



RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE anul 2024

privind desfășurarea programului nucleu

***Cercetări avansate în dispozitive micro-nano-
electronice, fotonice, senzori și
microsisteme pentru aplicații societale-
μNanoEI***

Cod: 23 07

Durata programului: 4 ani

Data începerii: ianuarie 2024

Data finalizării: decembrie 2026

Perioada de raportare: ianuarie- decembrie 2024

**Contractor: Institutul National de Cercetare-Dezvoltare
pentru Microtehnologie - IMT București.
Cod fiscal : RO 1154**

**RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE
privind desfășurarea programului nucleu
*Cercetări avansate în dispozitive micro-nano-electronice, fotonice, senzori și
microsisteme pentru aplicații societale- μNanoEI , cod 2307
anul 2024***

**Durata programului: 4 ani
Data începerii: 01.01.2023**

Data finalizării: 31.12.2026

1. Scopul programului:

Programul are ca scop efectuarea de cercetări avansate cu grad ridicat de noutate și de risc în domeniul tehnologiilor digitale esențiale micro- și nanoelectronică, fonică, nanotehnologii și materiale avansate.

Se vor dezvolta noi materiale și nanotehnologii utilizând infrastructura existentă în facilitatea IMTMINAFAB și noua infrastructură a IMT finanțată din fonduri structurale— Centrul de cercetare pentru sisteme integrate, nanotehnologii și nanomateriale avansate pe bază de carbon. Se vor propune și experimenta noi tipuri de dispozitive nanoelectronice și fotonice, precum și micro/nano-bio-sisteme ce utilizează aceste materiale și tehnologii. De asemenea, în conformitate cu strategia institutului, se vor efectua cercetări în domenii abordate recent, cum ar fi metode și arhitecturi de calcul și inteligență artificială și platforme digitale pentru sănătate și securitate societală și de mediu, scopul final al programului fiind dezvoltarea atât a unor noi tehnologii, dispozitive, microsisteme, cât și a unor platforme integrate cu potențial de aplicare cu impact societal, cum ar fi mediu, sănătate, securitate societală, IoT.

Programul abordează practic toate domeniile Direcțiilor și subdirecțiile de cercetare dezvoltare-inovare, actuale și de perspectivă din strategia institutului, 2023-2027:

1. Micro-nanoelectronică, nanosisteme
2. Micro- și nanodispozitive fotonice
3. Nanotehnologii și materiale avansate
4. Integrarea tehnologiilor generice esențiale pentru aplicații în domeniile despecializare Inteligență
5. Noi metode și arhitecturi de calcul și inteligență artificială
6. Platforme digitale pentru sănătate, securitate societală și de mediu

S-au definit două obiective ale programului nucleu:

- **Obiectivul 1: Dispozitive și circuite electronice și fotonice, microsisteme și tehnologii inteligente pentru aplicații societale** corelat în principal cu domeniile 1,2 și 5, urmărind în final dezvoltarea de aplicații corelate cu domeniile 4 și 6.

- **Obiectivul 2: Materiale, heterostructuri și tehnologii pentru dispozitive electronice și senzori** este corelat în principal cu domeniul 3, scopul fiind aplicarea materialelor avansate în nanoelectronică și fonică (domeniile 1 și 2) și în final dezvoltarea de aplicații (domeniile 4 și 6).

Programul este corelat tematic din Domeniile de specializare inteligentă la nivel național, în principal cu domeniile 2, 5 și 7.

Prin aplicațiile vizate, programul va avea impact și în dezvoltarea altor domenii, cum ar fi 6.1 Tehnologii pentru gestionarea, monitorizarea și depoluarea mediului prin dezvoltarea de senzori și rețele de senzori pentru monitorizarea mediului ex. (proiectele 1.4, 2.4).

Programul va urmări utilizarea eficientă, mentenanța și dezvoltarea facilităților IMT-MINAFAB și CENASIC incluse în roadmap-ul național al infrastructurilor de cercetare. Programul va urmări și implicarea tinerilor cercetători atât în

activități de cercetare, cât și în managementul de proiect, în scopul formării lor ca viitori conducători de echipe de cercetare și coordonatori de proiecte, contribuind astfel la implementarea strategiei de resurse umane a institutului.

2. Modul de derulare al programului:

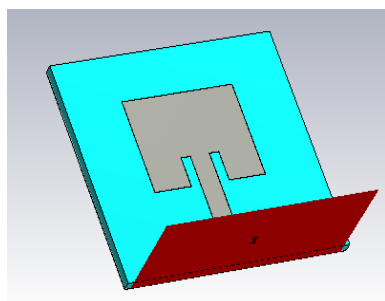
2.1. Descrierea activităților (utilizând și informațiile din rapoartele de fază, Anexa nr. 10)

Obiectiv 1. Dispozitive și circuite electronice și fotonice, microsiseme și tehnologii inteligente pentru aplicații societale cod obiectiv: 230701.

Proiect PN23070101

- Proiectarea prin optimizare parametrică utilizând modele electromagnetice avansate implementate în DS SIMULIA CST Studio Suite a antenelor

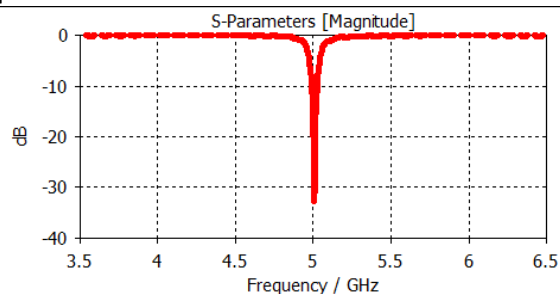
S-a dezvoltat un model electromagnetic (EM) 3D în programul DS Simulia CST Microwave Studio. Modelul a fost utilizat pentru optimizarea parametrică și evaluarea performanțelor unor antene proiectate pentru o frecvență de funcționare de 5 GHz. Au fost luate în considerare un substrat de siliciu de înaltă rezistivitate (permitivitate dielectrică relativă de 11.9, grosime de 0.5 mm) și un substrat FR-4 (grosime 1.54 mm, permitivitate dielectrică relativă de 4.6).



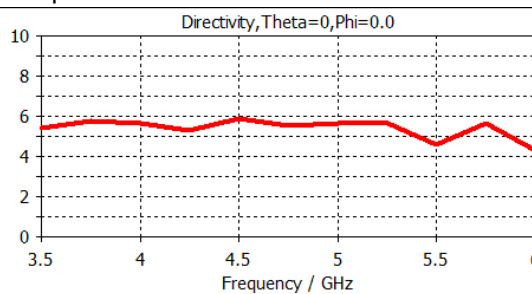
Parametru	Substrat siliciu	Substrat FR-4
Arie substrat	25.6 x 20.2 mm ²	34.8 x 31.9 mm ²
Arie patch	12.8 x 8.4 mm ²	17.4 x 13.4 mm ²
Banda fracționară ($ S_{11} < -10\text{dB}$)	0.7 %	3.5 %
Directivitate	5.5 dBi	6.9 dBi

Model antena microstrip și parametri principali de layout și performanță pentru siliciu și FR-4

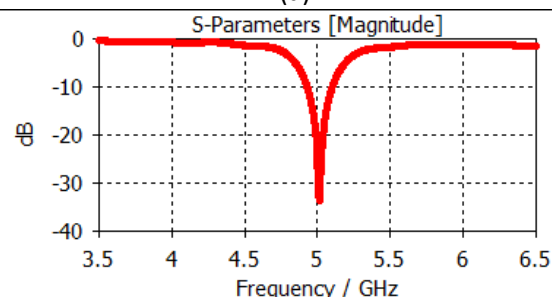
Caracteristicile simulate de reflexie și directivitate în funcție de frecvență sunt prezentate în fig. de mai jos. Se observă o creștere a benzii de adaptare, precum și a directivității în cazul substratului FR-4. Acestea se datorează permitivității mai mici, precum și grosimii mai mari a substratului FR-4, și respectiv distanței mai mari până la planul de masă de pe spate. Rezultă un “trade-off” între dimensiunile antenei și performanțe.



