

PROGRAM COMUN DE CERCETARE – DEZVOLTARE - INOVARE

Încheiat în cadrul PNIII-PCCDI

Domeniu Tehnologii noi și emergente

1. DENUMIREA PROIECTULUI complex: SENZORI SI SISTEME INTEGRATE ELECTRONICE SI FOTONICE PENTRU SECURITATEA PERSOANELOR SI A INFRASTRUCTURILOR (SENSIS)

2. INSTITUȚII PARTENERE ÎN PROIECT

Denumirea instituțiilor participante în proiect	Acronim organizatie	Tip organizație	Rolul organizației în proiect (Coordonator proiect complex/partener)
Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Microtehnologie	IMT	INCD	Coordonator proiect
Universitatea Politehnica din Bucuresti	UPB	UNI	Partener 1
Institutul de Chimie Fizica - Ilie Murgulescu	ICF	IAR	Partener 2
Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Laserilor, Plasmei si Radiatiei	INFLPR	INCD	Partener 3
Universitatea Pitesti	UPIT	UNI	Partener 4
Ministerul Apararii Nationale prin Centrul de Cercetare Stiintifica pentru Aparare CBRN si Ecologie	CCSACBNRE	IP	Partener 5

4. OBIECTIVELE PARTENERIATULUI

Obiectiv general: Obiectivul principal al proiectului “Senzori si sisteme integrate electronice si fotonice pentru securitatea persoanelor si a infrastructurilor” – SENSIS a fost de a asigura complementaritatea si sinergia celor patru proiecte componente, toate acestea avand aplicatii in domeniile-cheie asupra carora se axeaza Proiectul Complex.

Unul dintre scopurile acestui proiect a fost crearea unui **Pol de Excelenta in Cercetare si Dezvoltare Experimentală pentru protecția persoanelor si a infrastructurilor prin sisteme inteligente de detectie si identificare.**

Proiect 1: Microsistem portabil bazate pe arii de senzori TF BAR pentru detectie multipla substante explozibile - isi propune realizarea unui microsistem portabil de detectie a vaporilor de substante explozibile utilizand o arie de senzori TFBAR (thin film bulk acoustic resonator). Fiecare sensor are pe suprafata un strat de anticorpi depus printr-o tehnica de imobilizare al anticorpilor si fiecare substanta explozibila va fi detectata de un anticorp specific.

Proiect 2: Senzori de hidrocarburi pe SiC pentru securitatea in exploatare in medii industriale ostile, are ca scop proiectarea, fabricarea și testarea în medii de lucru ostile a unui sistem integrat, ce are în componență un senzor de hidrocarburi, bazat pe un dispozitiv unipolar de tip VARICAP pe SiC, și un circuit de achiziție și conversie a semnalului de la ieșirea senzorului într-un curent în gama 4-20 mA (ce corespunde standardelor industriale).

Proiect 3: Senzori in infrarosu pentru aplicatii in securitatea infrastructurilor – isi propune dezvoltarea si realizarea unui senzor optic nedispersiv in infrarosu pentru detectie de gaze bazat pe metasuprafete.

Proiect 4: Microgeneratoare de energie pentru alimentarea senzorilor si a microsistemelor portabile - Proiectul isi propune sa realizeze un microgenerator piezoelectric de energie, o structura MEMS acoperita cu un film piezoelectric subtire avand rolul de a transforma energia mecanica in energie electrica – efectul piezoelectric direct – realizat cu materiale piezoelectrice PZT dopate, cu coeficienti piezoelectrice ridicati, sub forma unor straturi subtiri pe substrat de siliciu, cu pierderi mici, dar si proiectarea dispozitivului de stocare a energiei si realizarea electronicii asociate.

Echipele de cercetatori ale partenerilor membri in consortiuil proiectului vor fi conduse de responsabilii de proiect: Partener 1: **Prof.Dr.Ing Gheorghe BREZEANU**, Partener 2: **Dr. Mariuca GARTNER**, Partener 3: **Dr. Laura MIHAI**, Partener 4: **Prof.Dr.Ing. Silviu IONITA**, Partener 5: **Lt.Ing. Ovidiu IORGA**.

