

Contractor : Institutul Național de Cercetare
Dezvoltare pentru Energie – INCDE ICEMENERG București

Cod fiscal : RO33034832

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE
privind desfășurarea programului nucleu
“Noi tendințe în vederea dezvoltării sustenabile a sectorului energetic”
NTDSE - cod PN-19-40
anul 2020

Durata programului: 4 ani

Data începerii: 2019

Data finalizării: 2022

1. Scopul programului:

Scopul Programului Nucleu al INCDE ICEMENERG *NTDSE*, a constat în creșterea siguranței în exploatarea a instalațiilor și echipamentelor energetice, precum și sporirea contribuției cercetării științifice la dezvoltare sustenabilă a sectorului energetic în conformitate cu strategiile de dezvoltare specifice sectorului energetic la nivel național și european.

În elaborarea Programului Nucleu s-a ținut cont de faptul că sectorul energetic joacă un rol fundamental în dezvoltarea economică și socială a unei țări. Calitatea vieții, creșterea economică și competitivitatea economiei românești necesită energie stabilă, la prețuri accesibile, cu impact minim asupra mediului înconjurător.

Unul din scopurile programului a fost acela de identificare și rezolvare prin mijloace specifice a problemelor privind creșterea eficienței energetice de la producere până la consum, valorificarea eficientă a resurselor prin programe de eficientizare a consumului, reducerea efectelor sectorului energetic asupra mediului prin reducerea emisiilor de CO₂, creșterea gradului de securitate energetică și în particular a siguranței în funcționare a instalațiilor și echipamentelor din sistemele de producere a energiei electrice și termice.

În realizarea proiectelor au fost luate în considerare problemele specifice României în perioada actuală, probleme ce pot fi rezolvate cu aportul cercetării științifice din țară. De asemenea Programul Nucleu *NTDSE* a avut drept scop dezvoltarea cooperării între institutele naționale de cercetare și mediul universitar, mediul academic, dar și creșterea vizibilității acestora prin multiplicarea și consolidarea conexiunilor dintre activitatea de cercetare și activitățile economice din sectorul energetic desfășurate de companiile din acest sector; activitățile privind elaborarea și implementarea politicilor publice din sectorul energetic și autoritățile centrale și locale cu responsabilități în domeniu; activități de cercetare aplicativă în sectorul energetic desfășurate la nivel național și internațional și organizațiile respective.

Programul Nucleu *NTDSE* își propune creșterea masei critice de cercetători din institut prin angajarea de tineri cercetători, doctori sau doctoranzi, creșterea competențelor științifice ale colectivelor de cercetare existente în institut, dezvoltarea unor noi colective de cercetători capabile să abordeze teme de interes în domeniul energetic.

Proiectele propuse în programul *NTDSE* au în vedere dezvoltarea capacității institutului de a participa la competiții de proiecte de cercetare-dezvoltare naționale și internaționale, de asemenea prin

utilizarea instrumentelor specifice de cercetare-dezvoltare se urmărește îmbunătățirea cunoașterii științifice, a competenței și capacității tehnologice în sectorul energetic.

Programul are în vedere necesitatea ca rezultatele acestuia să contribuie la realizarea obiectivelor prioritare ce au fost stabilite prin intermediul *Strategiei naționale de cercetare, dezvoltare și inovare* și să dezvolte noi direcții și teme de cercetare în deplină concordanță cu cerințele din *Planul Național de Cercetare Dezvoltare Inovare*, principalul instrument de implementare al strategiei naționale în domeniul cercetării și inovării în România.

Domeniul "*Energie, mediu și schimbări climatice*" este unul dintre domeniile de specializare inteligentă identificate în cadrul *Strategiei naționale de cercetare, dezvoltare și inovare*, domenii ce au fost identificate pe baza potențialului lor științific și comercial.

"Creșterea rolului științei în societate" este un obiectiv general al *Strategiei naționale de cercetare*, documentul prevede ca *"Știința și tehnologia devin relevante pentru societate atunci când efectele lor se resimt în viața cotidiană a cetățeanului. În acest scop, cercetarea și inovarea răspund nevoilor concrete ale mediului economic și ale sectorului public, în special celor de creștere a calității serviciilor oferite (precum sănătatea sau securitatea cetățenilor) și oferă perspective de angajare atrăgătoare în sectorul privat unui număr cât mai mare de persoane. Strategia urmărește atât rezolvarea problemelor societale prin soluții inovatoare, cât și furnizarea de expertiză în elaborarea politicilor publice"*.

Proiectele din cadrul Programul Nucleu NTDE au fost în concordanță cu prevederile Strategiei Energetice a României pentru perioada 2018-2030, cu perspectiva anului 2050. De asemenea proiectele au ținut cont de următoarele aspecte:

- Sectorul energetic joacă un rol fundamental în dezvoltarea economică și socială a unei țării. Calitatea vieții, creșterea economică și competitivitatea economiei românești necesită energie stabilă, la prețuri accesibile, cu impact minim asupra mediului înconjurător;
- Prețul în continuă scădere a resurselor de energie regenerabilă și mai cu seamă, susținerea lor prin certificate verzi sau tarife garantate, a dus la o creștere semnificativă a "energiei verzi" în structura consumului de energie. Măsurile de eficiență energetică și diminuarea ponderii industriei energo-intensive au cauzat scăderea consumului de energie, atât în țara noastră, cât și în întreaga Uniune Europeană;
- Asumarea tot mai categorică a țintelor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, la nivel european și mondial, prin politici stingente de decarbonizare constituie constrângeri substanțiale asupra alcătuirii mixului energetic și a tehnologiilor prin care poate fi produsă și consumată.

Totodată s-a avut în vedere faptul că proiectele componente ale Programului Nucleu NTDE să contribuie la satisfacerea cerințelor privind alimentarea cu energie electrică și termică a economiei naționale și a populației, precum și la îndeplinirea angajamentelor și obligațiilor ce revin României în calitate de stat membru al Uniunii Europene, Directiva 2009/28/CE, Directiva cadru privind apa 2000/60/CE, Acordul de la Paris precum și Planul Național de Acțiune în Domeniul Energiei din Surse Regenerabile (PNAER).

Conform PNAER se estimează că energia produsă din surse regenerabile de energie (SRE) să ajungă până în anul 2035, la o capacitate de 5515 MW, ceea ce înseamnă un necesar de investiții de circa 9 miliarde euro, din care circa 7 miliarde euro până în 2025. Conform Strategiei, 4400 MW vor fi reprezentați de energia eoliană. Se preconizează că se vor instala 500 MW (2021 - 2025), 300 MW (2026 - 2030) și 200 MW (2031 - 2035). De asemenea se estimează că, în România anului 2025 sursele regenerabile vor însemna 42% din consum, 11% eoliene, 27% hidro și 4% biomasă, iar țara noastră va fi pe locul 7 în Uniunea Europeană. Prima poziție va fi ocupată de austrieci, cu o pondere de 70% iar ultima din clasament va fi Ungaria cu 11%.