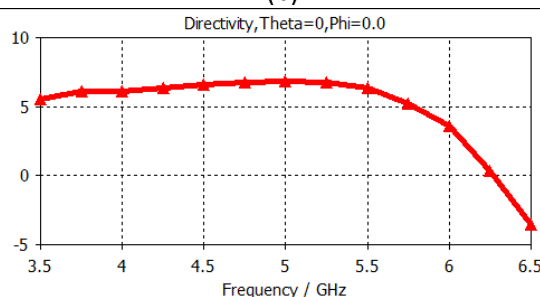
(a)



(b)



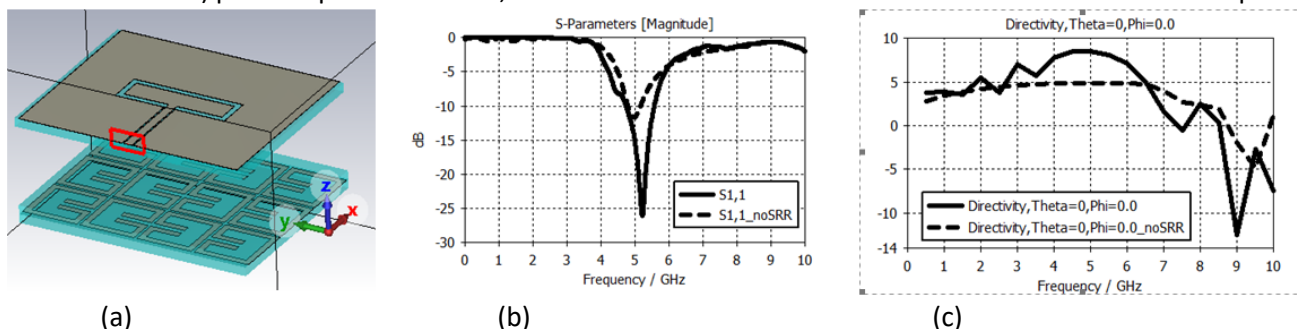
(c)



(d)

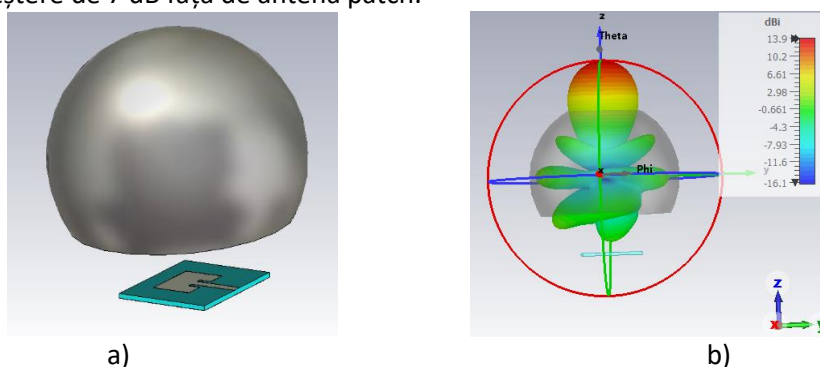
Rezultate simulate pentru antena patch microstrip: (a) coeficient de reflexie (siliciu); (b) directivitate (siliciu); (c) coeficient de reflexie (FR-4); (d) directivitate (FR-4).

S-a dezvoltat un model 3D parametric al unei antene de tip slot foldat, pe un substrat de 1.5 mm de FR-4. Acest model a fost combinat cu o structura de tip metamaterial (MM) transformat în metasuprafață (MS) prin repetiția modelului pe un substrat de aceeași arie cu cel al antenei slot foldat. După proiectarea individuală a componentelor (antena și element metamaterial) pentru operare la 5 GHz, s-a realizat un model combinat care include antena și metasuprafață.



Antena slot foldat pe un substrat FR4 suspendată deasupra unei lezezi de MM/MS: (a) vedere 3D a modelului electromagnetic; (b) rezultatele simulate pentru coeficientul de reflexie pentru antena slot fără și cu adăugarea stratului de MM/MS; (c) rezultatele simulate pentru directivitatea antenei slot fără și cu adăugarea stratului de MM/MS

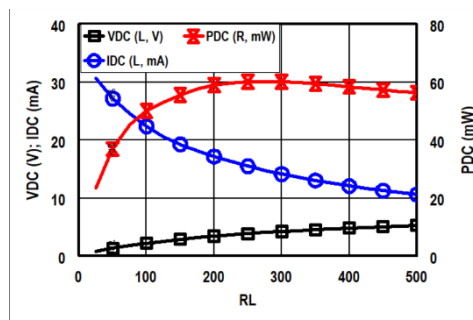
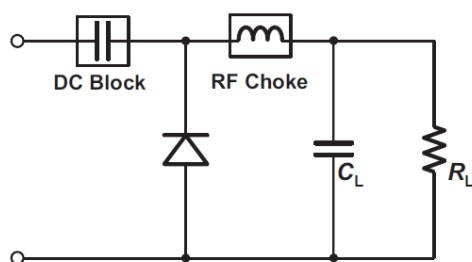
În vederea creșterii performanțelor de radiație, s-a investigat efectul plasării unor lentile dielectrice în câmpul apropiat al antenei. Modelul 3D de lentilă cu raza 40 mm, înălțime 60 mm și permitivitate 2.8 a fost plasat în câmpul apropiat al antenei patch de 5 GHz (la o distanță $d=20$ mm), proiectată pentru un substrat de FR-4. Caracteristica de radiație 3D simulată la 5 GHz (Fig. 4 (b)) are un lob principal de radiație orientat în direcția normală la planul antenei și o valoare maximă de 13.9 dBi, o creștere de 7 dB față de antena patch.



Antena patch cu lentila dielectrică (raza $R=40$ mm; înălțime $H=60$ mm; distanța $d=20$ mm; permitivitate efectivă 2.8): (a) model 3D EM; (b) caracteristica de radiație 3D pentru excitație la portul de intrare al antenei.

