de 36 kV, 630 A, 16 kA".</p> <p>Rezultatul încercărilor a fost unul favorabil, produsul a trecut încercările după cum reiese din Raport de încercare Nr. 13927.</p> <p>Cercetările, cunoștințele asimilate și rezultatele obținute în cadrul fazei au fost diseminate prin publicarea unui articol științific.</p> <p>În cadrul fazei 06 conform obiectivului asumat s-a elaborat documentația tehnică a circuitului adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire, s-a realizat circuitul adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire și s-a implementat în circuitul de forță al laboratorului, soluția fiind validată prin încercări.</p> <p>În paralel cu activitatea de proiectare a circuitului adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire, s-a realizat circuitul adițional pentru reglarea tensiunii tranzitorii de restabilire. Acesta a fost implementat în circuitul de forță al Laboratorului de Mare Putere din cadrul ICMET Craiova și validat printr-un raport de validare obținut în urma încercărilor realizate (Raport nr. 14035).</p> <p>Cercetările, cunoștințele asimilate și rezultatele obținute în cadrul fazei au fost diseminate prin publicarea a trei articole științifice.</p>
<p>4. PN 23 33 02 02 - Soluții tehnice și echipament pentru monitorizarea stării și diagnoza defectelor incipiente aferente sistemelor de electroalimentare de rezervă din stațiile electrice de înaltă tensiune, în conformitate cu cerințele IEEE</p>	<p>Faza 06: Realizarea modelului experimental</p> <p>Faza 07: Testarea modelului în laboratoarele proprii – rapoarte și protocol de inspecții finale.</p> <p>Diseminare informații -2 lucrări publicate și un poster prezentat la expoziția EURO Politehnicus 2025</p>	<p>În cadrul fazei 06 au fost realizate următoarele activități:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborarea caietelor de sarcini ale aparatelor componente. - Achiziția aparatelor și materialelor. - Realizarea modelului experimental. <p>Au fost angajați doi ingineri.</p> <p>În cadrul fazei 07 au fost realizate următoarele activități: a fost elaborat Standardul de firmă având la bază Caietul de sarcini elaborat de TRANSELECTRICA; au fost configurate fișierele modelului pentru o baterie reală de 107 celule; a fost realizat un Simulator software și instalat pe un Calculator de monitorizare cu ajutorul căruia au fost efectuate teste funcționale; au fost întocmite rapoarte de încercări și Protocolul de inspecții finale. Protocolul de inspecții și testele sunt incluse în Lucrarea în extenso. Diseminarea informațiilor a fost realizată prin participarea la conferințe și expoziții cu prezentarea a trei lucrări științifice.</p>

<p>5. PN 23 33 02 03 - <i>Dezvoltarea unei tehnologii noi de tratare/reciclare/regenerare a uleiurilor uzate din echipamentele electrice folosind un adsorber compozit, în scopul îndeplinirii normelor Directivei UE 815/2018</i></p>	<p>Faza 05: Realizarea sitei moleculare din adsorbant compozit și analiza acesteia în scopul obținerii unor soluții optime în tratarea/ reciclarea/regenerarea uleiului uzat Rezultate experimentale/analiză rezultate experimentale.</p> <p>Faza 06: Testarea sitei moleculare din adsorbant compozit pe o instalație de tratare a uleiului Rezultate experimentale/analiză rezultate experimentale.</p>	<p>Faza 05: Rezultate estimate: Realizarea sitei moleculare din adsorbant compozit și analiza acesteia în scopul obținerii unor soluții optime în tratarea/ reciclarea/regenerarea uleiului uzat are ca indicatori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - realizarea structurii adsorbantului compozit; - proceduri de testare; - rezultate experimentale; - interpretare rezultate experimentale; - publicarea a 3 articole științifice: - Performance Comparison of Ensemble Classifiers Algorithms Used in Transformer Fault Detection, Annals of the University of Craiova, Series : Electrical Engineering, No. 48, Vol. 48 acceptat dec.2024/publicat 23 ian.2025, 2971-9852; - Improving the Quality Index of Insulating Oil in Transformers by Applying the Dehumidification Process, International Journal of Environmental Science http://www.iaras.org/iaras/journals/ijes, pp.21-27, ISSN: 2367-8941 , 2025 - Transformer Fault Detection Using DGA Based on IEC Method and KNN Classifiers, 2025 7th Global Power, Energy and Communication Conference (GPECOM), Bochum, Germany, 2025, pp. 400-405, doi:10.1109/GPECOM65896.2025.11061841, WOS:001543723900067. <p>Faza 06: Testarea sitei moleculare din adsorbant compozit pe o instalație de tratare a uleiului uzat și analiza rezultatelor acesteia în scopul validării soluției propuse pentru tratarea/reciclarea/regenerarea uleiului uzat are ca indicatori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proceduri de testare; - rezultate experimentale; - interpretare rezultate experimentale; - publicarea a 6 articole științifice: - Revitalization of Used Oil from Electrical Equipment Using a Composite Adsorber, 2025 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Iași, România, 2025, pp. 282-286,doi:10.1109/SIELMEN67352.2025.11260813; - Lightning Impulse Test for Fault Detection in Power Transformers, 2025 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Iași, România, 2025, pp. 365-370,doi:10.1109/SIELMEN67352.2025.11260652; - Sustainable Approaches in the Reliability Assessment of Cables for Overhead Power Line Infrastructure, 2025 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Iași, România, 2025, pp.
--	---	---