Obiectivele abordate în cadrul Programului Nucleu NTDE au fost:

- ❖ *Tehnologii avansate de producere a energiei*
- ❖ *Reducerea impactului sectorului energetic asupra mediului ambiant*
- ❖ *Creșterea eficienței energetice la consumatorii finali*
- ❖ *Valorificarea surselor regenerabile de energie*
- ❖ *Diagnoza, mentenanța și siguranța echipamentelor energetice*

2. Modul de derulare al programului:

2.1. Descrierea activităților

Având în vedere suma acordată ca finanțare la începutul programului nucleu în anul 2020 (447.269 lei), din cele șase proiecte intrate la finanțare în anul 2019, s-a solicitat finanțarea în prima etapă de finanțare pentru cinci proiecte (PN 19400401- o fază, PN 19400201- o fază, PN 19400301- o fază, PN 19400501- o fază și PN 19400202 - două faze) ce au îndeplinit criteriul de eligibilitate și au acoperit o arie cât mai mare din preocupările tehnice și științifice ale institutului și totodată au angrenat mai multe compartimente de execuție din cadrul institutului nostru. În etapa a doua de finanțare (100.190 lei) s-a solicitat finanțarea pentru două proiecte (PN 19400401- o fază, PN 19400201- o fază).

În perioada martie 2020 – iulie 2020 s-a realizat câte o fază la fiecare din cele cinci proiecte finanțate, iar în perioada august 2020 - octombrie 2020 s-a mai realizat o fază la proiectul PN 19400202. În perioada noiembrie 2020 – decembrie 2020 s-a mai realizat câte o fază la proiectele PN 19400401 și PN 19400201.

Toate cele opt faze ale celor cinci proiecte din cadrul Programului Nucleu NTDSE au fost elaborate corespunzător din punct de vedere calitativ, ele fiind în concordanță cu obiectivele și activitățile inițiale propuse în schema de realizare a programului.

Ca o concluzie generală privind modul de desfășurare a activităților în cadrul fazelor proiectelor Programului Nucleu al INCDE ICEMENERG în anul 2020, a rezultatelor obținute, pe baza informațiilor din rapoartele de activitate precum și pe baza celor din rapoartele de finalizare a proiectelor, se poate afirma că au fost îndeplinite în totalitate obiectivele celor cinci proiecte finanțate în anul 2020.

2.2. Proiecte contractate:

Cod Obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Anul 2020
			Valoare (lei)
1. PN 19 40 02	2	2	180000
2. PN 19 40 03	1	1	90000
3. PN 19 40 04	1	1	107459
4. PN 19 40 05	1	1	170000
Total:	5	5	547459

2.3. Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu : Cheltuieli în lei

	Anul 2020
I. Cheltuieli directe	364972
1. Cheltuieli de personal	364972
2. Cheltuieli materiale și servicii	0
II. Cheltuieli Indirecte: Regia	182487
III. Achiziții / Dotări independente din care:	0
1. pentru construcție/modernizare infrastructura	0
TOTAL (I+II+III)	547459

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

Pe parcursul anului 2020, în conformitate cu schema de realizare a Programului Nucleu NTDSE, au fost realizate următoarele proiecte/fazele contractate, astfel:

Obiectivul 2 – Reducerea impactului sectorului energetic asupra mediului ambiant

Conservarea mediului ambiant reprezintă o componentă esențială a dezvoltării durabile, iar sectorul energetic este considerat cel mai mare poluator atât din punct de vedere al poluării globale (emisii de gaze cu efect de seră) cât și al poluării locale (poluarea apei, a solului, a aerului prin emisii de oxizi de sulf și azot etc.). SNCDI 2014-2020 prevede explicit faptul că „Prezervarea mediului înconjurător constituie o prioritate a tuturor politicilor actuale în condițiile unor investiții masive care urmează să fie făcute în tehnici de depoluare și de reciclare, în administrarea resurselor de apă și a zonelor umede.”

Proiectele finanțate în cadrul acestui obiectiv au avut în vedere elaborarea de studii, metodologii și tehnici pentru reducerea poluării sectorului energetic asupra mediului înconjurător.

În cadrul acestui obiectiv au fost finanțate în anul 2020, în urma aprobării alocării Etapei 1 respectiv Etapei 2 de finanțare a Programele Nucleu, 2 proiecte propuse și evaluate favorabil, astfel:

PN 19 40 02 01 - Studii și cercetări privind evaluarea impactului echipamentelor energetice asupra calității mediului înconjurător prin cuantificarea metalelor grele mobile cu grad ridicat de toxicitate în scopul monitorizării calitative și soluții de reducere și combatere a poluării

Faza 3.1 - Cercetări și experimentări de laborator pentru stabilirea caracteristicilor metodelor de determinare a metalelor grele din ape și validarea internă a acestora

Obiectivul principal al acelei fazei 3.1 a proiectului a fost acela de a efectua studii în vederea găsirii condițiilor optime și a stabilirii metodologiilor adecvate a fi folosite pentru determinările analitice ulterioare utilizate la analiza încărcării cu ioni metalici a unor probe reale de apă, având ca rezultat final evaluarea gradului de poluare cu metale grele a apelor uzate rezultate din sistemul energetic și evacuate în ecosistem.

Lucrarile experimentale de laborator desfășurate în prezenta faza a proiectului (faza 3.1), au fost orientate către verificarea parametrilor de performanță și de adecvare la scop a metodei spectrofotometrice de absorbție atomică (în flacără și cu cuptor de grafit) folosită pentru determinarea conținutului de metale grele din probe de apă. Cercetările de laborator au avut la bază analiza unui număr de 5 metale grele (Cu, Ni, Zn, Pb și Cd) folosind metodele de lucru descrise în SR ISO 8288:2001: “Calitatea apei. Determinarea conținutului de cobalt, nichel, cupru, zinc, cadmiu și plumb. Metoda prin spectrometrie de absorbție atomică în flacără” și SR EN ISO 15586:2004: “Calitatea apei. Determinarea elementelor în urme prin spectrometrie de absorbție atomică cu cuptor de grafit”.

Activitățile efectuate în prezenta fază 3.1 s-au materializat în:

- ❖ întrunirea echipei de implementare a proiectului în vederea stabilirii, în detaliu, a responsabilității fiecărui participant la proiect, indiferent de nivelul de pregătire și experiență profesională;
- ❖ organizarea cercetărilor prin elaborarea planurilor experimentale;
- ❖ cercetări experimentale în cadrul laboratorului intern, efectuarea de observații și măsurători, prelucrarea statistică a datelor experimentale obținute.

Rezultatele obținute în cadrul acestei faze a proiectului au fost următoarele:

- ❖ stabilirea metodologiei ce urmează a fi folosită pentru detecția ionilor metalici, folosind metode moderne recunoscute, așa cum este spectroscopia de absorbție atomică (AAS);
- ❖ optimizarea condițiilor de lucru în laborator, pentru realizarea determinărilor calitative și cantitative de metale grele;
- ❖ validarea internă în cadrul laboratorului a metodelor ce urmează a fi folosite;
- ❖ evaluarea conținutului de ioni metalici (metale grele) din probe reale de apă.