Modelarea și proiectarea neliniară a convertoarelor RF-CC

Au fost investigate convertoarele bazate pe pompe de sarcină cu două diode Schottky. A fost utilizată metoda balansării armonice folosind Cadence AWR Microwave Studio. Rețeaua de adaptare a fost proiectată pentru transfer maxim de putere și au fost prezentate rezultatele simulate pentru tensiunea, curentul și puterea de curent continuu în funcție de rezistența R_L . Eficiența de conversie este mai mare de 50% pentru un R_L mai mare de 450 ohm. Pentru circuitul cu o singură diodă plasată în shunt, rezultatele simulate pentru un semnal de intrare cu frecvența de 5 GHz și o putere de 20 dBm arată o eficiență maximă de conversie RF-DC de 60% și o tensiune DC la ieșire de 5 V pentru o rezistență de 250 ohm.



a)

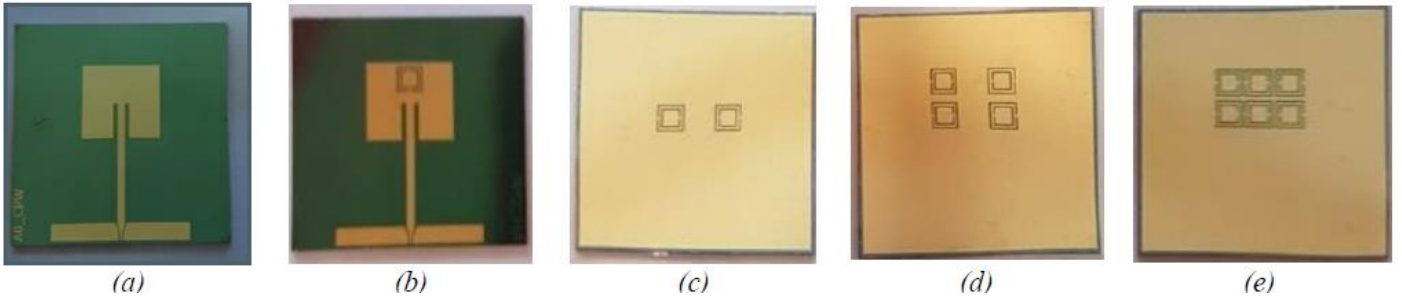
b)

(a) circuit de conversie RF-DC cu o dioda plasata in shunt; (b) rezultate simulate pentru circuitul shunt pentru un semnal de intrare cu frecventa de 5 GHz si o putere de 100 mW

▪ **Fabricarea si caracterizarea experimentală a antenelor în banda X pe bază de meta-atomi de tip CSRR.**

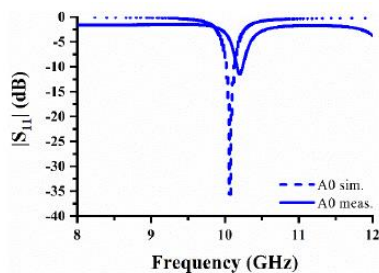
Au fost realizate experimental antene patch în tehnologie microstrip cu frecvența de lucru în banda X, în trei configurații:

1. antena patch clasică (cod A0) proiectată pentru a funcționa la 10 GHz și folosită ca referință;
2. antena patch cu CSRRs integrate în metalizarea antenei (A1);
3. trei antene patch cu câte două (A2), patru (A3) și șase (A4) CSRRs integrate în planul reflector.

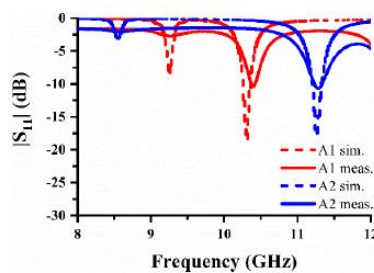


Imagini ale antenei de referință și ale celor patru antene pe baza de metamateriale: (a) metalizare superioară a antenelor A0, A2, A3 și A4; (b) metalizare superioară a antenei A1; plan reflector pentru antenele (c) A2, (d) A3 și respectiv (e) A4.

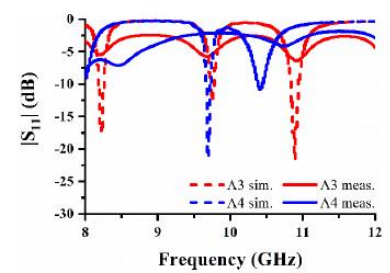
Antena patch cu metamateriale asigură (în mod special antenele A2 și A4) o creștere semnificativă a câștigului și eficienței de radiație (față de antena A0 fără metamateriale) la 8 GHz și la 12 GHz.



(a)



(b)

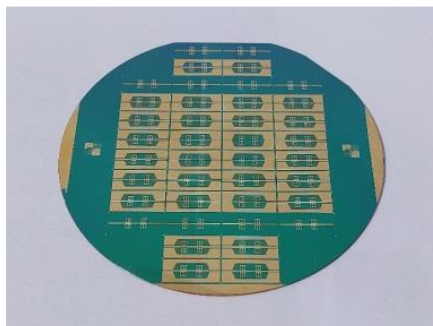


(c)

Pierderi la reflexie măsurate pentru antenele (a) A0, (b) A1 și A2, (c) A3 și A4 în banda 8–12 GHz.

▪ **Fabricarea și caracterizarea experimentală a unor filtre în gama de frecvențe 2–18 GHz pe bază de meta-atomi de tip rezonator „electric-LC”.**

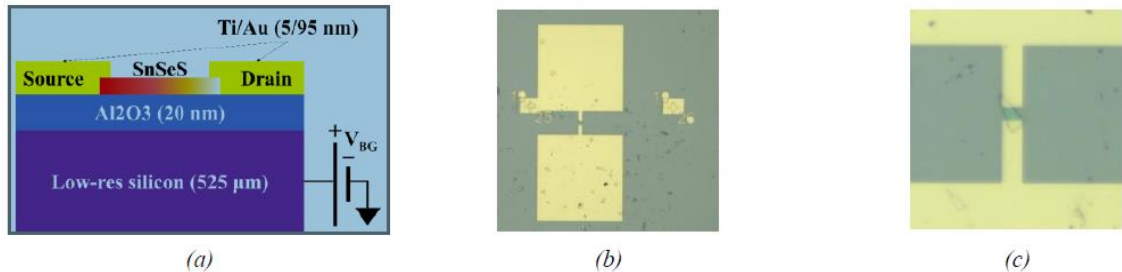
A fost fabricată și măsurată o linie CPW pe substrat de siliciu cu rezonatoare în plan de tip “electric-LC” și realizate cu o structură multistrat. Filtorul are un comportament de tip “oprește-banda” între 8 și 18 GHz, cu un minim de transmisie în jurul frecvenței de 13 GHz.



Plachetă de 4 inch de Si de rezistivitate mare cu toate structurile fabricate

- **Fabricarea și caracterizarea experimentală a unor tranzistoare FET cu straturi de materiale 2D pe bază de sulf.**

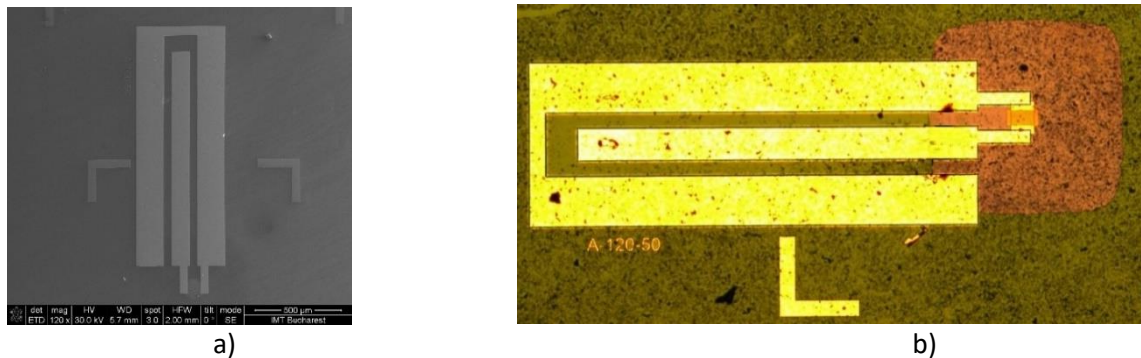
Au fost fabricate și măsurate în cc tranzistoare de tip FET cu un canal alcătuit din un strat subțire de SnSeS în configurație „back gate”. Aceste dispozitive au performanțe foarte bune în termeni de valori ale curentului de drena, sensibilitate la IR și valori ale parametrului „subthreshold swing”.



a) Schema secțiunii transversale pentru tranzistorul FET pe baza de SnSeS. Poze optice ale unei FET după lift-off: (b) structura finală; (c) detaliu cu canal.

