

PHOENIX, proiectul renașterii productivității întreprinderilor din domeniul materialelor avansate, cu contribuția ICPE-CA

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA a organizat în data de 12 septembrie 2023 conferința finală a proiectului POC „DEZVOLTAREA CAPITALULUI INTELECTUAL PRIN TRANSFER DE CUNOȘTINȚE ÎN DOMENIUL MATERIALELOR AVANSATE - IMPACT ASUPRA CREȘTERII PRODUCTIVITĂȚII MUNCII ȘI VOLUMULUI PRODUCȚIEI ÎN ÎNTREPRINDERI - PHOENIX”. Centrat pe tematici de mare actualitate din domeniul eco-nanotehnologiilor și materialelor avansate, proiectul a consolidat relația institutului cu întreprinderi și IMM-uri românești active în domeniu, a contribuit la dezvoltarea, inovarea și modernizarea lor tehnologică și a generat plus-valoare necesară creșterii competitivității acestora.

Gabriela Iosif & Mariana Lucaci
– INCDIE ICPE-CA

Proiectul PHOENIX - bilanț pozitiv al rezultatelor

Co-finanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020, proiectul PHOENIX a avut un buget cu o valoare totală de 14.862.900 lei. Valoarea eligibilă nerambursabilă acordată din Fondul European de Dezvoltare Regională (FEDR) a fost de 11.178.828,53 lei, iar valoarea eligibilă nerambursabilă acordată din bugetul național a fost de 2.173.809,47 lei.

Derulat pe durata a 7 ani, proiectul a debutat în septembrie 2016 și s-a finalizat în septembrie 2023, având misiunea de a asigura transferul de cunoștințe dobândite în domeniul procesării și caracterizării materialelor avansate către mediul privat și creșterea indicatorilor

economici relevanți. Transferul de cunoștințe s-a realizat prin intermediul unor contracte subsidiare în scopul creșterii productivității și volumului producției, extinderii pieței de desfacere și diversificării componentelor și produselor realizate (133 D1 ICPE, 133 D2 MEDAPTEH, 133 D4 ROSEAL, 133 D5 ROSEAL, 133 D6 MAIRA, 133 C2 ELECTROARGEȘ), armonizate cu dezvoltarea unor tehnologii specifice prietenoase cu mediul (133 D3 MGM, 133 D7 APEL, 133 D8 MASK, 133 D9 ROVIS), înlocuirea materialelor generatoare de deșeuri poluante (133 C1 GREEN), reducerea riscurilor de îmbolnăvire prin inhalare de noxe periculoase și praf (133 B4 MASK) și gestionarea durabilă a materiilor prime.

Serviciile de transfer de cunoștințe pe care departamentele de materiale din cadrul ICPE-CA le-au pus la dispoziția întreprinderilor au constat în: A. Asistență directă pentru identificarea nevoilor proprii de inovare ale întreprinderilor; B. Acces la facilitățile, instalațiile, echipamentele de cercetare ale institutului; C. Transfer de abilități - Transfer de tehnologie și produse inovative rezultate din activitățile de cercetare, Licențierea/cesiunea unor brevete de invenție, Servicii de consultanță și, nu în ultimul rând, servicii de educație și instruire a personalului întreprinderilor; D. Cercetare specifică în colaborare efectivă cu partenerii industriali.



ICPE-CA susține potențialul de inovare al firmelor partenerere

Contracte subsidiare de tip B implementate

În cadrul proiectului PHOENIX, firmele au avut posibilitatea de a aplica pentru servicii de asistență în dezvoltarea de noi produse, caracterizarea sau testarea unora existente. S-au derulat astfel un număr de 4 contracte de asistență tehnică (contracte subsidiare tip B), în care infrastructura specifică, de ultimă generație, a ICPE-CA a fost pusă la dispoziția firmelor partenerere.

- **Ctr. 133 B1 CEPROCIM/2023** - “Închiriere și instruire utilizare echipament de caracterizare tribologică a straturilor subțiri și a pieselor solide”, încheiat cu firma CEPROCIM SA, București;
- **Ctr.133 B2 APEL/2023** - “Închiriere și instruire utilizare echipamente de caracterizare tribologică (determinare coeficient de frecare și viteza de uzură) și mecanică (determinare duritate Vickers și modulul lui Young) a straturilor subțiri și pieselor solide”, încheiat cu firma APEL LASER, sectorul Agricol Ilfov;
- **Ctr. 133 B3 MICROTEHNOVAC/2023** – “Închiriere și instruire utilizare echipament PE-CVD de depunere straturi subțiri pe diverse substraturi”, încheiat cu firma MICRO TEHNO VAC SRL, București;

➤ **Ctr. 133 B4 MASK/2023** - "Închiriere Microscop Electronic și echipament TG-DSC-DTA și instruire utilizare echipamente pentru investigare microstructuri și proprietăți termice ale unor materiale polimerice", încheiat cu firma MASKLOGIK SRL, Iași.