Faza 3.2 - Cercetări și experimentări de laborator pentru stabilirea caracteristicilor metodelor de determinare a metalelor grele din ape și validarea internă a acestora

Obiectivul principal al acestei faze 3.2 a proiectului a fost acela de a realiza activități de validare internă în condiții de laborator a metodelor stabilite în etapa anterioară a proiectului.

Ținând obiectivul principal și de tema prezentului proiect, scopul definit al fazei a 3.2 a proiectului a fost acela de a efectua studii în vederea găsirii condițiilor optime și a stabilirii metodologiilor adecvate a fi folosite pentru determinările analitice ulterioare utilizate la analiza încărcării cu ioni metalici a unor probe reale de apă, având ca rezultat final evaluarea gradului de poluare cu metale grele a apelor uzate rezultate din sistemul energetic și evacuate în ecosistem. De asemenea în această fază au fost realizate activități de validare internă în condiții de laborator a metodelor stabilite în etapa anterioară a proiectului.

Rezultatele obținute în cadrul acestei faze a proiectului au fost următoarele:

- ❖ stabilirea metodologiei ce urmeaza a fi folosita pentru detectia ionilor metalici, folosind metode moderne recunoscute, așa cum este spectroscopia de absorbtie atomica (AAS);
- ❖ optimizarea condițiilor de lucru în laborator, pentru realizarea determinărilor calitative și cantitative de metale grele;
- ❖ validarea interna în cadrul laboratorului a metodelor ce urmeaza a fi folosite;
- ❖ verificarea parametrilor de performanta și de adecvare la scop a metodelor spectrofotometrice de absorbtie atomica folosite pentru determinarea continutului de metale grele din probe de apa.

PN 19 40 02 02 - Tehnologie eco-eficientă de ardere a combustibililor solizi indigeni

Faza 3 - Determinări de laborator privind caracteristicile fizico-chimice ale combustibililor.

Stabilirea soluției tehnice optime

Obiectivul fazei nr. 3 a constat în desfășurarea de analize complexe de laborator privind caracteristicile fizico-chimice și energetice ale combustibililor utilizați; în perioada desfășurării experimentarilor s-au prelevat probe de cărbune, cenusă și zgură în vederea expertizărilor de laborator. Expertizările de laborator s-au desfășurat la sediul INCDE ICEMENERG, care deține o puternică bază materială necesară acestui tip de activitati.

Rezultatele obținute, coroborate cu rezultatele primelor două faze, au permis elaborarea soluției optime pentru tehnologia de ardere a combustibilului solid - o tehnologie inovativa, ecologica si eficienta totodata.

Principalele posibilitati de reducere a emisiilor de NOx sub valoarea admisa vizeaza corelarea reprojectarii arzatoarelor de praf de carbune cu folosirea unor materiale performante si implementarea unui sistem de management si control al arderii, functionand integrat in sistemul de automatizare al blocului energetic, solutie care permite obtinerea unor avantaje tehnico - economice considerabile.

Tehnologia de ardere dezvoltata in cadrul proiectului coreleaza solutia de reducere a emisiilor de oxizi de azot cu optimizarea finetei de macinare si reducerea narselor mecanice in conditii de economicitate si de asigurare a functionarii de durata la capacitatea si parametrii nominali. Solutia tehnica propusa consta in proiectarea unui arzator turbionar multijet cu recirculare interna si externa de gaze de ardere, ardere in trepte, precum si monitorizarea consumului energetic specific macinarii. Concomitent, se va realiza reglarea separata a aerului primar, secundar si tertiar, cu introducerea unor grade de turbionare diferite.

Rezultatele obținute în cadrul acestei faze a proiectului au fost următoarele:

- ❖ analize de laborator privind caracteristicile fizico-chimice și energetice ale combustibililor;
- ❖ analiza măsurilor primare de reducere a emisiilor de oxizi de azot;
- ❖ alegerea combinatiei optime de măsuri primare care să permită scăderea nivelului de NOx la valoarea limită admisă de legislația de mediu națională și europeană (400 - 500 mg/Nmc);
- ❖ stabilirea solutiei optime pentru tehnologia de ardere cu NOx redus la cazanul tip 510 t/h.

Faza 4 - Elaborarea documentației tehnice pentru modificări și adaptări ale instalațiilor de alimentare și ardere cărbune la cazanele de 510 t/h

În cadrul fazei nr. 4 s-a elaborat proiectul tehnic pentru un arzator industrial de carbune praf, cu respectarea configuratiei, puterii termice si modului de functionare al arzatorului ce echipeaza in prezent cazanul de 510 t/h, bazat pe tehnologia de ardere studiata in cadrul proiectului de cercetare.

Solutia tehnica de arzator propusa are la baza tehnologia de ardere in trepte. Arzatorul este conceput pentru a reduce emisia de NOx printr-o combinatie a metodelor primare de reducere si anume: tehnologia arderii in trepte, a insuflarii aerului deasupra zonei de ardere si a tehnologiei de reardere in focar.

Implementarea noii tehnologii de ardere va conduce la o scadere a concentratiei NO₂ cu circa 20 % - 30 %, prin introducerea arderii substoechiometrice pentru zona initiala a flacarii, cu scaderea ponderii temperaturii in nucleul principal de flacara si completarea combustiei prin utilizarea principiului **Over fire air** (aer deasupra zonei de ardere). Astfel, se va realiza o divizare a focarului in trei zone de ardere: zona principala de ardere, zona de reducere si zona de delimitare (finalizare) a arderii.

Arderea in trepte se va realiza pentru un grupaj de fante prin lungimi diferite ale acestora in ambrazura. Rearderea in focar se va face printr-o ardere sub-stoichiometrica la nivelul modulului de arzator prezentat (urmand ca aerul tertiar sa definitiveze procesul de combustie).

Pentru noul arzător industrial se vor menține dimensiunile fantelor de ieșire a prafului de carbune și a aerului secundar din arzător, precum și lungimile diferite de penetrare a acestor canale în focar, pornind de la secțiunea de ieșire din ambrazura arzătorului.

Modificarea - conceptuală și geometrică - va cuprinde:

- menținerea canalelor reprezentate de fantele inferioare de praf de carbune la aceeași lungime ca la arzătorul inițial;

- prelungirea canalelor de aer secundar reprezentate de cele 6 tevi inferioare la aceeași lungime ca la arzătorul inițial;

- prelungirea restului de aer secundar al modulului de arzător cu o lungime de 180 mm.

Noul tip de arzător industrial respectă configurația, puterea termică și modul de funcționare al arzătorului ce echipează în prezent cazanul de 510 t/h din SE Isalnita.