5. OBIECTIVELE PROGRAMULUI COMUN DE CERCETARE – DEZVOLTARE - INOVARE

Programul comun de cercetare – dezvoltare - inovare are ca scop definirea unui plan comun de dezvoltare institutionala al fiecarui partener, care va include directiile comune de cercetare rezultate din corelatiile si sinergia activitatilor din proiect. Acesta va include actiuni pentru sustenabilitatea colaborarii dupa finalizarea proiectului (oferta comerciala comuna, identificarea unor competitii nationale / internationale de interes pentru domeniile partenerilor etc.). Acesta este corelat cu planul de dezvoltare institutională al fiecărui partener din cadrul proiectului complex.

6. PLANURI DE DEZVOLTARE INSTITUTIONALA ALE PARTENERILOR PROIECTULUI SENSIS

CO, Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Microtehnologie

Obiectivele strategice ale institutului au in vedere contextul national al cercetarii stiintifice si tehnologice, prioritatile strategice ale Romaniei in cercetare – dezvoltare – inovare dar si contextul European, respectiv programele de cercetare – dezvoltare si inovare, politicile europene de dezvoltare economica cu ajutorul stiintei si tehnologiei.

Obiectivele strategice ale INCD pentru Microtehnologie pe termen mediu:

- a. Institutul isi va extinde vizibilitatea si cooperarea internationala ca un **centru de excelenta** in cercetare – dezvoltare in domeniul micro-nanotehnologiilor si integrarea TGE (tehnologiilor generice esentiale) pentru dezvoltarea de aplicatii in diverse domenii. Se va pune accent pe studiul si implementarea tehnologiilor de modelare, obtinere, procesare si integrare a nanomaterialelor si nanostructurilor avansate, cu proprietati speciale care sunt pe directiile principale de cercetare europeana si mondiala in sisteme complexe.
- b. Institutul isi va consolida oferta tehnica bazata pe facilitatile de camera alba, echipamente si tehnicile de calcul, oferind o **platforma de interactiune a cercetarii Romanesti in micro-nanotehnologii cu industria si mediul academic**. IMT are deja o pozitie unica la nivel national prin activitatile desfasurate pana in acest moment, iar aceste activitati vor fi in

continuare dezvoltate si intarite. **Principalele instrumente sunt Centrul pentru Micro- si Nanofabricatie IMT-MINAFAB**, care ofera o gama larga de facilitati stiintifice, tehnologice, de calcul si de testare si **CENASIC care ofera nanotehnologii si materiale avansate pe baza de carbon.**

- c. Pentru a creste nivelul aplicarii rezultatelor cercetarii, **institutul va actiona pentru intarirea colaborarii cu firme si alte organizatii orientate spre dezvoltare tehnologica si comercializare.** Principalul instrument va fi infrastructura existenta pentru transferul tehnologic si inovatie. Proceduri pragmatice, dar bine organizate vor fi utilizate pentru a identifica nevoile tehnologice ale beneficiarilor interni si externi, in paralel cu furnizarea de servicii tehnologice si cu atragerea de noi beneficiari.

Aceste obiective sunt corelate atat cu tematicile si programele nationale de cercetare (Strategia Nationala de cercetare dezvoltare si inovare a Romaniei, Programul National de CDI 2015-2020 si Programelor de Fonduri Structurale (2014-2020)), cat si cu cele europene (Programul Orizont 2020 si Orizont Europa).

P1, Universitatea Politehnica din Bucuresti

Între obiectivele UPB pentru Micro& nanoelectronică pe termen mediu sunt de menționat:

1. Universitatea, unic furnizor de absolvenți specializați în microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii, va intensifica cooperarea cu companiile multinaționale și alte universități și institute de cercetare din domeniu. Se va pune accent pe implicarea rapidă a absolvenților de microelectronică în proiectarea de circuite și nanostructuri integrate pentru sisteme complexe; aceasta este una din direcțiile principale de cercetare europeana si mondiala.
2. UPB va consolida integrarea laboratoarelor de cercetare micro&nanoelectronică în sistemul internațional al laboatoarelor profesionale. Laboratorul DCE – SA (Dispozitive și Circuite electronice – Studii Avansate a dezvoltat un Sistem automat de măsură și caracterizare electrică, la înaltă temperatură, a senzorilor. Dotarea sistemului permite caracterizări până la 450C (facilitate pe care o au, în lume, puține laboratoare), cu controlul precis al temperaturii și concentrației de gaz din incinta unde se investighează dispozitivele și circuitele microelectronice testate.
3. UPB va dezvolta colaborarea cu diverși parteneri pentru determinarea substantelor explozive, imbunătățirea controlului tehnic antiterorist, asigurarea securității infrastructurilor critice (aeroporturi, metrou, clădiri guvernamentale, centre de comandă etc.) și a persoanelor/oficialităților participante la evenimente publice majore.