Prin accesarea acestor tipuri de servicii, firmele partenere au avut posibilitatea să-și realizeze/caracterizeze propriile produse prin intermediul infrastructurii care a fost pusă la dispoziție de către institut, beneficiind, totodată, de instruirea a 2 persoane pentru efectuarea serviciilor solicitate.

Contracte subsidiare de tip C implementate

O componentă importantă a proiectului PHOENIX au constituit-o contractele subsidiare de tip C prin intermediul cărora firmele au beneficiat de activități de cercetare industrială sau dezvoltare experimentală la cerere, menite să le permită introducerea pe piață a unor noi produse/procese/tehnologii cu valoare adăugată și la un nivel de maturitate tehnologică ridicat.

➤ **Ctr. 133 C1 GREEN/2020** - „Cercetare industrială pentru realizarea unor materiale compozite cu matrice polimerică din PET reciclat”, încheiat cu firma ALL GREEN SRL, Iași;

Rezultate: 15 modele experimentale de materiale compozite polimerice cu ranforsanți metalici 4...10 % (Al și Fe) cu dimensiuni nanometrice.

➤ **Ctr. 133 C2 ELECTROARGES/2021** - „Compozite polimerice de tip Covor de absorbție vibrații”, încheiat cu firma SC ELECTROARGES, Curtea de Argeș;

Rezultate: Cercetare industrială și dezvoltarea a 2 tipuri de Modele Funcționale de material polimeric de tip USP- Under Sleeper Pad, cu proprietăți mecanice adecvate utilizării acestora ca materiale de absorbție a vibrațiilor sub traversele de beton de la căile ferate.

Contracte subsidiare de tip D implementate

Cu un nivel de complexitate ridicat, prin intermediul contractelor de tip D de colaborare directă cu firmele din România, proiectul PHOENIX a condus la dezvoltarea de aplicații utile, precum: sistem rotativ de poziționare cu motor piezoelectric (ICPE S.A.), dezvoltarea procesului de fabricație al unui nou tip de marker de codificare magnetică cu sistemul aferent de detecție

și citire a informațiilor (SC MEDAPTEH PLUS CERT Măgurele), dezvoltarea de prototipuri de elemente termice radiante sau reflectorizante în domeniul vizibil (VIS) sau infraroșu (IR) la scară reală (MGM STAR CONSTRUCT SRL), dezvoltarea de materiale funcționale inspirate din natură, cu efect Lotus (ROSEAL SA) sau dezvoltarea unui supercapacitor asimetric hibrid cu electrozi pe bază de materiale grafenice folosind tehnologia Li - Ion (ROSEAL SA), a unor noi materiale compozite avansate și contacte electrice cu geometrie complexă pentru aparate electrice de comutație de medie și înaltă tensiune (MAIRA MONTAJ SRL).

➤ **Ctr. 133 D1 ICPE/2018:** „Sistem rotativ de poziționare cu motor piezoelectric”, încheiat cu firma ICPE SA, București.

REZULTATE:

- Produse certificate
- „Material piezoceramic pentru aplicații de tip senzor/actuator – PM”;
- „Material ceramic cu proprietăți piezoelectrice pentru sistem rotativ de poziționare cu motor piezoelectric-PM-Pr”;
- 4 lucrări ISI publicate și 2 cereri de brevet de invenție.

➤ **Ctr. 133 D2 MEDAPTEH/2018:** „Cercetare industrială și dezvoltare experimentală pentru realizarea unor microstructuri compozite cu proprietăți ajustabile pentru codificarea informației în markeri cu un înalt nivel de securitate”, încheiat cu firma MEDAPTEH PLUS CERT SRL, Sectorul Agricol Ilfov.

REZULTATE:

- Produse:
- Elemente de codificare și sisteme electromagnetice pentru detectare și citire informații pe bază de microfibre feromagnetice;
- Demonstratoare „Markere de codificare magnetică”;

- Tehnologie de producție markere;
- MF de sistem de comunicare electronică între detectori și marker;
- Software pentru scrierea și citirea de informații codate;
- Prototip de sistem complex marker magnetic/detector/bază de date.
- 2 lucrări ISI publicate și 1 cerere de brevet de invenție.