Rezultatele obținute în cadrul acestei faze a proiectului au fost următoarele:

- ❖ elaborarea temei de proiectare pentru modificări și adaptări ale instalațiilor de alimentare și ardere carbune la cazanele de 510 t/h;

- ❖ elaborarea proiectului tehnic, conform temei de proiectare;

- ❖ soluția tehnică de arzător pe baza tehnologia de ardere în trepte.

Obiectivul 4 – Creșterea eficienței energetice la producătorii de energie electrică și consumatorii finali

Eficiența energetică contribuie direct și de o manieră semnificativă la realizarea tuturor obiectivelor strategice aferente sectorului energetic (reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, creșterea securității energetice și reducerea importurilor, creșterea competitivității industriei, suportabilitatea facturilor cu energia la consumator etc.) astfel încât a devenit ea însăși un obiectiv strategic prioritar. Conform prevederilor *Strategiei naționale de cercetare – dezvoltare SNCDI*, cercetarea și inovarea trebuie să răspundă nevoilor concrete ale mediului economic și ale sectorului public. Creșterea eficienței energetice trebuie să reprezinte astfel, o prioritate în activitatea de cercetare și reprezintă un obiectiv al Programului Nucleu al INCDE ICEMENERG.

În cadrul acestui obiectiv a intrat la finanțare în anul 2020, în urma aprobării alocării Etapei 1 de finanțare a Programelor Nucleu, un proiect propus și evaluat favorabil, acesta derulându-se într-o singură fază astfel:

PN 19 40 03 01 - Creșterea eficienței energetice la producător prin implementarea soluțiilor moderne de acumulare a energiei termice

Faza 3 - Definitivare soluție, elaborare proiect tehnic pentru aplicația studiată.

Această fază nr.3 a proiectului a avut ca obiectiv principal dezvoltarea unor metode moderne de stocare a energiei termice în cadrul unei centrale termoelectrice.

Pentru atingerea obiectivului urmărit și obținerea rezultatelor preconizate, în cadrul fazei s-au desfășurat următoarele activități:

- prezentarea ipotezelor de calcul privind înălțimea coloanei nominale a unui rezervor de stocare a energiei termice;

- alegerea debitului de apă vehiculat pentru calculul sistemului de distribuție;

- alegerea tipului de sistem de distribuție;

- calculul debitului prin fiecare fantă și a numărului de fante necesare;

- verificare finală a calculelor prin recalcularea coeficienților utilizați și a debitului pe unitatea de lungime.

Implementarea soluției de acumulare de căldură are următoarele avantaje:

- acumularea de căldură cu ajutorul rezervorului de apă stratificat, îi oferă o anumită flexibilitate în funcționare centralei. Aceasta putând funcționa la maxim când prețul energiei electrice este mare, chiar dacă cererea de energie termică este mică, fiind stocată în rezervor și folosită ulterior când cererea de energie termică este ridicată, dar prețul energiei electrice mic (în cazul asta, centrala poate fi folosită la minim sau chiar oprită).

- reducerea consumului de combustibil aducând cu acesta un cost mai scăzut cu combustibilul;

- prin reducerea consumului de combustibil, se reduc practic și noxele eliberate în atmosferă;

- centrala funcționând doar atunci când costul energiei electrice este ridicat, în restul timpului aceasta funcționând la minim sau chiar deloc, se reduce considerabil uzura materialelor. Rezultă astfel că reparația echipamentelor se face mai rar, deci un cost mai redus cu mentenanța.

Rezultatele obținute în cadrul acestei faze a proiectului au fost următoarele:

- ❖ studiu privind dezvoltarea unor metode moderne de stocare a energiei termice în cadrul unei centrale termoelectrice;
- ❖ soluții tehnice de reducerea a consumului de combustibil;
- ❖ scheme tehnice necesare pentru proiectarea unui rezervor de apă stratificat.

Obiectivul 4 – Valorificarea eficientă a surselor regenerabile de energie

Promovarea surselor regenerabile de energie reprezintă de asemenea o prioritate la nivel național și mondial, contribuind (ca și eficiența energetică) la realizarea tuturor obiectivelor strategice aferente sectorului energetic și devenind ea însăși un obiectiv strategic prioritar. Rolul cercetării științifice în valorificare SRE este subliniat în mod frecvent în documente naționale și europene. În România, atenția factorilor de decizie, a organizațiilor de cercetare și a investitorilor s-a îndreptat în ultimii ani mai mult spre energia eoliană și solară. Mecanismele suport elaborate și implementate au condus la realizarea unor investiții de amploare, dar și la creșterea importantă a prețurilor energiei, fapt ce a făcut necesară realizarea unor corecții semnificative.

În ultima perioadă se constată o reorientare a preocupărilor viitoare către utilizarea surselor regenerabile care au un potențial național ridicat și o tradiție mare în utilizare, respectiv către energia hidroenergetică, biomasă lichidă, biomasă solidă, co-utilizarea eficientă a biomasei de joasă calitate și a combustibililor recuperați solizi, precum și o valorificare eficientă a surselor de energie regenerabile cu ajutorul unor programe de monitorizare și de optimizare.

În cadrul acestui obiectiv a intrat la finanțare în anul 2020, în urma aprobării alocării Etapei 1 și Etapei 2 de finanțare a Programelor Nucleu, un proiect propus și evaluat favorabil, astfel:

PN 19 40 04 01 - Soluții inteligente de exploatare eficientă a amenajărilor hidroenergetice de mică putere

Faza 3 - Modalități de îmbunătățire a randamentului de exploatare al turbinelor hidraulice axiale.

Obiectivul principal al faze nr. 3 a proiectului a fost acela de a elabora un studiu tehnic în care să se analizeze diferite posibilități de îmbunătățire a modului de funcționare și exploatare al unei turbine hidraulice, precum reducerea debitului turbinat cu 0,5 ÷ 0,7 % din debitul nominal al turbinei hidraulice, reducerea turației de lucru cu o treaptă de sincronism; scăderea unghiului de instalare al palelor rotorice (în cazul turbinelor EOS). De asemenea s-au studiat oportunități de înlocuire a unui hidroagregat cu un alt hidroagregat cu o putere și un debit mai mic, precum și posibilitatea de interschimbabilitate periodică a rotorului (palelor rotorice) sau altor caracteristici ale turbinei în funcție de variația sezonieră a debitului afluent. Totodată în cadrul fazei s-a realizat și un studiu de caz pentru centrala hidroelectrică de mică putere CHEMP Nedelea I privind posibilitatea de înlocuire a unui hidroagregat de tip EOS 1100 cu diferite hidroagregate disponibile tip EOS 500 sau tip EOS 700.