		<p>658-662, doi: 10.1109/SIELMEN67352.2025.11260823;</p> <p>- Transformer Fault Detection Using DGA Based on Duval Combined Pentagons and ANN Classifiers, 3th International Conference on Electrical Systems & Automation ICESA 2025, pp.1-8, Troyes, France, oct. 2025 (în curs de publicare);</p> <p>- Adsorber compozit - o soluție pentru regenerarea uleiului uzat din echipamentele electrice, ACTUALITĂȚI ȘI PERSPECTIVE ÎN DOMENIUL MAȘINILOR ELECTRICE, pp.1-10, București, 28 noiembrie 2025 (în curs de publicare);</p> <p>-Detectarea defectelor transformatoarelor de putere folosind dga bazată pe pentagonul Duval combinat și clasificatori ANN, ACTUALITĂȚI ȘI PERSPECTIVE ÎN DOMENIUL MAȘINILOR ELECTRICE, pp.1-9, București, 28 noiembrie 2025 (în curs de publicare).</p>
<p>6. PN 23 33 02 04 - <i>Cercetări privind sisteme complexe de control inteligent al convertoarelor electronice de putere din microgriduri utilizând algoritmi de control avansați și de tip inteligență computațională, pentru creșterea fiabilității și eficienței în exploatare</i></p>	<p>Faza 05: Pachet de programe informatice pentru simulări la nivel PIL/HIL care pe baza unor platforme în timp real să controleze cu performanțe superioare sistemele de producere a energiei cuplate la microgrid. - 3 articole științifice IEEEExplore, ISI.</p> <p>Faza 06: Pachet de programe informatice la nivel PIL/HIL care pe baza unor platforme în timp real să controleze cu performanțe superioare sistemele de producere a energiei de tip pile de hidrogen și ale elementelor de stocare a energiei cuplate la microgrid. - 3 articole științifice IEEEExplore, ISI.</p>	<p>Stadiul de realizarea a proiectului este de 100% pentru primii 3 ani.</p>
<p>7. PN 23 33 02 05 - <i>Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări</i></p>	<p>Faza 05 partea a II-a: - Model experimental sistem integrat.</p> <p>Faza 06 partea I: - Articol științific</p> <p>Faza 06 partea II: - Raport de testare.</p>	<p>Faza 05 partea a II-a, conform obiectivului asumat s-a realizat modelul experimental, al sistemului integrat de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile, utilizând energia geotermică, pentru creșterea eficienței sistemului.</p> <p>În cadrul acestei faze 06 partea I, conform obiectivului asumat s-a elaborat un articol științific, care sintetizează o parte din rezultatele obținute.</p> <p>În paralel cu activitatea de cercetare și diseminare s-au derulat și activitățile necesare pentru realizarea obiectivelor fazei 6.02 și implicit finalizarea fazei 6.</p> <p>În cadrul fazei 06 partea II, conform obiectivului asumat, s-a realizat testarea completă a modelului experimental al sistemului integrat, care include componente fotovoltaice, elemente geotermice și subsisteme tehnice auxiliare. Testările au urmărit funcționalitatea, performanța, comportamentul în condiții reale și</p>

8. PN 23 33 02 06 - <i>Cercetări privind dezvoltarea unui sistem electroenergetic inteligent multisursă pentru generarea și stocarea locală de energie verde, integrabil în rețele locale autonome sau cuplat la Sistemul Energetic Național (SEN)</i>	Faza 05: Realizare model funcțional microcentrală electrică. Elaborare strategie de integrare a microcentralei electrice în rețea inteligentă Faza 06 Partea I: Realizare model funcțional sistem de control al funcționării microcentralelor în rețea locală autonomă sau conectabilă la SEN.	posibilitățile de optimizare Faza 05. Model funcțional al microcentralei electrice multisursă. Obiectivul fazei a fost îndeplinit integral. Faza 06 Partea I. Model funcțional sistem electric platformă de control al funcționării microcentralei electrice Obiectivul fazei a fost îndeplinit integral.
--	---	---

4.2 Lucrări științifice, cărți, studii relevante, strategii, teze de doctorat, aplicații informatice, planuri, scheme, baze de date, colecții relevante și alte asemenea

Tip		Nr. Total
<u>Lucrări științifice</u>		11
<u>Cărți/capitole carte</u>		1
<u>Comunicări științifice</u>		15
<u>Studii relevante la nivel național/domeniului</u>		1
<u>Strategii elaborate/ actualizate</u>		
<u>Teze de doctorat</u>		1
<u>Produse informatice</u>		1
<u>Modele</u>		1
<u>Tehnologii</u>		
Planuri		
Scheme		8
Baze de date		
Colecții relevante		
Altele asemenea (se vor specifica)	Rezultate experimentale	
	Documentație tehnică actualizată amestecător	1
	Caiet de sarcini pentru achiziția echipamentelor	12

Din care:

4.2.1 Lucrări științifice publicate în jurnale cu factor de impact ISI ne-nul

Nr.	Nume Autori	Titlul articolului	Denumire jurnal, an, volum, pagina nr.	DOI (Digital Object Identifier)	Factor de impact	Număr citări
1.	Marcel NICOLA, Claudiu-Ionel NICOLA,	Sensorless PMSM Control System Based on Multi-Agent Reinforcement Learning and Fractional Order	ELSEVIER - Alexandria Engineering Journal (AEJ), ISSN 1110-0168, vol. 130, October 2025, pp. 292-310,	DOI:10.1016/j.aej.2025.09.008; https://doi.org/10.1016/j.aej	WOS:001576079000001 [IF 6.8]; [Q1]	

		LADRC for Rapid Control Prototyping, ELSEVIER - Alexandria Engineering Journal (AEJ), ISSN 1110-0168, vol. 130, October 2025, pp. 292-310,		j.2025.09.008		
2.	Marcel NICOLA, Claudiu-Ionel NICOLA	Rapid Control Prototyping of Sensorless Control System for PMSM Based on Multi-Agent Reinforcement Learning and Fractional Order Sliding Mode Control	Elsevier - Engineering Science and Technology, an International Journal (JESTECH), ISSN 2215-0986, vol. 66, 102054, June 2025, pp. 1-17	DOI: 10.1016/j.jestech.2025.102054 https://doi.org/10.1016/j.jestech.2025.102054	WOS: [IF 5.1]; [Q1] WOS:001469629600001	
3.	Maria-Cristina Nițu, Anuța-Mihaela Aciu, Claudiu-Ionel Nicola and Marcel Nicola	<i>Transformer Fault Detection Using DGA Based on IEC Method and KNN Classifiers</i>	<i>7th Global Power, Energy and Communication Conference (GPECOM)</i> , Bochum, Germany, 2025, pp. 400-405, IEEE Xplore https://ieeexplore.ieee.org/document/11061841	doi: 10.1109/GPECOM65896.2025.11061841; WOS:001543723900067	WOS:001543723900067 0,5	
4.	M. -C. Nițu, A. I. Scornea and A. -M. Aciu	<i>Revitalization of Used Oil from Electrical Equipment Using a Composite Adsorber</i>	International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Iasi, Romania, pp. 282-286, IEEE Xplore https://ieeexplore.ieee.org/document/11260813	doi: 10.1109/SIELMEN67352.2025.11260813	0,25	
5.	M. C. Nitu, P. -M. Mircea, L. -A. Dina and F. Niculescu	Lightning Impulse Test for Fault Detection in Power Transformers	International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Iasi, Romania, 2025, pp. 365-370, IEEE Xplore https://ieeexplore.ieee.org/document/11260652	doi: 10.1109/SIELMEN67352.2025.11260652	0,25	
6.	I. Toma, M. -C. Nițu, L. -A. Dina and P. -M. Mircea	Sustainable Approaches in the Reliability Assessment of Cables for Overhead Power Line Infrastructure	International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Iasi, Romania, pp. 658-662, IEEE Xplore https://ieeexplore.ieee.org/document/11260823	doi: 10.1109/SIELMEN67352.2025.11260823	0,25	
7.	Maria-Cristina Nițu, Anuța-Mihaela Aciu, Claudiu-Ionel Nicola and Marcel Nicola	Transformer Fault Detection Using DGA Based on Duval Combined Pentagons and ANN Classifiers	3th International Conference on Electrical Systems & Automation ICESA 2025, pp.1-8, Troyes,	doi: 10.1109/ICESA66763.2025.11280840	0,25	