- **Fabricarea dispozitivelor SAW pe ScAlN/Si și pe membrane ScAlN**

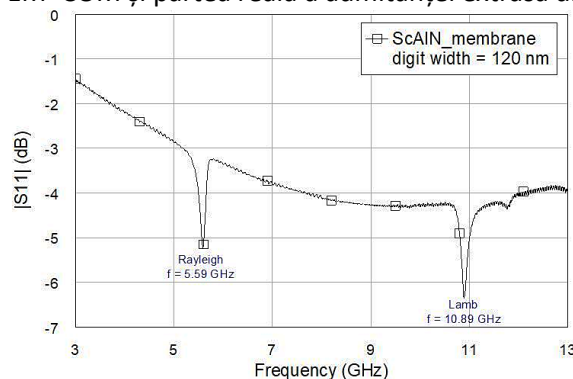
S-au fabricat dispozitivele SAW pe substrat ScAlN/Si (tip A) și pe membrană ScAlN (tip B), folosind tehnici de fotolitografie convențională, nanolitografie și de microprelucrare. S-au obținut IDT-uri cu lățimi ale electrozilor de 170 nm pentru dispozitivele de tip A și de 120 nm și 150 nm pentru dispozitivele de tip B.



a) Imagine SEM a structurii SAW pe ScAlN/Si ;b) Imagine optică a structurii SAW (120 nm) de tip B, suportată de membrana ScAlN de 0,8 μm a) vedere de deasupra membranei

- **Caracterizarea dispozitivelor SAW pe ScAlN/Si și pe membrane ScAlN**

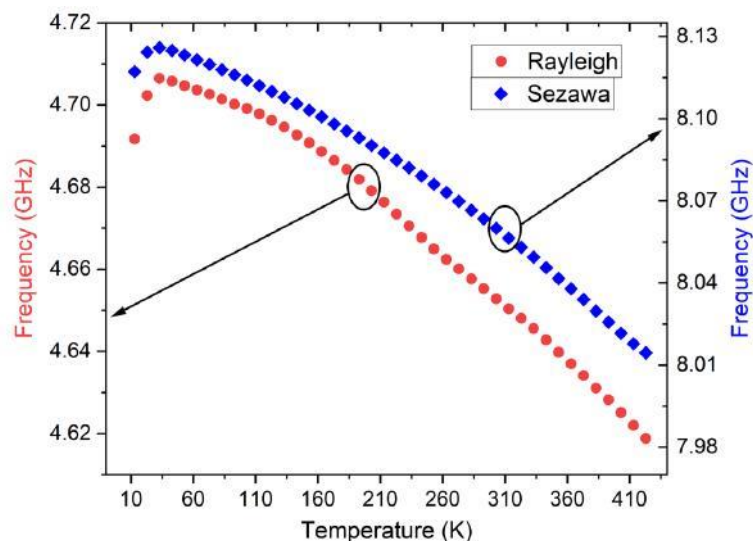
S-au caracterizat dispozitivele SAW la temperatura camerei, măsurându-se parametrii de reflexie (S_{11}), fiind evidențiate frecvențele de rezonanță corespunzătoare modurilor de propagare Rayleigh și Sezawa, pentru dispozitivul de tip A pe substrat ScAlN/Si și pentru dispozitivul de tip B pe membrană ScAlN, pentru lățimi ale electrozilor componente ai IDT-ului de 150 nm și 120 nm, modurile de propagare Rayleigh și Lamb. A fost realizată o comparație între partea reală a admitanței extrasă din simularea FEM+COM și partea reală a admitanței extrasă din măsurători.



Parametrii de reflexie, S_{11} pentru structura pe membrană ScAlN (lățime electrozi 120 nm)

▪ Caracterizarea dispozitivelor SAW cu variația temperaturii în intervalul 10-423 K

S-a realizat simularea comportamentului în gama de temperaturi pozitive pentru dispozitivele SAW de tip A (pe substrat ScAlN/Si) și de tip B (pe membrana ScAlN). S-au realizat măsurători în intervalul de temperatura extins, 10-423 K pentru dispozitivele SAW de tip A și în intervalul temperaturilor pozitive pentru dispozitivele SAW de tip A și pentru dispozitivele SAW de tip B. Valorile măsurate experimental ale sensibilității și coeficientului de temperatură al frecvenței au fost comparate cu rezultatele obținute din simulare pentru modurile de propagare Rayleigh, Sezawa și Lamb

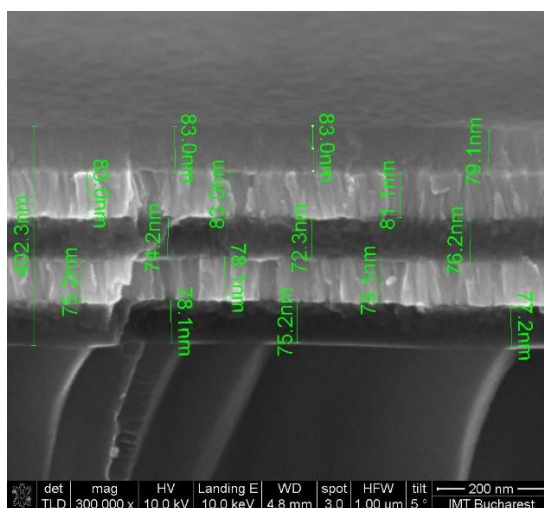


Măsurători experimentale în gama de temperatura 10-423 K pentru modurile de propagare Rayleigh și Sezawa pentru dispozitivul SAW pe ScAlN/Si

▪ Realizarea de experimente în vederea fabricării reflectoarelor acustice. Optimizarea procesului de lift-off pentru depunerea de molibden

S-a urmărit realizarea a două tipuri de structuri FBAR: pe reflectoare Bragg, care au avantajul fabricării pe substrat gros; suspendate, prin corodarea substratului de sub structurile de FBAR. Au fost selectate două frecvențe de lucru pentru structurile de FBAR: 8,5 GHz, și 17,5 GHz. Pentru aceste două frecvențe, grosimile calculate pentru stratul de AlN (luat în considerare în acest moment) trebuie să fie de 1 μm , respectiv 0,5 μm

Testele de realizare a reflectoarelor au fost realizate pentru grosimi ale straturilor de 87nm pentru Mo, respectiv 72nm pentru SiO₂.