Rezultatele obținute în cadrul acestei faze a proiectului au fost următoarele:

- ❖ analiza influenței reducerii debitului turbinat la 0,5 - 0,7 % din debitul nominal asupra randamentului turbinei;
- ❖ analiza posibilității de interschimbabilitate periodică a rotorului (palelor rotorice) sau altor caracteristici ale turbinei în funcție de variația sezonieră a debitului afluent;
- ❖ analiza oportunității de înlocuire a unui hidroagregat cu un alt hidroagregat cu o putere și un debit mai mic;
- ❖ studiu privind înlocuirea unui hidroagregat de tip EOS 1100 cu hidroagregate disponibile de tip EOS 500 sau de tip EOS 700;
- ❖ publicarea de articole în reviste de specialitate.

Faza 4 - Determinarea parametrilor reali de funcționare ai hidroagregatelor ce echipează o microhidrocentrală

Obiectivul principal al acestei faze nr.4 a proiectului a constat în creșterea eficienței de funcționare a hidroagregatelor unei microhidrocentrale prin funcționarea hidroagregatelor în cadrul zonelor optime. Pentru stabilirea zonelor optime de funcționare sunt necesare probe de performanță in situ la hidroagregatele microhidrocentralei, determinarea parametrilor reali de funcționare și a caracteristicilor de exploatare a hidroagregatelor ce echipează o microhidrocentrală.

În această fază a proiectului s-a elaborat o procedură de determinare a eficienței/rendamentului unei turbine hidraulice respectiv a unui hidroagregat, de asemenea s-a realizat un studiu privind creșterea eficienței de funcționare a unei microhidrocentrale prin efectuare *in situ* a unor probe de performanță la hidroagregatele unei microhidrocentrale și stabilirea zonelor optime de funcționare ale hidroagregatelor.

Rezultatele obținute în cadrul acestei faze a proiectului au fost următoarele:

- ❖ Procedură pentru determinarea eficienței/rendamentului absolut a unei turbine hidraulice respectiv a unui hidroagregat;
- ❖ Elaborarea schemei de amplasare a punctelor de măsură și a tehnologiei de măsură;
- ❖ Determinarea parametrilor reali de funcționare ai hidroagregatelor ce echipează o microhidrocentrală;
- ❖ Trasarea caracteristicilor reale de funcționare ale hidroagregatelor pe baza măsurătorilor *in situ* efectuate;
- ❖ Stabilirea zonelor optime de funcționare a hidroagregatelor ce echipează o microhidrocentrală;
- ❖ Publicarea de articole în reviste de specialitate și participarea la conferințe, mese rotunde.

Obiectivul 5 - Diagnoza, mentenanța și siguranța echipamentelor energetice

Sistemul energetic național reprezintă din punct de vedere tehnic un tot unitar, existând intercondiționări importante între elementele sale componente. Asigurarea siguranței în funcționare a sistemului energetic în ansamblu implică asigurarea siguranței în funcționare pentru fiecare element în parte. Diagnoza și mentenanța instalațiilor reprezintă activități de mare importanță și responsabilitate pentru companiile din sectorul energetic.

Activitățile și rezultatele INCDE ICEMENERG în acest domeniu sunt remarcabile și ele s-au dezvoltat în paralel cu creșterea nivelului tehnic a instalațiilor din sistem. Este necesar ca aceste activități să se dezvolte astfel încât să susțină performanțele operatorilor economici din sector și să dezvolte capacitatea acestora de a absorbi tehnologie de ultimă generație și de a adapta aceste tehnologii la nevoile lor.

Proiectul finanțat în cadrul acestui obiectiv a avut în vedere elaborarea de studii, metodologii și tehnici pentru identificarea factorilor de risc, evaluarea impactului riscurilor identificate asupra arealului, precum și stabilirea unor soluții tehnice pentru reducerea poluării și a creșterii siguranței în exploatare a echipamentelor conexe din sistemul energetic.

În cadrul acestui obiectiv a intrat la finanțare în anul 2020, în urma aprobării alocării Etapei 1 de finanțare a Programelor Nucleu, un proiecte propus și evaluat favorabil, acesta derulându-se într-o singură fază astfel:

PN 19 40 05 01 - Studii și cercetări privind înlocuirea hidrazinei în circuitul chimic al apei de alimentare a generatoarelor de abur din centralele termoelectrice cu produse multicomponent biodegradabile, care se conformează normelor europene privind protecția mediului și a sănătății personalului din exploatare

Faza 3 - Experimentări pe instalații industriale la grupuri energetice de aceeași putere termică prin utilizarea hidrazinei și a substanței "multicomponent"

Obiectivul acestei faze nr.3 a proiectului l-a constituit stabilirea oportunității de înlocuire a hidrazinei cu un alt agent de condiționare a apei de alimentare a cazanelor de abur de 1035 t/h, cu un produs pe bază de poliamine, ca urmare a efectuării unei aplicații industriale cu caracter experimental de durată în exploatare la un bloc energetic de 330 MW, comparativ cu un bloc energetic de aceeași putere termică dar care utilizează de la PIF agentul de condiționare hidrazină.

Prin realizarea lucrării s-a stabilit fezabilitatea și oportunitatea înlocuirii hidrazinei cu un alt agent de condiționare a apei de alimentare a cazanelor cu abur cu un grad de risc scăzut, asupra sănătății personalului de exploatare și întreținere.

Rezultatele obținute în cadrul acestei faze a proiectului au fost următoarele:

- ❖ analiza indicilor fizico-chimici normați conform PE 218/2010 în punctele de control apă de adaos, apă de alimentare, abur supraîncălzit, condensat de bază netratat, condensat de bază tratat;
- ❖ controlul excesului de hidrazină, respectiv produse multicomponent, în circuitul de alimentare și în condensate;

❖ înregistrări ale parametrilor de funcționare ai grupului energetic, respectiv: temperatură, presiune, debit al aburului supraîncălzit, presiunea aburului la degazor, vidul în condensator, temperatura apei de alimentare etc, pe baza datelor din centrală;

❖ evaluarea nivelului de noxe chimice produse în zona gospodăriei de reactivi chimici-analiza/investigații în teren;

❖ alte investigații considerate a fi relevante în analiza comparativă (evenimente de funcționare, incidente, ore de funcționare);

❖ experimentări pe două grupuri energetice de aceeași putere termică (330 MW) care au constat din analiza regimului chimic al circuitului apă-abur-condensat cu apă de alimentare condiționată cu hidrazină, respectiv produse „multicomponent”, în conformitate cu PE 218-2010 și PT C2/ISCIR;

❖ schema de execuție a circuitului de dozare cu substanțe multicomponent la un bloc energetic de 330 MW;

❖ revizuirea și elaborarea procedurilor operaționale pentru analizele de laborator specifice metodelor spectrometrice de absorbție atomică, spectrofotometrice de absorbție moleculară, volumetrice și electrochimice.