P2, Institutul de Chimie Fizica - Ilie Murgulescu

Principalul obiectiv al Institutul de Chimie Fizica (ICF) este sa-si cresa vizibilitatea si cooperarea nationala si internationala in domeniul micro-nanotehnologiilor avansate prin expertiza stiintifica dobandita in depunerea si caracterizarea (structurala, morfologica, optica si electrica) a filmelor nanostructurate.

In acest sens ICF are in vedere urmatoarele directii de dezvoltare in vederea crearii unui plan comun institutional, pentru sustinerea sustenabilitatii colaborarii dupa finalizarea proiectului si corelat cu planul de dezvoltare institutională al fiecărui partener din cadrul proiectului: (i) participarea in continuare la competitii de finantare nationale si international, in colaborare in special cu Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Microtehnologie (in acest parteneriat avand déjà 1 proiect tip Parteneriat, 2 proiecte ERA-NET, 1 proiect STAR, 1 proiect PED) dar si cu parteneri regionali din Ungaria, Bulgaria, Slovenia si Polonia; (ii) continuarea proiectelor de crecetare aplicative, avand in vedere ca in proiectele mentionate anterior s-au incheiat cu dezvoltarea unor demonstratoare si prototipuri experimentale (cu nivel minim TRL 4); (iii) continuarea si intensificarea colaborarii cu parteneri de tip IMM (proiectele mentionate anterior avand cel putin 1 astfel de partener), in vederea realizarii unor dispozitive comerciale; (iv) identificarea domeniilor de interes la nivel UE (conform

planului HORIZON 2021-2027) și formularea unor granturi de cercetare cu topica de maxim interes; (v) creșterea vizibilității Institutului și consorțiilor comune de cercetare prin publicații în reviste ISI de top; (vi) protejarea PI prin aplicații comune de brevete naționale și la nivel UE; (vii) atragerea resursei umane tinere, înalt calificate, din țara noastră prin implicarea lor în proiectele comune naționale și internaționale.

P4, Universitatea din Pitești își asumă misiunea de educație și cercetare, prin realizarea trinomului universității moderne: educație – cercetare – servicii în comunitate, astfel:

1. Formare profesională la nivel universitar, postuniversitar și în conceptul de învățare pe tot parcursul vieții, în scopul dezvoltării personale, a inserției absolvenților pe piața muncii, a satisfacerii nevoii de competență a mediului socioeconomic și de adaptare la schimbările permanente.
2. **Generare și transfer de cunoaștere prin cercetare științifică fundamentală și aplicativă, dezvoltare, inovare și transfer tehnologic, creație individuală și colectivă, relevante și semnificative la nivel regional, național și internațional.**
3. **Promovare și dezvoltare de parteneriate la nivel local, regional și național în scopul implicării Universității în rezolvarea problemelor comunității și creșterii vizibilității și prestigiului.**

Pentru realizarea viziunii și îndeplinirea misiunii sale, Universitatea își propune următoarele obiective generale:

- a. asigurarea calității în toate componentele activității academice și administrative;
- b. promovarea unei oferte educaționale flexibile, constant adaptată la cerere, în acord cu cerințele de pe piața muncii și cu evoluția previzibilă a acestora;
- c. centrarea procesului didactic pe student și rezultatele învățării - cunoștințe, abilități și competențe - cu utilizare directă în profesie și societate;
- d. formarea și perfecționarea resurselor umane calificate și înalt calificate;
- e. promovarea mobilității naționale și internaționale a cadrelor didactice, cercetătorilor și studenților;
- f. creșterea dimensiunii internaționale a programelor de studii pentru formarea de absolvenți competitivi în spațiul european;
- g. creșterea rolului și importanței cercetării științifice în dezvoltarea instituțională pe termen lung;
- h. realizarea unei cercetări științifice competitive prin susținerea unor programe și proiecte definite inter- și trans disciplinar, pe axa priorităților strategiei naționale și europene;
- i. dezvoltarea infrastructurii destinate activității de cercetare, susținerea Centrelor de cercetare și a activităților specifice;
- j. afirmarea constantă a prestigiului științific, cultural și artistic al Universității, prin editarea de publicații, organizarea de manifestări științifice, expoziții, spectacole, competiții, etc.