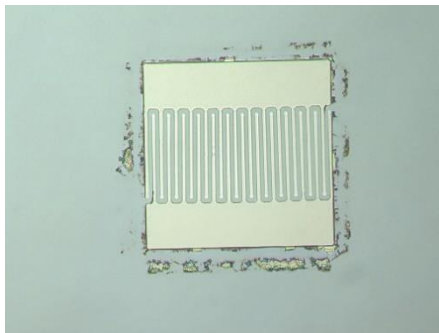


Fotografie SEM din cursul optimizării procesului de realizare a reflectoarelor Bragg

Pentru optimizarea procesului de lift-off pentru depunerea de Mo s-au efectuat doua teste:

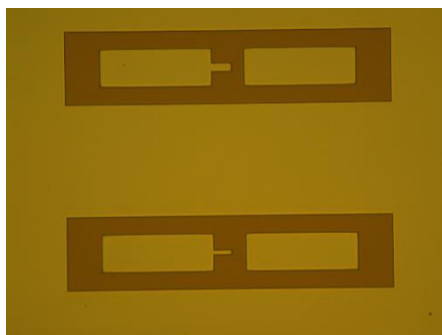
-Primul test a fost realizat utilizând o structură interdigitală, cu dimensiunea minimă cuprinsă între 2 și 4 μm , grosimea stratului depus fiind de 50 nm. Figura de mai jos prezintă rezultatul obținut, și putem să observăm că fotorezistul în

jurul structurii a fost afectat din cauza căldurii și a radiațiilor emise în timpul depunerii, fiind dificil de configurat corect metalul.



Primul test de configurare a Mo cu ajutorul unui proces de tip lift-off.

- Următorul test a fost realizat utilizând masca necesară pentru fabricarea structurii, grosimea metalizării fiind redusă la 30 nm pentru a reduce timpul procesului și fotorezistul să fie mai puțin afectat. Figura următoare prezintă rezultatul și se observă că în acest caz configurarea a fost realizată cu succes; în acest caz dimensiunea minimă a structurilor a fost de 10 μm .



Imagine a structurii utilizând procesul de lift-off optimizat pentru depunerea Mo

▪ Realizarea structurilor senzitive de tip FBAR

Structurile sunt realizate în două versiuni: una de tip SMR (Solid Mounted Resonator), cea de a doua suspendată prin corodarea substratului de siliciu.

Pentru fabricare am luat în considerare două tipuri de structuri, în prima, cele două porturi sunt plasate la 180° , în timp ce în al doilea caz la 90° . O altă diferență constă în dimensiunile structurilor: în primul caz, structurile au fost proiectate să aibă 10x10 μm , 20x20 μm , 40x40 μm , respectiv 60x60 μm ; în cel de doilea caz, dimensiunile sunt de 20x20 μm , 60x60 μm , respectiv 100x100 μm .

Realizarea structurilor a început cu fabricarea reflectoarelor Bragg pe plachetele pentru structurile de tip SMR. Următorul pas a fost realizarea realizare padurilor de Mo cu o grosime de 30 nm, utilizând un proces de tip lift-off; acest pas este realizat pentru ambele tipuri de structuri. Etapele următoare sunt: depunerea stratului piezoelectric, realizat contactul superior al structurilor, metalizarea (Mo, 30 nm) fiind configurată tot printr-un proces de tip lift-off;



Fotografie optica realizată după fabricarea contactelor superioare – detaliu din zona contactului

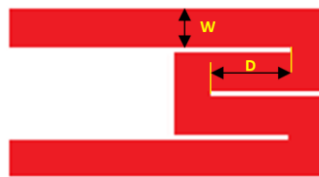
▪ **Proiectare/simulare sursa termică de banda largă**

Au fost realizate analize numerice pentru dezvoltarea de surse selective în IR necesare în realizarea unor sisteme de detecție de gaze periculoase. Sursele vizate sunt realizate prin integrarea unui încălzitor de banda largă și o structură de metasuprafață plasmonică ce asigură selectivitatea dorită.

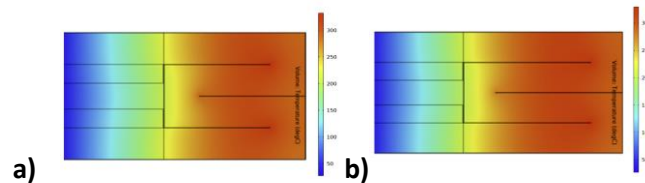
Pentru dezvoltarea încălzitorului, au fost efectuate în Comsol, simulări a 2 tipuri de geometrii: 1. de tip meandre; 2. circulara. În urma investigațiilor am selectat structurile ce oferă cea mai buna distribuție a temperaturi, în timp ce ating și performanțele necesare unui spectru larg de emisie, dar oferă și miniaturizarea dispozitivului:

• **Structuri cu aria activă de 0.25 cm^2 :**

1. Structuri cu geometria de tip meandre pe substrat de fused silica cu raportul dintre lungimea și lățimea meandrei $L=2$ și $L=3$;

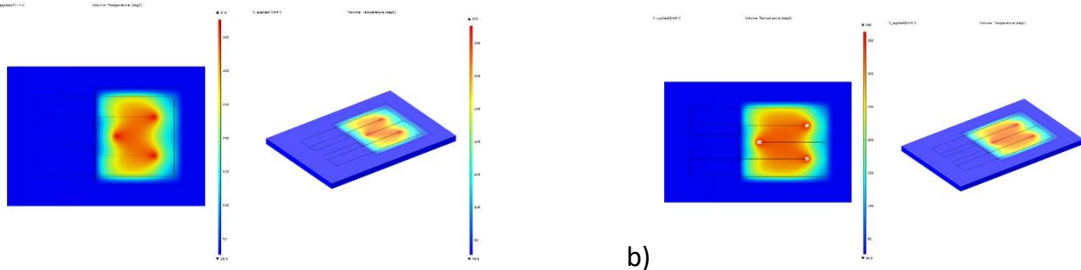


Rezistența de incalzire de tip meandre



Simulări realizate pe (a) structura de bază cu aria activă 0.25 cm^2 și structurile modificate cu factorul $L=3$ (b) pe substrat de fused silica, cu strat reflector suplimentar

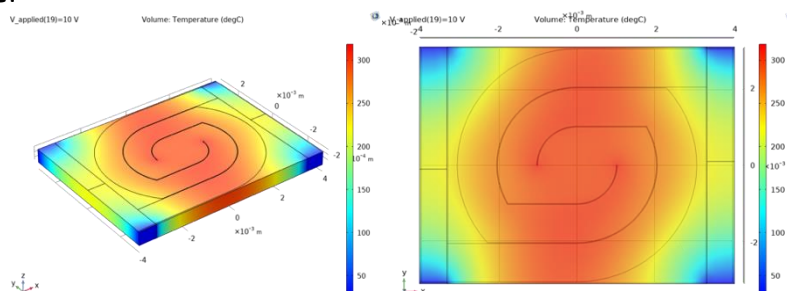
2. Structuri cu geometria de tip meandre pe membrana de SiO_2 fără reflector suplimentar, cu $L=3$;



Distribuția temperaturii rezultată în urma simulărilor pentru structurile (a) $L=2$ și (b) $L=3$, pe substrat de tip membrană