			France, 23-24 oct.2025, IEEE Xplore https://ieeexplore.ieee.org/document/11280840			
8.	Maria-Cristina Nițu, Ancuța-Mihaela Aciu, Claudiu-Ionel Nicola and Marcel Nicola	<i>Transformer Fault Detection Using DGA Based on IEC Method and KNN Classifiers</i>	<i>7th Global Power, Energy and Communication Conference (GPECOM)</i> , Bochum, Germany, 2025, pp. 400-405, IEEE Xplore https://ieeexplore.ieee.org/document/11061841	doi: 10.1109/GPECOM65896.2025.11061841; WOS:001543723900067	WOS:001543723900067	0,5

4.2.2 Lucrări publicate în publicații indexate în alte baze de date internaționale:

Nr.	Nume Autori	Titlul articolului	Denumire jurnal, an, volum, pagina nr.
1.	Maria-Cristina Nițu, Ancuța-Mihaela Aciu, Claudiu-Ionel Nicola and Marcel Nicola	<i>Performance Comparison of Ensemble Classifiers Algorithms Used in Transformer Fault Detection</i>	Annals of the University of Craiova, Series : Electrical Engineering, No. 48, Vol. 48 acceptat dec.2024/publicat 23 ian.2025; https://elth.ucv.ro/fisiere/anale/?p=1840
2.	Maria-Cristina Nițu, Ancuța-Mihaela Aciu, Dan Ștefan, Paul Mihai Mircea	<i>Improving the Quality Index of Insulating Oil in Transformers by Applying the Dehumidification Process</i>	International Journal of Environmental Science http://www.iaras.org/iaras/journals/ijes , pp.21-27, ISSN: 2367-8941 , 2025
3.	Daniela Iovan, Daniel-Constantin Ocoleanu, Andrei-Alexandru Poenaru, Cristian-Eugeniu Sălceanu, Teodor Popa, Dan Ștefan, Sorin Enache	<u>Analysis of the Performance of Distribution Transformers under Short Circuit Conditions. Experiments</u>	Annals of the University of Craiova, Electrical Engineering series, No. 48, Issue 1,2024, ISSN1842-4805 eISSN2971-9852, pag.31-38.

4.2.3 Cărți/capitole carte:

Nr.	Denumire carte	Capitol (Titlu, pagini)	An apariție	Editură	ISBN/ISSN
1.	Cercetarea, proiectarea, realizarea și încercarea elementelor de înlocuire de 24 și/sau 36 kV, 25 kA, fără consum de argint	199	2025	SITECH	978-606-11-8901-4

4.2.4 Lucrări științifice comunicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, workshopuri etc):

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, dată și loc desfășurare)	An desfășurare
1.	Marcel NICOLA,	Load Frequency Control for a Two-	The 15th International Conference	2025

	Claudiu-Ionel NICOLA	Area Power System with Time Delay Using RT-OPAL for Hardware-in-the-Loop Simulation	and Exhibition on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN 2025), Chişinău, Moldova, 15-17 October 2025, pp. 1-6; https://ieeexplore.ieee.org/document/11061972	
2.	Claudiu-Ionel NICOLA, Marcel NICOLA, Camelia MARINESCU	HIL Simulation for the Control of DC-DC Converter for PEM-FC and Battery Hybrid System Based on FOPI Controller Using RT-OPAL	The 15th International Conference and Exhibition on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN 2025), Chişinău, Moldova, 15-17 October 2025, pp. 1-6; https://ieeexplore.ieee.org/document/11260692	2025
3.	Marcel NICOLA, Claudiu-Ionel NICOLA	<i>HIL Simulation of Load Frequency Control for Two Area Power System Using RT-OPAL</i>	IEEE GPECOM2025, June 4-7, 2025, Bochum https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/11061972	2025
4.	Claudiu-Ionel NICOLA, Marcel NICOLA	Comparative Performance for Multi-Motor PMSM Control Structure Based on PI-Retarded and Predictive-PI Controllers	IEEE GPECOM2025, June 4-7, 2025, Bochu https://ieeexplore.ieee.org/document/11061933	2025
5.	Dr.ing. Dumitru Sacerdoţianu, S.I.dr.ing. Anca Albiţa, dr.ing. Ancuţa Aciu, ing. Despina Roman,	Managementul bateriilor cu li-ion utilizând metode computaţionale de inteligenţă artificială	Al XV-lea Simpozion National de Informatica, Automatizari si Telecomunicatii in Energetica, SIE 2025, 22-24 octombrie 2025, Sinaia, pp. 175-182, Editura SIER, ISSN 1842-4392, https://www.sier.ro/	2025
6.	Dumitru Sacerdoţianu, Anca Albiţa, Ancuţa-Mihaela Aciu, Ion Pătru, Fevronia-Despina Roman,	CONTRIBUTIONS TO THE DIGITALIZATION OF ASSETS WITHIN THE NATIONAL ENERGY SYSTEM (SEN),	16th International Exergy, Energy and Environment Symposium (IEEES-16) – 2025. pag. 183-187 Editura www.editurauniversitaria.ro ISBN 978-606-14-2210-4 https://conference.icmet.ro/	2025
7.	Maria-Cristina Niţu, Aurelia Iuliana Scornea, Ancuţa-Mihaela Aciu	Adsorber compozit - o soluţie pentru regenerarea uleiului uzat din echipamentele electrice	ACTUALITĂŢI ŞI PERSPECTIVE ÎN DOMENIUL MAŞINILOR ELECTRICE, pp.1-10, Bucureşti, 28 noiembrie 2025- in curs de publicare http://www.sme.pub.ro/	2025
8.	Ancuţa-Mihaela ACIU, Maria-Cristina NIŢU, Marcel NICOLA, Claudiu-Ionel NICOLA	Detectarea defectelor transformatoarelor de putere folosind DGA bazată pe pentagonul Duval combinat şi clasificatori ANN	ACTUALITĂŢI ŞI PERSPECTIVE ÎN DOMENIUL MAŞINILOR ELECTRICE, pp.1-10, Bucureşti, 28 noiembrie 2025- in curs de publicare http://www.sme.pub.ro/	2025
9.	Elena-Denisa Burada; Mihaela Popescu; Tania Nicoară; Viorica Voicu; Ionel Dumbravă	"Methods for Reducing Electromagnetic Disturbances in Partial Discharge Measurement Circuits for Insulation Assessment of High Voltage Equipment" DOI: 10.1109/OPTIM-ACEMP62776.2025.11075231 https://ieeexplore.ieee.org/document/11075231	"2025 International Aegean Conference on Electrical Machines and Power Electronics (ACEMP) & 2025 International Conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment (OPTIM)" Timişoara, România, în perioada 14 - 17 Mai 2025	2025
10.	Viorica Voicu; Ionel Dumbravă; Constantin Chelan; Cristian Constantinescu;	"Contributions to the Construction of a New Reverberation Chamber" DOI: 10.1109/SIELMEN67352.2025.11260832	"2025 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN)" Chişinău, Moldova în perioada 16 - 18 Octombrie 2025	2025