Universitatea din Pitești își va concentra oferta tehnică în domeniul polului de excelență prin potențialul de cercetare oferit de următoarele centre de cercetare:

- 1) [CENTRUL REGIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU MATERIALE, PROCESE SI PRODUSE INOVATIVE DESTINATE INDUSTRIEI DE AUTOMOBILE \(CRC&D-Auto\)](https://www.upit.ro/document/30551/oferta_transfer_tehnologic_ccmsps1.pdf), cu oferta de cercetare specifică (<https://eeris.eu/ERIF-2000-000P-0896>);
- 2) Centrul de Cercetare MODELAREA ȘI SIMULAREA PROCESELOR ȘI SISTEMELOR (CCMSPS), cu oferta de cercetare specifică (https://www.upit.ro/document/30551/oferta_transfer_tehnologic_ccmsps1.pdf)

P5, Ministerul Aparării Naționale prin Centrul de Cercetare Științifică pentru Aparare CBRN și Ecologie

Obiectivele strategice ale centrului sunt construite în contextul general al cercetării științifice din România cât și în corelație cu obiectivele principalelor instituții de cercetare în domeniul apărării NATO STO (Science and Technology Organisation) și EDA (European Defense Agency).

Obiective strategice ale Centrului de Cercetare Științifică pentru Apărare CBRN și Ecologie pe termen mediu:

- Formarea unor colective de excelență cu expertiză în domenii de interes pentru Sistemul Național de Ordine Publică și Siguranță Națională (Testarea evaluarea sistemelor și echipamentelor de uz militar și al celor dual use, sisteme și tehnologii pentru prevenirea și combaterea acțiunilor teroriste și ilicite, controlul substanțelor și materialelor cu potențial periculos – substanțe chimice, radiologice, biologice și explozivi);
- Menținerea și dezvoltarea infrastructurii critice de interes național deținute prin investiții în echipamente de monitorizare, detecție și identificare a compușilor chimici de interes militar (CCIM), substanțelor chimice toxice industriale (SCTI), materialelor energetice (ME) și a materialelor radioactive, cât și dezvoltarea sistemului de securitate fizică a materialelor periculoase și a infrastructurii deținute.
- Cooperarea cu agenți economici și alte instituții de cercetare existente la nivel național și european pentru dezvoltarea de echipamente și sisteme moderne de detecție identificare decontaminare și eliminare a materialelor periculoase.

7. PLAN COMUN DE CERCETARE – DEZVOLTARE - INOVARE

Oferta de cercetare comuna, rezultata din colaborarea in cadrul proiectului SENSIS

Ca urmare a realizării proiectului complex SENSIS, partenerii din consorțiu au la dispoziție rezultatele obținute pentru a-și extinde și îmbunătăți oferta de cercetare în domeniul dispozitivelor inteligente pentru securitatea persoanelor și infrastructurilor. Ținând cont de multidisciplinaritatea și complementaritatea activităților din proiect, rezultatele vor fi utilizate în comun, în funcție de implicarea exactă a fiecărui partener și drepturile de proprietate intelectuală stipulate în Acordul de Colaborare.

Cele patru proiecte componente din cadrul SENSIS vor putea, de asemenea, să dezvolte o ofertă de cercetare mai detaliată, în funcție de rezultatele principale obținute:

- Microsistem portabil bazat pe arii de senzori TF BAR pentru detecție multiplă substanțe explozibile;
- Senzori de hidrocarburi pe SiC pentru securitatea în exploatare în medii industriale ostile;
- Senzori în infraroșu pentru aplicații în securitatea infrastructurilor;
- Microgeneratoare de energie pentru alimentarea senzorilor și a microsistemelor portabile.

Noile tehnologii și dispozitive rezultate din proiectul SENSIS vor fi introduse în oferta actualizată de servicii a fiecăruia dintre parteneri, în funcție de gradul de implicare și specificul fiecăruia dintre parteneri.

Impactul rezultatelor proiectului SENSIS, în special în plan științific, dar și economic, va fi monitorizat continuu timp de **cel puțin trei ani de la finalizarea proiectului**. Analiza se va axa pe opțiunile de exploatare ale rezultatelor în potențiale aplicații comerciale și în activități de cercetare care să continue și să îmbunătățească tehnologiile și dispozitivele deja dezvoltate.