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Stadiul de implementare al proiectelor componente:

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului estimat	Stadiul realizării proiectului
PN 19 40 02 01 - Studii și cercetări privind evaluarea impactului echipamentelor energetice asupra calității mediului înconjurător prin cuantificarea metalelor grele mobile cu grad ridicat de toxicitate în scopul monitorizării calitative și soluții de reducere și combatere a poluării	Metode validate intern Rapoarte de verificare internă Raport de cercetare Studii de cercetare	Până în prezent au fost realizate rezultatele preconizate pentru atingerea obiectivelor fazelor 1, 2, 3 din cadrul proiectului: - elaborarea de studii documentare pe baza cercetărilor teoretice și experimentale, raportate în literatura de specialitate - evaluarea contaminării cu metale grele a apelor și solurilor din zonele de amplasament ale echipamentelor energetice - evaluarea impactului și a riscului ce apare în mediu din cauza poluării cu metale grele - stabilirea metodologiei de monitorizare a factorilor de mediu - stabilirea metodologiei ce urmează a fi folosită pentru detectia ionilor metalici, folosind metode moderne, așa cum este spectroscopia de absorbție atomică; - optimizarea condițiilor de lucru în laborator, pentru realizarea determinărilor calitative și cantitative ulterioare; - evaluarea și verificarea parametrilor de performanță pentru metodele analitice utilizate în scopul cuantificării elementelor chimice (Cu, Ni, Zn, Cd, Pb) din probe de apă; - îmbunătățirea și completarea cunoștințelor privind metodele de analiză.
PN 19 40 02 02 - Tehnologie eco-eficientă de ardere a combustibililor solizi indigeni	Buletin de laborator cu caracteristicile energetice ale combustibililor Raport de cercetare Proiect tehnic Studii tehnice	Toate cele trei faze ale proiectului au fost realizate. Proiectul este finalizat. Pentru atingerea obiectivului proiectului au fost realizate următoarele activități: - culegere date inițiale, evaluare inițială sistem în vederea stabilirii referențialului de studiu și analiză; - studiu privind parametrii constructivi și funcționali ai sistemului de măcinare și ai instalației de ardere; - analize de laborator privind caracteristicile fizico-chimice și energetice ale combustibililor; - analiza măsurilor primare de reducere a emisiilor de oxizi de azot și alegerea combinației optime de măsuri primare care să permită scăderea nivelului de NOx de la valoarea actuală de circa 750 – 900 mg/Nmc la valoarea limită admisă de

		<p>legislația de mediu națională și europeană (400 - 500 mg/Nmc);</p> <ul style="list-style-type: none"> - elaborarea documentației tehnice pentru modificări și adaptări ale instalațiilor de alimentare și ardere carbune la cazanul tip 510 t/h; - elaborarea unei tehnologii novative de ardere, economică și ecologic curată, a combustibililor solizi, destinată cazanelor energetice de tip 510 t/h.
<p>PN 19 40 03 01 - Creșterea eficienței energetice la producător prin implementarea soluțiilor moderne de acumulare a energiei termice</p>	<p>Studii tehnice. Scheme tehnice. Proiect tehnic.</p>	<p>Toate cele patru faze ale proiectului au fost realizate. Proiectul este finalizat. Pentru atingerea obiectivului proiectului au fost realizate următoarele activități:</p> <ul style="list-style-type: none"> - studii privind obținerea unor noi soluțiilor de stocare a energiei termice (TES); - identificarea soluțiilor de stocare a energiei termice ce pot fi implementate la un grup energetic în cogenerare (CHP) - realizarea unui proiect tehnic pentru soluția de stocare a energiei termice aleasă în vederea implementării acesteia într-un grup energetic în cogenerare
<p>PN 19 40 04 01 - Soluții inteligente de exploatare eficientă a amenajărilor hidroenergetice de mică putere</p>	<p>Studii tehnice. Teste de performanță <i>in situ</i>. Raport de testare. Scheme de amplasare. Caracteristicile reale de performanță.</p>	<p>Până în prezent au fost realizate rezultatele preconizate pentru atingerea obiectivelor fazelor 1, 2, 3 și 4 din cadrul proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - studii tehnice, de specialitate, cu referire la totalitatea echipamentelor și instalațiilor existente într-o microhidrocentrală; - propunerea și analiza în cadrul unor studii tehnice a unor soluții tehnice privind posibilitatea de îmbunătățire a randamentului hidroagregatelor din cadrul microhidrocentralelor; - analiza diferitelor posibilități de îmbunătățire a modului de funcționare și exploatare a unei turbine hidraulice, precum reducerea debitului turbinat cu 0,5 ÷ 0,7 % din debitul nominal al turbinei hidraulice. - analiza oportunității de înlocuire a unui hidroagregat cu un alt hidroagregat cu o putere și un debit mai mic; - analiza posibilității de interschimbabilitate periodică a rotorului, palelor rotorice în funcție de variația sezonieră a debitului afluent. - procedură pentru determinarea eficienței/randamentului absolut a unei turbine hidraulice respectiv a unui hidroagregat; - elaborarea schemei de amplasare a punctelor de măsură și a tehnologiei de măsură; - determinarea parametrilor reali de funcționare ai hidroagregatelor ce echipează o microhidrocentrală; - trasarea caracteristicilor reale de funcționare ale hidroagregatelor pe baza măsurătorilor <i>in situ</i> efectuate; - stabilirea zonelor optime de funcționare a hidroagregatelor ce echipează o microhidrocentrală.
<p>PN 19 40 05 01 - Studii și cercetări privind înlocuirea hidrazinei în circuitul chimic al apei de alimentare a generatoarelor de abur din centralele termoelectrice cu produse multicomponent biodegradabile, care se conformează normelor europene privind protecția mediului și a sănătății personalului din exploatare</p>	<p>Studiu de cercetare Teste pentru un grup energetic de 330 MWe Raport de testare Raport tehnic</p>	<p>Până în prezent au fost realizate rezultatele preconizate pentru atingerea obiectivelor fazelor 1, 2 și 3 din cadrul proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiza comparativă, din datele existente, rezultatele obținute pe grupuri energetice care utilizează / au utilizat hidrazina ca agent de condiționare și grupuri energetice ce utilizează / au utilizat produse „multicomponent”; - teste pentru un grup energetic de 330 MWe în conformitate cu PE 218-2010 și PT C2/ISCIR și analiza microcompozițională a stratului existent la interfața cu metalul pe esantioanele de țevă prelevate din circuitul apă de alimentare-abur-condensat;

		<ul style="list-style-type: none"> - experimentările pe doua grupuri energetice de aceeași putere termică; - analiza indicilor fizico-chimici normați conform PE 218/2010 în punctele de control apă de adaos, apă de alimentare, abur supraîncălzit, condensat de bază netratat, condensat de bază tratat; - controlul excesului de hidrazină, respectiv produse multicomponent, în circuitul de alimentare și în condensate; - înregistrări ale parametrilor de funcționare ai grupului energetic, respectiv: temperatură, presiune, debit al aburului supraîncălzit, presiunea aburului la degazor, vidul în condensator, temperatura apei de alimentare etc, pe baza datelor din centrală; - evaluarea nivelului de noxe chimice produse în zona gospodăriei de reactivi chimici-analiză/investigații în teren; - alte investigații considerate a fi relevante în analiza comparativă (evenimente de funcționare, incidente, ore de funcționare).
--	--	---