	Denisa Burada; Mihaela Popescu; Tania Nicoară; Alin Neagoe	https://ieeexplore.ieee.org/document/11260832		
11.	Viorica Voicu, Ionel Dumbravă, Constantin Chelan, Cristian Constantinescu, Denisa Burada, Tania Nicoară	”Considerații privind Realizarea unui Amestecător de Unde Electromagnetice pentru o Cameră Reverberantă” ISSN 1842 – 4392 Editura SIER 2025, p. 198 https://www.sier.ro/	”The XV th National Symposium of Informatics, Automation and Telecommunications in Energetics” Sinaia, România, în perioada 22 - 24 Octombrie 2025	2025
12.	Iordache Ioan, Sălceanu Cristian-Eugeniu, Pătru Ion, Boncea Marius, Iovan Daniela	<u>Cercetări privind realizarea sigurantelor fuzibile de medie tensiune cu mare putere de rupere, fără consum de argint</u>	Al XV-lea Simpozion Național de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică, SIE 2025, Sinaia, 22-24 octombrie 2025, Editura SIER, ISSN:1842-4292, pp. 68-78	2025
13.	Boncea Marius, Popescu Mihaela, Poenaru Andrei-Alexandru, Sălceanu Cristian-Eugeniu, Iovan Daniela	<u>Experimentări privind capacitatea de comutație a unui separator de sarcină fără SF₆</u>	Al XV-lea Simpozion Național de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică, SIE 2025, Sinaia, 22-24 octombrie 2025, Editura SIER, ISSN:1842-4292, pp.213-217	2025
14.	Poenaru Andrei-Alexandru, Sălceanu Cristian-Eugeniu, Boncea Marius, Iovan Daniela, Ocoleanu Daniel-Constantin, Ionescu Mihai	<u>Experimentări privind comportarea întreruptorului la comutația în opoziție de fază</u>	Al XV-lea Simpozion Național de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică, SIE 2025, Sinaia, 22-24 octombrie 2025, Editura SIER, ISSN:1842-4292, pp.240-245	2025
15.	Daniela Iovan, Daniel-Constantin Ocoleanu, Cristian-Eugeniu Sălceanu, Andrei-Alexandru Poenaru, Marius Boncea	<u>„Cercetări privind performanța sistemelor de producere a energiei electrice dotate cu panouri fotovoltaice bifaciale, în funcție de condițiile de instalare”</u>	Al XV-lea Simpozion Național de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică, SIE 2025, Sinaia, 22-24 octombrie 2025, Editura SIER, ISSN:1842-4292, pp.233-239	2025

4.2.5 Studii, rapoarte, documente de fundamentare sau monitorizare care:

a) au stat la baza unor politici sau decizii publice:

Tip document	Nr. total	Publicat în:
Hotărâre de Guvern		
Lege		
Ordin ministru		
Decizie președinte		
Standard		
Strategie		
Altele (<i>se vor preciza</i>)		

b) au contribuit la promovarea științei și tehnologiei - evenimente de mediatizare a științei și tehnologiei:

Tip eveniment	Nr. apariții	Nume eveniment:
web-site		

Emisiuni TV		
Emisiuni radio		
Presă scrisă/electronică		
Reviste		
Bloguri		
Podcast		
Altele (<i>se vor preciza</i>)		

c) contribuie la elaborare teze de doctorat

Nume prenume doctorand	Titlu teza	Anul prevăzut pentru susținerea publică
Ocoleanu Daniel Constantin	<i>Contribuții privind îmbunătățirea performanțelor sistemului de producere a curenților de scurtcircuit din cadrul laboratoarelor de încercări de mare putere</i>	2025

4.3 Tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea:

Tip	Nr. total în anul 2025	
Tehnologii		
Procedee	2	
Produse informatice	1	
Rețele		
Formule		
Metode		
Baze de date		
Colecții relevante		
Altele asemenea (<i>se vor specifica</i>)	Documentație tehnică actualizată amestecător	1
	Caiet de sarcini pentru achiziția echipamentelor	12
	Documentație tehnică	2
	Model experimental al sistemului integrat de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile, utilizând energia geotermică, pentru creșterea eficienței sistemului	1
	Raport de testare	1
	Proceduri tehnice pentru etalonarea sistemelor de măsură de înaltă tensiune	2
	Scheme de etalonare a sistemelor de măsură de înaltă tensiune	3