➤ **Ctr. 133 D3 MGM/2018:** „Straturi transparente conductive pentru obținerea elementelor termice radiante sau termic reflectorizante pe bază de straturi transparente conductive”, încheiat cu firma MGM STAR CONSTRUCT SRL.

REZULTATE

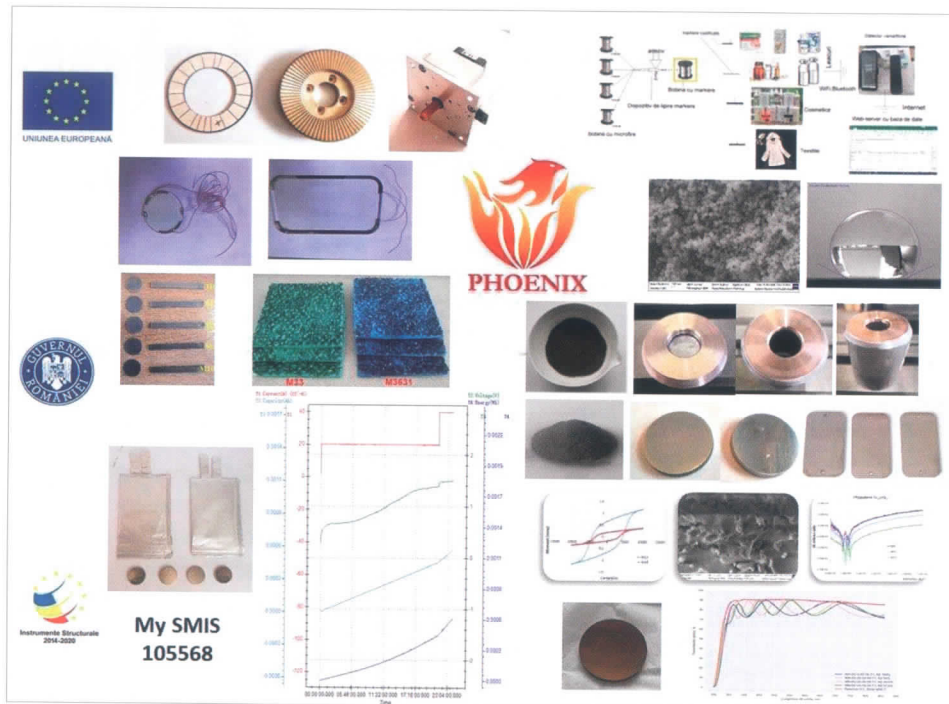
- Produse certificate
- 2 produse de ecranare RF/EMI și efect antistatic cu următoarele caracteristici: transmitanță optică (75 - 85%) în spectrul vizibil (380 – 780 nm); rezistența electrică de suprafață: 20–150 $\Omega/\square$; densități de defecte scăzute; ecranare RF/EMI și efect antistatic; straturile subțiri au fost depuse pe substraturi de sticlă (sodică, float, borosilică, Corning), safir, cuarț, siliciu; forme plate.
- 2 lucrări ISI publicate în perioada de implementare a ctr. 133/2016, 2 specificații tehnice, o tehnologie experimentală de obținere ținte din material ceramic de tip AZO și 1 fișă de produs – țintă de material ceramic de tip AZO.

➤ **Ctr. 133 D4 ROSEAL/2018:** „Structuri hibride compozite cu proprietăți de autocurățare”, acronim Proiect: AUTOCURAT”, încheiat cu firma ROSEAL, Odorheiu Secuiesc, Harghita.

REZULTATE:

- Modele funcționale de materiale cu hidrofobicitate ridicată și cu proprietăți de auto-curățare;
- 3 lucrări ISI publicate (+ 2 în curs de





publicare) și 1 cerere de brevet de invenție.

- **Ctr. 133 D5 ROSEAL/2018:** "Dispozitive de stocare a energiei – supercapacitori", acronim Proiect: DSE_Scap, încheiat cu firma ROSEAL, Odorheiu Secuiesc, Harghita.

REZULTATE:

- Materiale de electrod pe bază de nano-structuri grafenice; electrolit pe bază de săruri de litiu și mediatori redox;
- Demonstrator supercapacitor de tip *coin*;
- Prototip de supercapacitor de tip *pouch* cu următoarele performanțe: tensiune nominală: 4V; tensiune de șoc: 4,5V; capacitate electrică nominală: 4,5 F; energie specifică: 21 Wh/kg; intensitate maximă/1 sec: 2,89 kA; curent de scurgere: 1,1 mA; putere specifică: 370 W/kg; densitate de putere: 550 W/L; durata maximă de funcționare (în cicluri): > 60000 cicluri.