3. Structuri cu geometria de tip meandre pe membrană de SiO_2 cu reflector suplimentar, cu $L=2$;

• **Structuri circulare.**

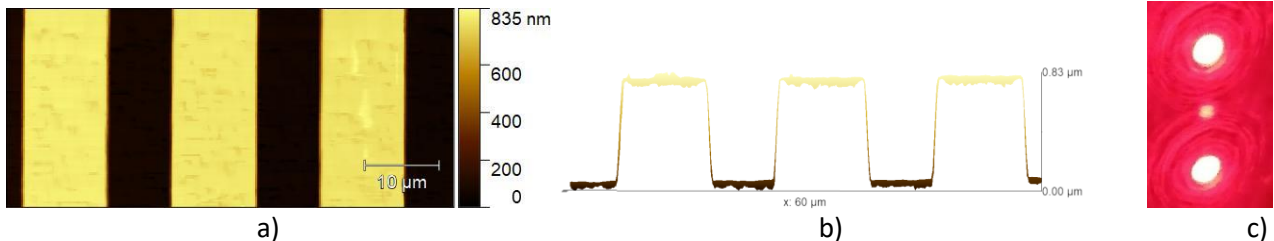


Distribuția de temperatură pentru o tensiune de 10V aplicată pe structura rotundă

Aceste structuri vor fi acoperite cu o metasuprafață cu dimensiuni specifice fiecărui gaz vizat pentru detecție.

Realizare experimentală divizoare de fascicul

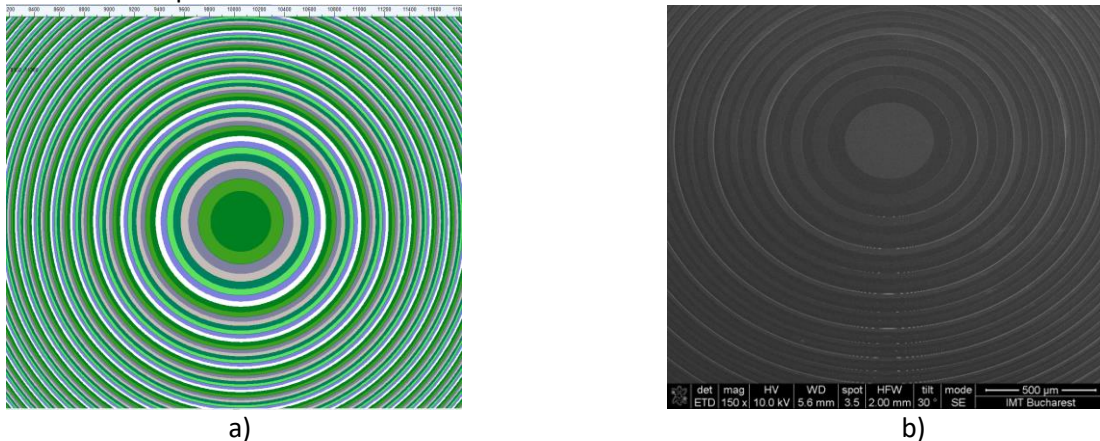
Senzorii tip SPR au nevoie de două fascicule de radiație: i) cel de măsură ce interacționează cu mediul de analiză; ii) fascicul de referință ce interacționează cu mediul de referință. Pentru dezvoltarea acestui tip de senzori este necesar ca ambele fascicule să aibă aceeași intensitate și aceeași fază. Cea mai bună soluție pentru producerea celor două fascicule este utilizarea unui divizor de fascicul pe bază de rețea de difracție. În această etapă au fost fabricate două rețele de difracție proiectate în F3 cu perioada de $20\ \mu\text{m}$ și respectiv $10\ \mu\text{m}$.



a) imagine AFM și b) profil a rețelei cu perioada $20\ \mu\text{m}$; c) Imaginile de difracție obținute pentru rețelele cu perioada de: a) $10\ \mu\text{m}$; b) $20\ \mu\text{m}$

Realizare experimentală lentile Fresnel

Au fost proiectate două lentile Fresnel pentru două lungimi de undă diferite, $4,25\ \mu\text{m}$ (deteccie CO_2) și respectiv $4,66\ \mu\text{m}$ (deteccie CO). Acestea se realizează în siliciu într-o formă discretizată cu 8 nivele. Distribuțiile de nivel continuu specifice acestor lentile sunt discretizate într-o structură în trepte cu înălțimea de $220\ \text{nm}$ pentru prima lentilă, respectiv $240\ \text{nm}$ pentru a doua. Pentru realizarea structurii discretizate sunt necesare 3 măști ce au fost utilizate pentru corodarea siliciului prin metoda de corodare uscată.

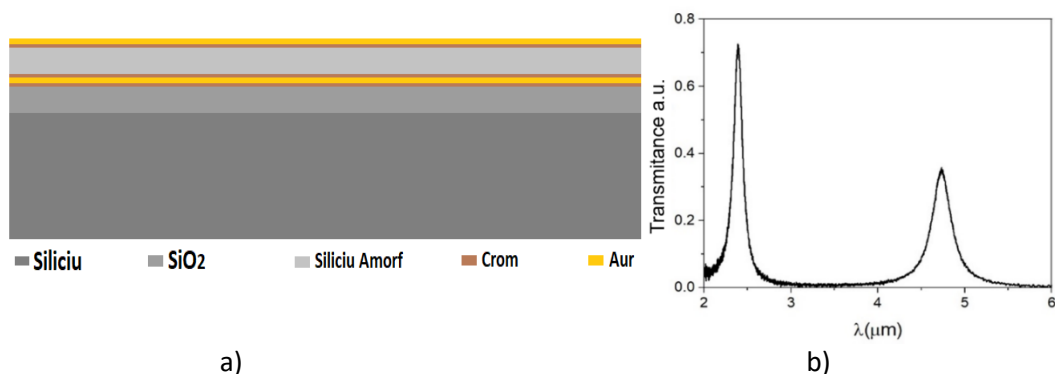


a) Măști suprapuse pentru a obține lentila;

b) imagine SEM a centrului lentilei

Realizare experimentală filtre de bandă îngustă

Au fost realizate filtre tip Fabry-Perot cu oglinzi din straturi metalice (aur) între care există un strat transparent la lungimi de undă de interes: $4250\ \text{nm}$ și $4660\ \text{nm}$. Structurile test de filtre au fost caracterizate funcțional utilizând tehnica spectroscopiei cu transformata Fourier în IR (FTIR).



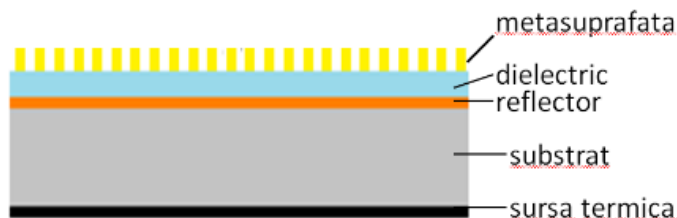
a)

b)

a) Structura filtrelor; b) Spectrul structurii de filtru ce utilizează ca strat de aderență un film subțire de crom de $5\ \text{nm}$ grosime obținut în urma măsurătorilor FTIR

▪ Realizare structură de metasuprafață pentru senzorii de gaze în IR

S-a elaborat fluxul tehnologic și au fost experimentate procesele tehnologice și a materialelor necesare pentru fabricarea metasuprafețelor specific configurate pentru detecție CO_2 și CO . Acestea sunt alcătuite dintr-o rețea de cilindri de Au configurată pe un substrat izolator, având ca reflector un strat de metal depus pe siliciu. S-a urmărit fabricarea de cilindri cu: i) diametrul de $1,3\ \mu\text{m}$ și perioadă de $4\ \mu\text{m}$, structură ce oferă posibilitatea detecției CO ; ii) diametrul de $2,1\ \mu\text{m}$ și perioadă de $4\ \mu\text{m}$, structură ce oferă posibilitatea detecției CO_2 , conform analizei numerice realizate în F4.