Din care:

4.3.1 Propuneri de brevete de invenție, certificate de înregistrare a desenelor și modelelor industriale și altele asemenea:

	Nr. propuneri brevete	Anul înregistrării	Autorul/Autorii	Numele propunerii de brevet
OSIM				1.
				2.
EPO				
WIPO				
USPTO				

4.4 Structura de personal implicat în programul-nucleu:

		Număr în anul 2025
Categoriile personal CDI	CS1/ IDT1	3
	CS2/ IDT2	7
	CS3/ IDT3	23
	CS/ IDT	3
	ACS	0
	Personal auxiliar cu studii superioare	23
	Personal auxiliar cu studii medii	26
Total personal CDI atestat		35
Total personal CDI cu titlul de doctor		9
Total personal CDI		85

4.4.1 Lista personalului de cercetare care a participat la derularea Programului-nucleu:

Nr.	Nume și prenume	Grad	Funcția	Echivalent normă întreagă (ENI)	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/ 2025
1.	Aciu Ancuța-Mihaela	III	CS	0,770	2005	1528
2.	Alexandrescu Petruș-Bebi-Ioan		Subinginer proiectant, specializare electronică	0,234	1985	464
3.	Alexandru Radu	III	T	0,585	1999	1160
4.	Andrei Alexandru	III	T	0,365	1990	724
5.	Avram Lucian-Constantin	III	T	0,556	2004	1104

6.	Barbu Doru	III	T	0,362	2002	718
7.	Bîra Gabriela-Vali		Tehnician proiectant, specializare mecanică	0,242	1985	480
8.	Bologan Aurelian	III	T	0,528	2006	1048
9.	Boltașu Florin-Cătălin	III	CS	0,351	2005	696
10.	Boncea Marius		Inginer în electromecanică	0,254	2024	504
11.	Bunescu Ovidiu-Alexandru	III	T	0,609	2000	1208
12.	Burada (Safta) Elena Denisa		Inginer în inginerie electrică	0,752	2020	1492
13.	Călinescu Sonia	II	T	0,661	1984	1312
14.	Cărămidă Costel	III	CS	0,298	1980	591
15.	Chelan Constantin	II	IDT	0,587	2007	1164
16.	Cincă Ioana		Director economic	0,000	1986	
17.	Constantinescu Cristian-Alexandru	III	IDT	0,535	1985	1061
18.	Deliu Hermina	III	CS	0,629	1998	1247
19.	Diaconu Dumitru		Economist – Achiziții publice	0,060	2018	120
20.	Dina Livia-Andreea		CS	0,673	2024	1336
21.	Ducă Florian Cristian	III	T	0,528	2018	1048
22.	Dumbravă Ionel	II	CS	0,710	1990	1408
23.	Gălățeanu Ana-Adriana		Funcționar administrativ	0,089	1988	176
24.	Ghiorlan Andrei-Florinel		Inginer inginerie electrică	0,153	2022	304
25.	Gruia Ștefan	II	T	0,689	2020	1366
26.	Iacob Valeriu-Cristian	III	T	0,585	1999	1160
27.	Iancu Marius-Emil	III	T	0,556	1987	1104
28.	Ilinca Paul-Emanuel		Subinginer, specializare mașini, aparate electrice	0,327	2003	648
29.	Ionescu Mihai	III	CS	0,375	2001	744
30.	Iovan Daniela	III	CS	0,766	2007	1520
31.	Lungu Mihaela-Bogdana		Traducător	0,081	2013	160
32.	Lupu Petre	I	T	0,472	1983	936
33.	Marinescu Camelia	II	IDT	0,754	1986	1496
34.	Mihăiță Ovidiu-Dacian	III	CS	0,073	2009	144
35.	Mitrache Constantin	III	T	0,479	1989	951
36.	Moraru George Flaviu		Inginer inginerie energetică	0,000	2025	
37.	Morenciu Cristina		Inspector resurse umane	0,000	2023	
38.	Moțățeanu Nicoleta-Adelina		Economist	0,000	2010	
39.	Nae Mariana		Funcționar administrativ	0,081	2012	160

40.	Neagoe Marius-Alin	III	IDT	0,669	2006	1328
41.	Neagoe Mihai-Iulian		Administrator rețea calculatoare	0,165	2006	328
42.	Neamțu Cătălin-Cristian	III	T	0,617	1989	1224
43.	Nica Nicușor		Economist	0,073	2003	144
44.	Nicoară Tania	III	CS	0,673	1985	1336
45.	Nicola Claudiu-Ionel	III	CS	0,504	2007	1000
46.	Nicola Marcel	II	CS	0,504	2009	1000
47.	Nicolae Daniela	III	T	0,710	2002	1408
48.	Nicolae Năstase	III	T	0,540	1987	1072
49.	Nițu Maria-Cristina	III	CS	0,790	2013	1568
50.	Ocoleanu Daniel-Constantin	III	CS	0,677	2009	1344
51.	Paraschiv Ionel-Emilian		Subinginer, specializare mașini, aparate electrice	0,093	2007	184
52.	Pătru Ion	II	CS	0,746	1984	1480
53.	Pistol Petre	I	IDT	0,367	1996	728
54.	Poenaru Andrei-Alexandru		Inginer electronică	0,375	2024	744
55.	Popa Miruna-Gabriela		Inginer automatist	0,698	2025	1384
56.	Popa Teodor	III	CS	0,322	2009	639
57.	Popescu Luminița	III	IDT	0,919	1990	152
58.	Rezeanu-Șerban Simona-Camelia		Economist	0,089	2008	176
59.	Roman Fevronia-Despina	III	IDT	0,778	1987	1544
60.	Rusu Cerasela-Carmen		Inginer, specializare electrotehnică	0,089	2007	176
61.	Sacerdoțianu Dumitru	II	CS	0,766	1985	1520
62.	Sandu Marin	III	T	0,560	1982	1112
63.	Sălceanu Cristian	III	CS	0,762	2005	1512
64.	Săscioreanu Ion	I	T	0,141	2005	280
65.	Săscioreanu Lavinia	I	T	0,823	1984	1632
66.	Săscioreanu Lucian-Alin	III	T	0,359	2018	712
67.	Scornea Aurelia-Iuliana	III	CS	0,770	1995	1528
68.	Stănuică Robert-Andrei		Economist	0,000	2017	
69.	Șeitan Ștefan Marius		CS	0,440	2007	872
70.	Ștefan Dan-Iulian	III	CS	0,762	2007	1512
71.	Ștefanache Daniel	III	T	0,512	2008	1016
72.	Tașcău Luminița-Doina	II	IDT	0,629	1985	1248
73.	Teișanu Florin	I	IDT	0,659	1984	1307
74.	Tetea Valentin-Daniel	III	CS	0,750	2007	1488
75.	Toma Ionuț		Inginer în inginerie electrică	0,560	2022	1112
76.	Toroiman Ionuț	III	T	0,565	2004	1120