4.2. Documentatii, studii, lucrări, planuri, scheme și altele asemenea:

Tip	Realizat în anul 2020
Documentații	2
Studii	8
Lucrări	14
Planuri	2
Scheme	3
Altele asemenea:	
<i>raporte de validare</i>	2
<i>raporte de testare</i>	3
<i>modernizare echipament</i>	1
<i>metode validate intern</i>	1
<i>specificații tehnice</i>	2

Din care:

4.2.1. Lucrări științifice publicate în jurnale cu factor de impact relativ ne-nul (2020):

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
1.	Impact of pollutants in the energy sector on the environment and technologies for treating liquid and solid waste from power plants	E3S Web Conf. Volume 180, 2020 doi.org/10.1051/e3sconf/202018002010	Irina Alina Chera-Anghel, Loredana Popescu and Florentina Condrea	2020		
2.	Predictive maintenance of photovoltaic plants using	E3S Web Conf. Volume 180, 2020 doi.org/10.1051/e3sconf/202018002007	Vasile Plesca, Cristian Purece	2020		

	multirotor drones with automatic recharging system of LI-PO batteries					
3.	Combustion Experiments On a Solid Fuel With Low Sulphur Content	E3S Web Conf. Volume 180, 2020 doi.org/10.1051/e3sconf/202018001015	Tudor Prisecaru, Adrian Adam, Lucian Mihăescu	2020		

4.2.2. Lucrări/comunicări științifice publicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, workshops, etc):

Nr. crt.	Titlul articolului, Manifestarea științifică, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	An apariție	Nr. citări ISI
1.	Determination of turbine efficiency for small hydro power plants, Journal of Sustainable Energy (JSE), Vol. 11, No.2, ISSN-2284-6999	Cristian Purece, Lilica Corlan, Vasile Plesca	2020	
2.	Technologies for obtaining energy from micro-hydropower resources, Technium Romanian Journal of Applied Sciences and Technologyrces, ISSN 2668-778x, Vol. 2, No.4, (2020), autori:	Cristian Purece, Vasile Plesca, Lilica Corlan	2020	
3.	Application of the gibson method for determining the discharge at a low head hydro power plant, EMERG, Volume VI, Issue 3/2020, ISSN 2668-7003, ISSN-L 2457-5011, autori:	Cristian Purece, Lilica Corlan	2020	

4.2.3. Lucrări publicate în alte publicații relevante:

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării
1.	Optimal selection of turbines for equipping a micro-hydro plant	Revista Energetica, Volumul 68, nr. 3/2020, ISSN 1453-2360, pag 101-110	Cristian Purece	2020
2.	Review asupra utilizării surselor regenerabile de energie din România,	Publicat în Revista Energetica, ISSN 1453-2360, volumul 68, Nr.6/ 2020, pag. 278 – 288	Cristian Purece	2020
3.	Microhidrocentralele între tradiție și perspectivă	Publicat în Revista Energetica, ISSN 1453-2360, volumul 68, Nr.11 / 2020, pag. 567 – 577		
4.	Metode de analiză în domeniul timp a circuitelor electrice neliniare	Publicat în Revista Energetica, ISSN 1453-2360, volumul 68, Nr.11 / 2020, pag. 578 – 584	Lilica Corlan	2020

5.	Studiu de caz privind utilizarea tratamentului cu FINEAMIN în circuitul apei de alimentare la generatoarele de abur tehnologic din producția amoniacului	15th Edition WEC Central & Eastern Europe Energy Forum / - FOREN, 7-10 sept. 2020 publicat în volumul de rezumate	Alin Lepădat, Constantin Barbu	2020
6.	Impactul tratării apei din sectorul energetic asupra mediului	15th Edition WEC Central & Eastern Europe Energy Forum / - FOREN, 7-10 sept. 2020 publicat în volumul de rezumate	Irina Alina Chera- Anghel, Loredana Popescu, Florentina Condrea, Constantin Barbu	2020
7.	Determinarea eficienței turbinei în centralele hidroelectrice - aplicație practică pentru o cascadă de trei centrale hidroelectrice	15th Edition WEC Central & Eastern Europe Energy Forum / - FOREN, 7-10 sept. 2020 publicat în volumul de rezumate	Cristian Purece, Lilica Corlan	2020
8.	O metoda armonica eficienta pentru analiza circuitelor neliniare	15th Edition WEC Central & Eastern Europe Energy Forum / - FOREN, 7-10 sept. 2020 publicat în volumul de rezumate	Lilica Corlan, Cristian Purece	2020

4.2.4 . 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		
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		
Cărți	1	
Reviste	9	
Bloguri		
Altele (<i>se vor preciza</i>)		

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

Tip	În anul 2020
Tehnologii	1
Procedurii	1
Produse informatice	1
Rețele	-
Formule	-
Metode	2
Altele :	-
- Studii tehnice	8
- Raporte de validare	5
- Servicii	4
- Soluții constructive	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	2020	Adam Adrian Andrei, Purece Cristian, Lăcătușu Lucia-Elena	"Compoziție epoxidică electroizolantă" Cerere brevet nr. A/00837 din 2018
EPO				
USPTO				

4.4. Structura de personal a INCDE ICEMENERG:

Personal CD (Nr.)	2020
Total personal	53
Total personal CD	35
cu studii superioare	23
cu doctorat	3
doctoranzi	2

Structura de personal implicată în programul nucleu

Personal CD (Nr.)	2020
Total personal	19
Total personal CD	19
cu studii superioare	14
cu doctorat	3
doctoranzi	2

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

Nr.	Nume și prenume	Grad	Funcția	Echivalent normă întreagă 2020	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/2020
1	Radan Elena	CS	Responsabil proiect	0,55	2016	956
2	Barbu Constantin	CS III	Responsabil proiect	0,58	2016	1005
3	Farcaș Florentina	ACS	Executant	0,25	2018	434
4	Condrea Florentina	CS III	Resposabil proiect	0,65	2016	1128
5	Corlan Lilica	ACS	Executant	0,55	2020	925
6	Doreata Mariana	Tehn.	Executant	0,18	1989	303
7	Gavrila Marcel	IDT II	Executant	0,57	1991	984
8	Chera Anghel Irina	ACS	Executant	0,65	2018	1118
9	Iordache Elena	Tehn.	Executant	0,22	2002	384
10	Ligda Silvia	CS II	Resposabil proiect	0,79	1992	1360
11	Mândrean Cristian	CS III	Executant	0,11	1980	185
12	Mihălcioiu Iulian	ACS	Executant	0,56	2019	960
13	Oprescu Dragos Nicolae	CS	Responsabil proiect	0,46	2007	792
14	Popescu Loredana	CS III	Resposabil proiect	0,78	2004	1344
15	Purece Cristian	CS III	Responsabil proiect	0,55	2000	926
16	Teler Simona	Tehn.	Executant	0,21	2015	362
17	Gâsă Petrisor	Tehn.	Executant	0,12	1980	213
18	Popa Nicoleta	Tehn	Executant	0,02	2001	38
19	Vasile Georgiana	CS	Executant	0,62	2003	1064

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, eşantioane, specimene, fotografii, observatii, 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	Nr. Ore-om de utilizare a infrastructurii pentru Programul-nucleu
1.						