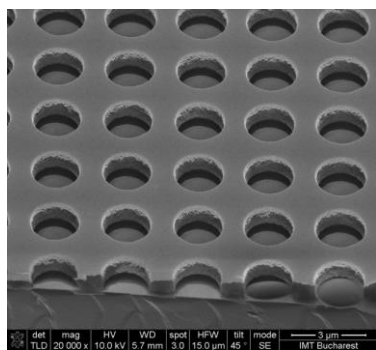


Schema de principiu a surselor IR de bandă îngustă pe baza de metasuprafețe plasmonice

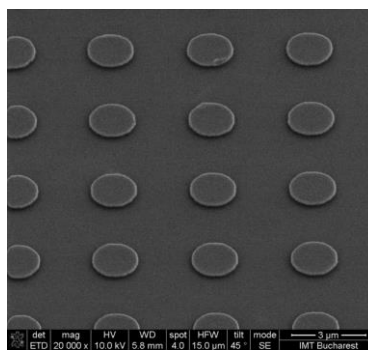
Principalele etape tehnologice:

Curățare chimică a plachetelor de siliciu în acetonă și apoi în alcool izopropilic;

- Depunere strat metalic cu rol de back-reflector și o grosime de 30 nm;
- Depunere strat cu rol izolator cu grosimea de 80 nm;
- Fotolitografie pentru lift-off
- Depunere metal pentru configurarea rezonatorilor ce alcătuiesc metasuprafața plasmonică – Un strat de aderență de crom cu înălțimea de 10 nm și un strat de aur cu înălțimea de 90 nm și lift-off.
- Trasare cipuri pentru a facilita manipularea acestora în etapa de caracterizare morfologică.



a)



b)

Micrografii SEM: a) depunere Cr/Au la echipamentul Elettrovava; b) rezonatori cilindrici configurați după lift-off.

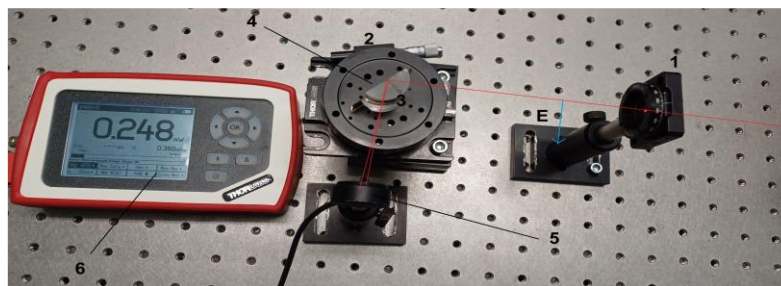
Experimentele au arătat că pentru stratul cu rol de back-reflector este indicată platina, iar pentru stratul izolator s-a experimentat Al_2O_3 și SiO_2 . Rezultate mai bune s-au obținut cu SiO_2 . Platina depusă prin metoda de evaporare termică în vid prezintă un stres tensil, în timp ce stratul de SiO_2 depus prin aceeași metodă prezintă un stres compresiv.

▪ Structura plasmonică pentru senzorul SPR

A fost fabricată o structură plasmonică destinată realizării de senzori ce funcționează pe principiul excitării rezonanței plasmonilor de suprafață.

Pentru obținerea probelor pe substratul de FS s-a depus un strat subțire de aur cu grosimea de 40 nm utilizând un strat de aderență de crom cu grosimea de 5 nm.

Probele au fost apoi caracterizate funcțional prin punerea în evidență a efectului de rezonanță plasmonică SPR (surface plasmon resonance) în mediul ambient – aer.



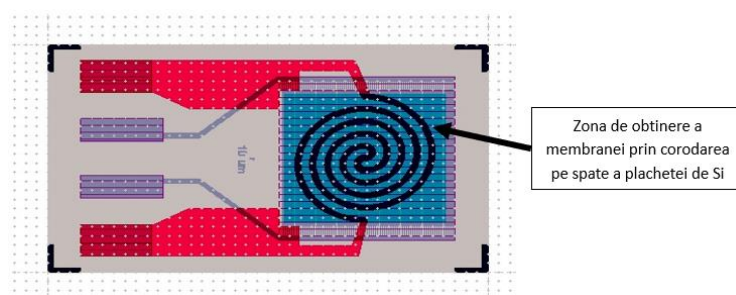
Montajul experimental pentru determinarea efectului SPR în aer. 1- Lama jumătate de undă; 2 suportul goniometric; 3 lentila semicilindrică din BK7; 4 substratul din FS cu strat de Cr/Au; 5 - capul de citire al powermetrului; 6 - powermetru.

S-a evidențiat posibilitatea determinării efectului SPR nu doar în aer, cât și în lichide, fapt care deschide calea utilizării montajelor tip SPR ca senzori de indice de refracție.

Proiect PN23070103

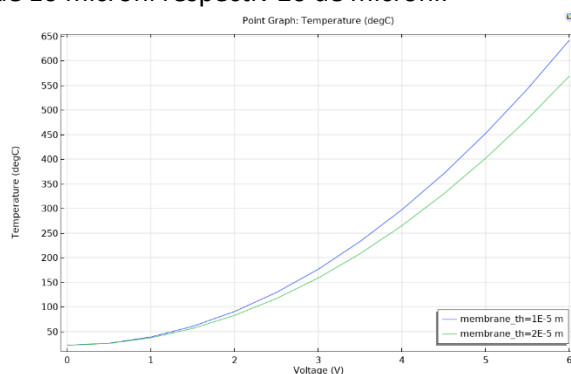
▪ Optimizarea proiectării traductorilor pentru senzori de CH₄ și CO

S-a optimizat layout- ului senzorului de CH₄.



Layout-ul optimizat al senzorului de CH₄ al cărui incalzitor va fi realizat pe fata plachetei

Simulările termo-electrice au arătat faptul ca aceasta varianta de layout cu membrană în zona ariei active asigură o mai bună încălzire a substratului la tensiuni de alimentare mult mai mici, de ordinul câtorva Volți. Grosimea membranei folosită în simulări noastre a fost de 10 microni respectiv 20 de microni.