77.	Truță Daniel-Coriolan	III	CS	0,330	1990	655
78.	Ulmeanu Carmen	II	T	0,508	1982	1008
79.	Ungureanu Aurel		Șef serviciu administrativ-patrimoniu	0,093	1984	184
80.	Vasile Emil-Virgil		IDT	0,198	1990	392
81.	Vieru Ion-Cristian	III	T	0,353	2018	700
82.	Vintilă Adrian	I	IDT	0,786	1989	1560
83.	Vițelaru Emilia-Mădălina		Economist	0,021	2000	41
84.	Vlădoi Aurelian Laurențiu	III	CS	0,677	1984	1344
85.	Voicu Viorica	III	CS	0,661	1986	1312

4.5. Infrastructuri de cercetare rezultate din derularea programului-nucleu. Obiecte fizice și produse realizate în cadrul derulării programului; colecții și baze de date conținând înregistrări analogice sau digitale, izvoare istorice, eșantioane, specimene, fotografii, observații, roci, fosile și altele asemenea, împreună cu informațiile necesare arhivării, regăsirii și precizării contextului în care au fost obținute:

Nr.	Nume infrastructură/obiect/bază de date...	Data achiziției	Valoarea achiziției (lei)	Sursa finanțării	Valoarea finanțării infrastructurii din bugetul Progr. Nucleu
1.	Laptop HP ProBook 460 G11	29.10.2025	8.028,35	Program NUCLEU Fonduri proprii	8.000,00
2.	Sistem asigurare temperatură controlată echipamente electrice	31.10.2025	3.509,00	Program NUCLEU Fonduri proprii	3.500,00
3.	Măsurător de putere a câmpului electric	06.10.2025	137.068,98	Program Nucleu	137.068,98
4.	Generator de semnal	10.11.2025	167.270,40	Program Nucleu	167.270,40
5.	Invertor	10.11.2025	4.149,09	Program Nucleu	4.149,09
6.	Antene Horn pentru emisie și recepție	24.11.2025	146.908,52	Program Nucleu	146.908,52
7.	Cuplor direcțional	24.11.2025	21.513,80	Program Nucleu Fonduri proprii	21.323,26
8.	Masă pentru teste EMC	26.11.2025	13.279,75	Program Nucleu	13.279,75
9.	Laptop Asus Rog Strix G18, G815LW-S9046	20.10.2025	20.037,60	Program Nucleu Fonduri proprii	20.000,00
10.	Sistem de achiziție și prelucrare date parametrii electrice PNH 16-73 + Multimetru Fluke 175	21.05.2025	18.659,20	Program Nucleu Fonduri proprii	18.342,00
11.	Sistem de achiziție și prelucrare date parametrii electrice PRO 11+ Multimetru fluke	21.05.2025	10.829,00	Program Nucleu	10.829,00
12.	Sistem de achiziție și prelucrare date parametrii electrice PRO 11+ Multimetru Fluke 175	21.05.2025	10.829,00	Program Nucleu	10.829,00

13.	Sistem fotovoltaic bifacial 5 kW cu montare la sol	30.05.2025	36.675,80	Program Nucleu Fonduri proprii	35.000,00
14.	Notebook ASUS, 16 inch OLED, Touch screen, Mem 32GB +accesorii	04.11.2025	12.096.35	Program Nucleu Fonduri proprii	12.000,00
15.	Birou cu sertar	04.11.2025	3.300,00	Program Nucleu	3.300,00
16.	Birou	04.11.2025	2.650,00	Program Nucleu	2.650,00
17.	Birou PC + corpuri mobile	04.11.2025	2.650,00	Program Nucleu	2.650,00
18.	Set vestiare metalice	25.11.2025	3.027,42	Program Nucleu	3.027,42
19.	Set fișete metalice	25.11.2025	3.605.80	Program Nucleu Fonduri proprii	2.372,58
20.	PC 27IRH9, QHD i7-13620H 16GB	31.10.2025	9.087.10	Program Nucleu	9.087,10
21.	Sistem PC + Remote 27IRH9+ Workstation 7780	31.10.2025	14.919.30	Program Nucleu Fonduri proprii	14.912,90
22.	Sursă Trifazată Cu Frecvență Variabilă	10.04.2025	269.326,75	Program Nucleu	269.326,75

5. Rezultatele Programului-nucleu care au fundamentat alte proiecte/propuneri de proiecte de cercetare:

	Nr.	Tip
Proiecte internaționale		<i>Ex. Orizont Europa, Bilateral, ERANET, EUREKA, COST, etc.</i>
Proiecte naționale		

6. Rezultate cu potențial de transfer în vederea aplicării :

Proiect	Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
<i>PN 23 33 01 01 - Sistem avansat de etalonare a echipamentelor de măsură a tensiunilor înalte și a curenților mari</i>	Proceduri tehnice de etalonare pentru echipamentele de măsură de înaltă tensiune la impuls de tensiune de trăsnet, impuls de tensiune de comutație și tensiune alternativă	- ICMET Craiova Firme interesate pentru etalonarea echipamentelor existente în dotarea acestora: - EXIMPROD – Buzău; - IPROEB – Bistrița.	- reducerea costurilor; - servicii îmbunătățite.
<i>PN 23 33 01 02 - Cercetări privind dezvoltarea capacității ICMET Craiova în domeniul compatibilității electromagnetice, prin implementarea unui sistem performant de evaluare a eficienței ecranării produselor cu componente electronice, în conformitate</i>	Model demonstrativ amestecător	ICMET Craiova	Perfecționarea specialiștilor din echipa de cercetare în vederea obținerii rezultatelor proiectului