- Specificație tehnică: ST nr.

142/19.06.2023 -Supercapacitor de tip pouch cu electrolit pe bază de LiPF₆ și aditivi.

- **Ctr. 133 D6 MAIRA/2019:** „Cercetarea și dezvoltarea de noi materiale compozite avansate pe bază de wolfram-cupru pentru aparate electrice de comutație”, încheiat cu firma MAIRA MONTAJ SRL, București.

REZULTATE

- Produse certificate
- Pulberi compozite W-Cu-GO – pentru materiale de contact electric;
- Materiale compozite W-Cu-GO sinterizate.

- 2 lucrări ISI și 1 cerere de brevet de invenție.

- **Ctr. 133 D7 APEL/2022:** Depuneri funcționale (rezistente la coroziune/uzură) din aliaje cu entropie ridicată, încheiat cu firma APEL LASER SRL, Sectorul Agricol Ilfov.

REZULTATE:

- 2 modele experimentale de aliaje HEA din sistemul Co_xCrFeNiTi (x=0,5; 1) sub formă de pulbere aliată mecanic; 8 modele experimentale intermediare de probe sinterizate din pulberea aliată mecanic cu diametrul de 20 mm;
- 2 modele funcționale și 1 model optimizat de ținte de material obținute prin aliere mecanică și sinterizare, Ø 39,5±0,5 mm, h 6,5±0,5 mm;
- 16 modele experimentale de depuneri funcționale rezistente la uzură realizate din țintele elaborate;
- 3 lucrări ISI publicate, 1 cerere de brevet de invenție și 3 prezentări la conferințe internaționale.

- **Ctr. 133 D8 MASK/2022:** „Noi tipuri de materiale compozite nano-structurate de acoperire și etanșare cu proprietăți de protecție la descărcări electrostatice și la impulsuri”, încheiat cu firma MASKLOGIK SRL, Iași.

REZULTATE:

- Produs nou de material compozit de acoperire și etanșare cu proprietăți de protecție personalizate la descărcări electrostatice și impulsuri electromagnetice.

- **Ctr. 133 D9 ROVIS/2022:** „Dezvoltarea unei tehnologii de acoperire cu duritate crescută și coeficient de frecare redus”, încheiat cu firma ROVIS Optics, București.

REZULTATE:

- Tehnologie de acoperire a materialelor AlTiCrN pe diverse substraturi.

Concluzii

Sintetizând, proiectul PHOENIX a facilitat extinderea colaborării dintre INCIE ICPE-CA și mediul de afaceri, contribuind la creșterea gradului de inovare și competitivitate al întreprinderilor românești la nivel local, regional și național, prin transfer de cunoștințe menit să ofere soluții inovative pentru obținerea/modernizarea de produse, procese, tehnologii solicitate de piață. De asemenea, proiectul a contribuit la creșterea gradului de instruire a angajaților din cadrul firmelor în domeniul CDI, a determinat crearea de noi locuri de muncă, a deschis direcții de dezvoltare a afacerilor și oportunități de evoluție a agenților economici pe piețe noi.

Mediul de afaceri a apreciat la justa valoare oportunitățile oferite prin programul POC G și măsurile luate la nivel național de stimulare pentru susținerea inovării sectorului industrial prin transfer de cunoștințe de la mediul academic și de cercetare.

Ca urmare a implementării proiectului PHOENIX, 12 firme din diverse sectoare economice au avut posibilitatea de a colabora cu mediul de cercetare din domeniul materialelor avansate din cadrul INCIE ICPE-CA. Acum, la momentul bilanțului, putem afirma cu convingere că, așa cum și-a propus la debut, proiectul a reușit să integreze inovarea și dezvoltarea tehnologică furnizate de experiența, expertiza, cunoașterea științifică și infrastructura INCIE ICPE-CA din domeniul materialelor avansate, pentru crearea unor sinergii specifice cu mediul economic național activ în acest domeniu. Această colaborare a demonstrat încă o dată că domeniul de specializare inteligentă în care s-a încadrat proiectul, Eco-nanotehnologii și Materiale Avansate, contribuie în mod efectiv la dezvoltarea principalelor sectoare economice naționale, având un rol economic important și cu influență asupra ocupării, generând o dinamică competitivă și aducând un aport mare de inovare, dezvoltare tehnologică și valoare adăugată în toate sectoarele economice industriale naționale.