2.						
----	--	--	--	--	--	--

5. Rezultatele Programului-nucleu au fundamentat alte lucrări de cercetare:

	Nr.	Tip
Proiecte internaționale	1	<i>O fost inițiată o propunere de proiect în cadrul Orizont 2020, SCC-1-2019</i>
Proiecte naționale		
Proiecte naționale		

6. Rezultate transferate în vederea aplicării :

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
Soluții de recuperare a căldurii la o centrală termoelectrică	SC ENET SA Focșani	Creșterea eficienței de utilizare a instalațiilor termoelectrice din centralele termoelectrice prin recuperarea căldurii
Studiu privind identificarea de soluții viabile de creștere a eficienței de exploatare a hidroagregatelor din amenajările hidroenergetice	Hidroelectrica S.A.	Exploatarea eficientă și în condiții de siguranță a hidroagregatelor din centralele hidroelectrice de mică putere. Creșterea numărului de contracte cu mediul industrial.
Procedură de măsură <i>in situ</i> a parametrilor de funcționare a centralelor hidroelectrice de mică putere	INCDE ICEMENERG	Simplificarea și eficientizarea modului de determinare a parametrilor reali de funcționare a hidroagregatelor din centralele hidroelectrice. Creșterea numărului de contracte cu mediul industrial.
Soluții de modernizare a instalațiilor termoelectrice pe baza analizelor și recomandărilor rezultate în urma efectuării unor teste	Complexul Energetic Oltenia SE Isalnita	Dezvoltarea durabilă a sectorului energetic, mai precis cel termoelectric din România prin creșterea eficienței energetice de producere a energiei termice și electrice
Optimizarea cheltuielilor de mentenanță pentru condiționarea chimică a apei prin scăderea numărului de intervenții asupra cazanului termoelectric și folosirea unei cantități mai mici de reactivi chimici	Complexul Energetic Oltenia SE Turceni	Reducerea impactului procesului tehnologic asupra mediului și creșterea gradului de securitate și sănătate a personalului de exploatare din cadrul centralelor termoelectrice
Metode de determinare a conținutului de metale grele, la nivel de urme și ultra-urme, din probele de apă uzată	INCDE ICEMENERG	Îmbunătățirea stării mediului și a calității vieții, prin minimizarea și pe cât posibil prevenirea poluării cu metale grele prin soluții optime de reducere a acestora Creșterea numărului de contracte cu mediul industrial.

7. Alte rezultate:

În vederea diseminării rezultatelor obținute în cadrul programului nucleu au fost organizate următoarele mese rotunde:

- *Cercetări în domeniul energetic în viziunea tinerilor cercetători din cadrul INCDE ICEMENERG – eveniment organizat de INCDE ICEMENERG Bucuresti 26.06.2020.*
- *INCDE ICEMENERG - trecut, prezent și viitor în domeniul energetic – eveniment organizat de INCDE ICEMENERG Bucuresti, 15.10.2020.*

De asemenea INCDE ICEMENERG a participat la următoarele evenimente:

- Energeticienii de elita din generația de aur - Paul Dimo și Paul Cartianu – eveniment organizat de Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Surselor de Energie – IRE, 09.11.2020.
- Tendințe în realizarea termocentralelor pe cărbune și integrarea acestora în piața actuală a energiei electrice - eveniment organizat de Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Surselor de Energie IRE împreună cu Societatea Complexul Energetic Oltenia SA, 3.12.2020.
- 9th International Conference on Thermal Equipments, Renewable Energy and Rural Development (TE-RE-RD 2020), 26.06.2020 - 27.06.2020.
- 15th Edition WEC Central & Eastern Europe Energy Forum / FOREN Conference, 07.09.2020 - 10.09.2020.
- Smart Cities of Romania Conference 2020 - Cea de-a VI a ediție *Smart Cities of Romania*, 05.11.2020.
- A Paradigmatic shift in citizen engagement - Webinar eveniment organizat de Willem-Jan Renger (Stichting Hogeschool Voor de Kunsten Utrecht) / Arno Peekel (Universiteit Utrecht), 22.04.2020.
- A succesful MaaS business model – Webinar eveniment organizat de The Centre for Research & Technology, Hellas / Trivector, 24.03.2020.
- Vehicle to Grid ecosystem at scale: Utrecht case study - Webinar eveniment organizat de Universiteit Utrecht, 10.06.2020

8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri:

- ✓ Toate cele cinci proiecte de cercetare care se derulează în cadrul programului nucleu *NTDSE* și-au atins obiectivele stabilite pentru fazele contractate în anul 2020.
- ✓ Lucrările elaborate și activitățile desfășurate în cadrul proiectelor au fost realizate la termen și avizate în mod favorabil, conform planificării și corespunzător din punct de vedere calitativ, în concordanță cu obiectivele programului și ale proiectelor.
- ✓ Există o foarte bună concordanță între rezultatele estimate și cele obținute în cadrul programului nucleu *NTDSE*.
- ✓ Nu s-au întâmpinat dificultăți în realizarea în bune condiții a fazelor proiectelor contractate în anul 2020.
- ✓ S-a realizat o bună diseminare a rezultatelor obținute, concretizată într-un număr de 14 comunicări științifice publicate sau prezentate la manifestări științifice și 6 lucrări apărute în publicații relevante pentru domeniul de cercetare.
- ✓ Prezentarea Programului Nucleu și lista proiectelor componente se regăsește pe pagina web a INCDE-ICEMENERG, infrastructura de cercetare-dezvoltare a fost încărcată pe platforma ERIS, iar cercetătorii participanți la derularea Programului Nucleu s-au înscris în platforma BRAIN-Romania.
- ✓ Pe baza informațiilor din rapoartele de fază se poate afirma că au fost îndeplinite obiectivele fazelor celor 5 proiecte finanțate în cursul anului 2020.
- ✓ A fost încurajată participarea tinerilor doctoranzi și masteranzi în cadrul echipelor de implementare a proiectelor.

- ✓ Activitățile desfășurate de doctoranzi în cadrul proiectelor din Programul Nucleu le-a permis îmbunătățirea experienței profesionale și completarea realizărilor necesare pentru elaborarea tezelor de doctorat.
- ✓ Rezultatele tehnice și științifice obținute în cadrul Programului Nucleu NTDE permit diversificarea gamei de servicii oferite de institut atât mediului industrial cât și universitar precum și transferul tehnologic către firme inovatoare din domeniul energetic.

DIRECTOR GENERAL,
Adrian Andrei ADAM

DIRECTOR DE PROGRAM,
Cristian PURECE

DIRECTOR ECONOMIC,
Elena ȚULIGĂ