cu IEEE Std 299.1-2013 și respectarea cerințelor Directivei 2014/30/UE			
PN 23 33 02 01 - Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în protecția circuitelor de putere	a) Documentație tehnică de încercare nr. 13927; b) Model funcțional siguranțe fuzibile fără consum de argint - varianta intermediară; c) Documentație tehnică de încercare nr. 14035.	a) ICMET Craiova, Eximprod Group; b) ICMET Craiova; c) ICMET Craiova, Eximprod Group.	a) Produs îmbunătățit, reducerea costurilor, creșterea calității produsului; b) Produs îmbunătățit; c) Produs îmbunătățit, reducerea costurilor, creșterea calității produsului.
PN 23 33 02 02 - Soluții tehnice și echipament pentru monitorizarea stării și diagnoza defectelor incipiente aferente sistemelor de electroalimentare de rezervă din stațiile electrice de înaltă tensiune, în conformitate cu cerințele IEEE			Rezultatul proiectului PN 23 33 02 02 care va fi finalizat cu model experimental are potențial de transfer în vederea aplicării.
PN 23 33 02 03 - Dezvoltarea unei tehnologii noi de tratare/reciclare/regenerare a uleiurilor uzate din echipamentele electrice folosind un adsorber compozit, în scopul îndeplinirii normelor Directivei UE 815/2018	- studiu, proceduri, experimente	Companiile de distribuție a energiei electrice CEZ, EON, ENEL, HIDROELECTRICA	Scăderea costurilor generate de mentenanța echipamentelor electrice ce folosesc uleiul ca mediu electroizolant
PN 23 33 02 04 - Cercetări privind sisteme complexe de control inteligent al convertoarelor electronice de putere din microgriduri utilizând algoritmi de control avansați și de tip inteligență computațională, pentru creșterea fiabilității și eficienței în exploatare	Programe software SIL/HIL	ICMET Craiova Structuri de cercetare	Posibilitatea implementării unor sisteme de control cu performanțe superioare în sistemele microgrid
PN 23 33 02 05 - Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări	Model experimental al sistemului integrat de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile, utilizând energia geotermică, pentru creșterea eficienței sistemului	ICMET Craiova	Implementarea sistemului experimental conduce la optimizarea proceselor interne ale utilizatorului cu reducerea costurilor operaționale, a consumurilor de resurse comparativ cu soluțiile clasice.
PN 23 33 02 06 - Cercetări privind dezvoltarea unui sistem electroenergetic inteligent multisursă pentru	Modelul funcțional al microcentralei electrice multisursă	ICMET Craiova	

generarea și stocarea locală de energie verde, integrabil în rețele locale autonome sau cuplat la Sistemul Energetic Național (SEN)			
--	--	--	--

7. Alte rezultate: (a se specifica, dacă este cazul).

- Documentație tehnică model experimental sistem integrat;
- Raport de teste;
- Model experimental – sistem monitorizare baterii staționare.

8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri:

- ❖ **PN 23 33 01 01** - *Sistem avansat de etalonare a echipamentelor de măsură a tensiunilor înalte și a curenților mari*

Se propune continuarea proiectului cu faza următoare: "Realizarea schemelor de măsurare, experimentări și diseminări de informații".

- ❖ **PN 23 33 01 02** - *Cercetări privind dezvoltarea capacității ICMET Craiova în domeniul compatibilității electromagnetice, prin implementarea unui sistem performant de evaluare a eficienței ecranării produselor cu componente electronice, în conformitate cu IEEE Std 299.1-2013 și respectarea cerințelor Directivei 2014/30/UE*

Obiectivele fazelor 5 și 6 au fost îndeplinite prin:

- construcția subsansamblurilor amestecătoarelor din incinta reverberantă.
- elaborarea documentației de achiziție.
- realizarea de experimentări cu echipamentele achiziționate.
- construcția ansamblului incintei reverberante.
- realizarea de experimentări preliminare ale sistemului de măsurare.
- participarea la conferințe/workshop-uri cu articole științifice.

Se propune continuarea proiectului cu următoarea fază "Elaborare proceduri tehnice și de verificare a sistemului de măsură".

- ❖ **PN 23 33 02 01** - *Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în protecția circuitelor de putere*

Apreciam că desfășurarea fazelor 05 și 06 din cadrul proiectului PN 23 33 02 01 – "Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în protecția circuitelor de putere" – s-a realizat în deplin acord cu obiectivele generale și specifice asumate prin oferta de proiect aprobată.

Rezultatele obținute până în prezent pentru fiecare dintre fazele proiectului reflectă un grad ridicat de profesionalism și implicare atât din partea membrilor-cheie ai echipei, cât și din partea întregului colectiv de lucru. Eforturile conjugate s-au concretizat într-o abordare coerentă și eficientă, care a respectat principiile cercetării științifice aplicate și a integrat bune practici în domeniu, consolidând astfel prestigiul și capacitatea operațională a institutului în activități CDI (cercetare-dezvoltare-inovare).

Considerăm că acest proiect constituie un real catalizator pentru dezvoltarea instituțională, contribuind semnificativ la profesionalizarea personalului și la responsabilizarea echipelor de cercetare. În plus, proiectul poate fi caracterizat prin trei direcții esențiale: implicare activă, asumare a responsabilității și aliniere la standarde europene.

Remarcăm în mod deosebit disponibilitatea constantă și sprijinul oferit de reprezentanții autorității contractante, care au manifestat deschidere și promptitudine în furnizarea de consultanță și soluții pentru

toate aspectele apărute în derularea proiectului. Acest parteneriat funcțional a contribuit la fluidizarea proceselor și la atingerea cu succes a etapelor planificate.

În concluzie, proiectul creează oportunități valoroase pentru extinderea activităților de cercetare ale institutului, susținând calificarea personalului, modernizarea infrastructurii și creșterea capacității de a iniția și implementa proiecte complexe, atât la nivel național, cât și european. Aceste premise asigură un cadru solid pentru promovarea excelenței în cercetare și pentru dezvoltarea durabilă a institutului în contextul provocărilor tehnologice actuale.