Informațiile obținute în această perioadă de monitorizare vor fi puse la dispoziția tuturor partenerilor SENSIS și vor fi utilizate la îmbunătățirea continuă a ofertei de cercetare comune.

În vederea actualizării continue a ofertei de cercetare comune, se va avea în vedere stabilirea unor întâlniri periodice (**minimum o dată pe an**), pe o perioadă de **cel puțin cinci ani** de la finalizarea proiectului SENSIS, care vor include toți partenerii. Pe lângă acestea, întâlniri ad-hoc pot fi inițiate oricând, de către oricare dintre parteneri, în momentul în care se identifică necesitatea unor discuții legate de potențiale colaborări, de exploatarea rezultatelor obținute în proiectul SENSIS sau de îmbunătățirea ofertei comune.

Acțiuni pentru sustenabilitatea colaborării după finalizarea proiectului SENSIS

Pe baza rezultatelor obținute în cadrul proiectului SENSIS, se va urmări **cooperarea directă prin programe comune CDI** cu instituții importante ale statului român care au un rol semnificativ în apărare civilă și militară, în combaterea terorismului, în cele din urmă în apărarea integrității persoanelor și bunurilor având ca rezultat extinderea tehnicilor de detecție și realizarea de sisteme tot mai complexe și eficiente.

Structura și expertiza consorțiului permite abordarea, în comun, a următoarelor domenii și nevoi punctuale, în domeniul securității:

- Sisteme autonome/robotizate terestre sau aeriene pentru control tehnic antiterorist și pentru monitorizare/intervenție și neutralizarea dispozitivelor explozive sau a celor pentru diseminarea materialelor CBRN
- Senzori și sisteme pentru monitorizarea funcțiilor vitale și a parametrilor fiziologici pe timpul executării misiunilor (domeniul prioritar Soldatul viitorului)
- Senzori și sisteme pentru augmentarea simțurilor (Vedere în VIS-NIR, amplificarea sensibilității și stereoscopicității acustice, senzori chimici, etc), a capacității de luptă și a gradului de protecție (exoschelet, materiale avansate pentru protecție balistică, echipamente cu proprietăți de autodecontaminare)

Competiții naționale / internaționale de interes pentru consorțiu

Rezultatele obținute în comun vor fi valorificate în cadrul unor competiții naționale și/sau internaționale, unde vor fi depuse propuneri de proiecte în parteneriat. Membrii consorțiului SENSIS vor fi reprezentați în cadrul acestor proiecte în funcție de specificul exact al propunerii și de expertiza individuală.

Principalele competiții urmărite **la nivel național** sunt cele corelate cu Planul Național de Cercetare-Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2015 - 2020 (PNCDI III), pe toate programele relevante, și anume:

Programul 1: Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare

- Subprogramul 1.1. **Resurse umane**
- Subprogramul 1.2. **Performanță instituțională**
- Subprogramul 1.3. **Infrastructuri de cercetare-dezvoltare**
- Subprogramul 1.4. **Suport**

Programul 2: Creșterea competitivității economiei românești prin cercetare, dezvoltare și inovare

- Subprogramul 2.1. **Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare**

Programul 3: Cooperare europeană și internațională

- Subprogramul 3.1. **Bilateral/multilateral**
- Subprogramul 3.2. **Orizont 2020**
- Subprogramul 3.5. **Alte inițiative și programe europene și internaționale**
- Subprogramul 3.6. **Suport**

Cu toate că aceste programe se vor încheia în jurul datei de finalizare a proiectului, se vor avea în vedere și programele naționale de cercetare-dezvoltare ce urmează să fie anunțate.

In acelasi timp, partenerii vor initia propuneri de proiecte finantate prin Axa 1 (Cercetare) a Programului Operational Competitivitate.

Pe plan international, vor fi urmarite competitii europene din domeniu, finantate prin noul Program Cadru Orizont Europa, imediat ce aceste competitii vor fi anuntate. Deja este cunoscut faptul ca unele tematici din Orizont 2020 vor continua si in noul program cadru (de exemplu EUROSTARS, ECSEL, Green Deal (H2020, cu depunere Ian 2021)), astfel incat intr-o prima etapa acestea vor fi prioritare.