- ❖ **PN 23 33 02 02** - *Soluții tehnice și echipament pentru monitorizarea stării și diagnoza defectelor incipiente aferente sistemelor de electroalimentare de rezervă din stațiile electrice de înaltă tensiune, în conformitate cu cerințele IEEE*

Programul NUCLEU, în anul 2025 s-a desfășurat corespunzător, conform documentelor elaborate. Nu au existat sincope. Au fost angajați doi ingineri.

Propuneri: Suma aferentă Programului NUCLEU pe anii 2025, 2026, să se indexeze cu inflația conform documentelor transmise de Autoritatea Contractantă în anul 2023

Este necesară întinerirea resursei umane în vederea continuării activității de cercetare. Se vor avea în vedere modalitățile de recrutare pe baza unor criterii viabile, adaptate la piața muncii: salariu atractiv corespunzător cerințelor postului, crearea unui climat de lucru bine coordonat, asigurarea unor cursuri permanente de perfecționare, stimulente financiare, etc.

- ❖ **PN 23 33 02 03** - *Dezvoltarea unei tehnologii noi de tratare/reciclare/regenerare a uleiurilor uzate din echipamentele electrice folosind un adsorber compozit, în scopul îndeplinirii normelor Directivei UE 815/2018*

Acest program susține:

- formarea profesională continuă și menținerea ei la un nivel ridicat și actual, pentru a face față cerințelor pieței, ca urmare se urmărește creșterea ponderii personalului cu titlul de doctor în cadrul activității de CDI;
- dezvoltarea de idei inovative, tehnologii, metode ce pot sta la baza unor proiecte ulterioare;
- transferul de cunoștințe acumulate către mediul universitar/industrial.

- ❖ **PN 23 33 02 04** - *Cercetări privind sisteme complexe de control inteligent al convertoarelor electronice de putere din microgriduri utilizând algoritmi de control avansați și de tip inteligență computațională, pentru creșterea fiabilității și eficienței în exploatare*

În urma desfășurării fazelor Programului Nucleu pentru anul 2025, felicit întreaga echipă, atât pe membrii tehnici, cât și pe cei economici, care au desfășurat o activitate susținută sub înaltul patronat al conducerii locale și ministeriale. Finanțarea a fost ritmică și astfel sperăm că și în continuare programul se va desfășura cu succes.

- ❖ **PN 23 33 02 05** - *Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări*

Apreciem că derularea fazelor 05 partea II, 06 partea I și 06 partea II din cadrul proiectului PN 23 33 02 05 - „Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări”, a respectat și îndeplinit obiectivele generale și specifice declarate în oferta de proiect.

Rezultatele obținute până în prezent demonstrează implicare din partea întregii echipe, concretizate într-o abordare coerentă și eficientă, aliniată principiilor cercetării aplicative și bunelor practici ingineresti din domeniu.

Sprijinul constant al autorității contractante a facilitat derularea fluidă a activităților și atingerea obiectivelor planificate.

În ansamblu, proiectul deschide oportunități majore pentru extinderea activităților de cercetare, modernizarea infrastructurii și creșterea capacității institutului de a iniția și implementa proiecte complexe, consolidând astfel un cadru solid pentru excelență și dezvoltare durabilă.

❖ **PN 23 33 02 06 - Cercetări privind dezvoltarea unui sistem electroenergetic inteligent multisursă pentru generarea și stocarea locală de energie verde, integrabil în rețele locale autonome sau cuplat la Sistemul Energetic Național (SEN)**

În cadrul proiectului, în anul 2025 au fost derulate 2 faze. Apreciem că au fost realizate toate obiectivele prevăzute, indicatorii tehnico-științifici și financiari asumați.

Prin implementarea programului Nucleu PN 23 33, ICMET Craiova și-a propus:

- punerea în valoare a Infrastructurii de cercetare INFRACITMP, care a fost evaluată și este cuprinsă în Roadmap-ul național de infrastructuri de cercetare din Roadmap ESFRI. În această infrastructură este cuprinsă și Instalația de Interes Național Sistem de Producere, Măsurare și Înregistrare a Curenților de Scurtcircuit - SPMICS;

- creșterea accesului la infrastructurile existente, prin stimularea cererii și creșterea gradului de utilizare, dar și prin diversificarea ofertei de servicii științifice și tehnologice către mediul economic;

- dezvoltarea de noi servicii deficitare în România cum ar fi creșterea competențelor în etalonarea sistemelor de măsură utilizate în domeniile de înalta tensiune, curenți mari;

- echipamente electroenergetice, produse și tehnologii avansate, rețele electrice inteligente;

- producerea și stocarea de energie prin metode nepoluante (green deal);

- metode de regenerare materiale electroizolante nepoluante (uleiuri de transformator);

- metode noi de evaluare a proprietăților materialelor utilizate în domeniul ecranărilor electromagnetice;

- participări la conferințe recunoscute pe plan național și internațional;

- transferul a cel puțin unui produs sau tehnologie inovativă realizată către unități economice (posibil în cadrul proiectului „Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înalta tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în protecția circuitelor de putere”);

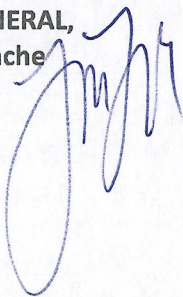
- prin monitorizări și diagnosticarea precoce a eventualelor incidente sau defectări, se evită accidentele tehnice care ar putea conduce la avarierea instalațiilor sau la alte consecințe de tip explozii, incendii, poluări accidentale, etc.;

- evaluarea eficienței ecranării ajută la dezvoltare de produse cu imunitate ridicată și emisii reduse, o funcționare sigură și evitarea poluării electromagnetice a mediului ambiental;

- microcentrală electrică multisursă propusă constituie o infrastructură energetică care valorifică exclusiv resurse regenerabile.

Pe parcursul acestui an finanțarea a fost ritmică și previzibilă, astfel că s-au putut desfășura în bune condiții activitățile propuse la aproape toate proiectele (numai o fază a fost finanțată parțial la un proiect). Acest lucru a permis ca obiectivele propuse să fie atinse așa cum reiese din rezultatele obținute prezentate mai sus. Se propune continuarea programului NUCLEU PN 23 33 cu proiectele, respectiv cu fazele aferente anului 2026.

DIRECTOR GENERAL,
Dr. ing. Iordache



DIRECTOR DE PROGRAM,
Ing. Pătru Ion



DIRECTOR ECONOMIC,
Ec. Cincă Ioana