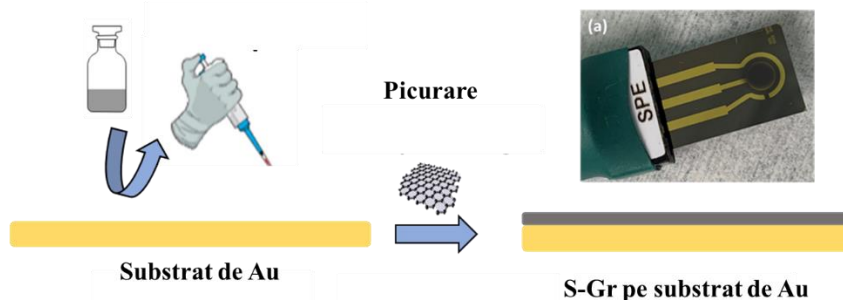
Dependenta temperaturii substratului in zona membranei functie de tensiunea de alimentare

▪ Proiectarea tehnologică senzori pentru monitorizarea apei

Proiectarea tehnologică a senzorilor electrochimici implică alegerea unei metode de funcționalizare a electrodului de lucru (WE) compatibilă cu materialul și substratul senzorului. Au fost selectați electrozi serigrafiați cu cerneală de carbon pe substrat ceramic și electrozi fabricați din aur pe substrat de siliciu realizați în IMT. Modificarea cu nanomateriale a electrodului de lucru este esențială pentru îmbunătățirea selectivității, sensibilității și stabilității senzorilor. Au fost experimentate următoarele metode de funcționalizare:

1. Funcționalizarea electrodului de lucru de Au folosind metoda de depunere prin picurare (drop-casting) a grafenei dopate cu S (S-Gr).

Grafenă dopată cu Sulf (S-Gr)



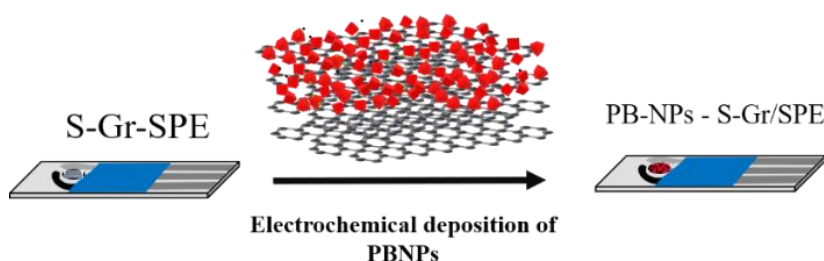
Schema de funcționare cu S-Gr a substratului de Au, a) electrodul S-Gr/AuE și b) imagine SEM a nanomaterialul S-Gr depus pe AuE.

2. Funcționalizarea electrodului de lucru de Au folosind metoda de depunere prin picurare a S-Gr urmată de depunerea dispersiei de nanoparticule de Fe_2O_3 și optimizarea procesului.

S-a utilizat o structură cu electrozii auxiliar și de lucru din Au și electrodul din Ag cu rol de pseudoreferință. Funcționalizarea s-a realizat prin depunerea de 10 μL de dispersie de S-Gr și 6 μL de dispersie de $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{NPs}$, urmate de uscarea și activarea suprafeței senzorului în soluție tampon fosfat. Dispersia de S-Gr pe WE a fost depusă sub tratament termic (70°C). Pentru dispersia $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{NPs}$ am testat un solvent organic, dimetilformamidă (DMF), și o soluție polimerică pe bază de chitosan (CS). După procesul de depunere, senzorii au fost testați în soluție 0.2M KCl (ca electrolit suport) conținând 1mM $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (cuplu redox $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$). În urma măsurărilor s-a observat un semnal crescut când s-a folosit CS ca agent de dispersie.

3. Funcționalizarea electrodului de lucru de carbon folosind metoda de depunere prin picurare a S-Gr urmată de depunerea electrochimică a nanoparticulelor de PB.

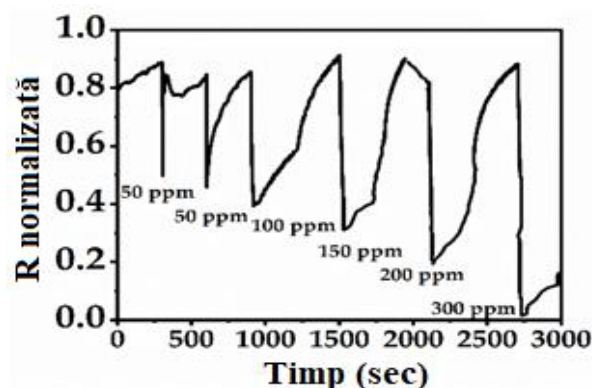
S-a utilizat un electrod de carbon serigrafat (SPE) ca dispozitiv electrochimic integrat. Procesul de funcționalizare a început cu depunerea a 10 μL de S-Gr dispersată în DMF (1.3 mg/mL) și electrodepunerea nanoparticulelor de Prussian Blue (PB) pe suprafața S-Gr/SPCE. Optimizarea depunerii electrochimice a PB a variat parametri precum potențialul de depunere, timpul de depunere și concentrația precursorilor.



Schema procesului de electrodepunere a PBNPs peste S-Gr depus pe electrozi

▪ Analiza straturilor sensitive pentru senzori

Au fost realizate structuri de test, pe substrat ceramic pe a căror suprafață au fost depuse diferite tipuri de straturi sensitive. Astfel s-au realizat prin tehnicile de electrodepunere mai multe straturi conductoare ca posibile straturi conductive sensibile la CO. Materialele vizate au fost materiale nanocompozite pe bază de carbon și polimeri conductivi. Măsurătorile efectuate au arătat ca senzorul pe baza materialului PANI:PSS/SWCNT/Fc poate fi utilizat pentru detecția CO. Testele au fost făcute pe intervalul de concentrații de CO în N_2 gaz purtător, 50-300 ppm. Valorile rezistențelor normalizate [0,1]) au arătat o scădere a rezistențelor în prezența concentrațiilor CO.



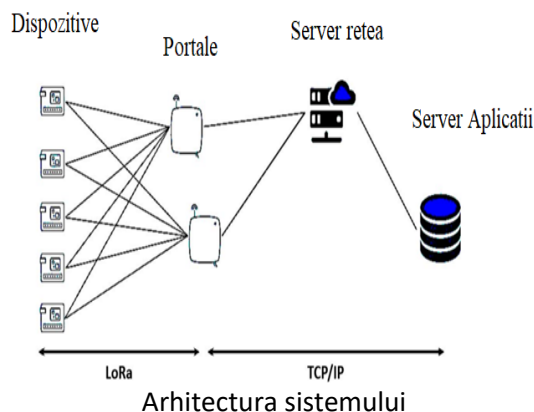
Valorile normalizate ale rezistențelor răspunsului sensorului la concentrațiile CO: 50–100–150–200–300 ppm

Au fost realizate și structuri test pentru detecția metanului. noastre S-au utilizat straturi sensibile la gazul CH₄ și anume: CuO și CoO.

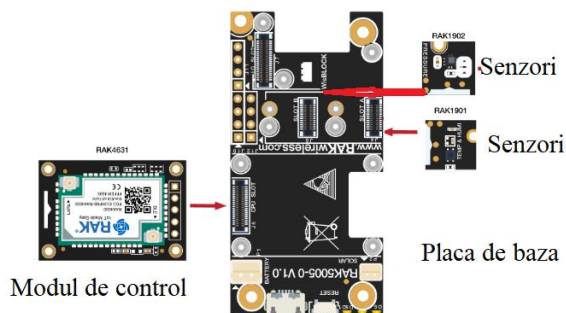
În urma testelor efectuate pentru diferite concentrații de CH₄ s-a observat o creștere a răspunsului sensorilor cu creșterea concentrației de CH₄, cel mai mare răspuns fiind înregistrat pentru concentrația de 2000 ppm. Sensorii detectează de asemenea CH₄ în concentrații extrem de mici (5 ppm)

▪ Dezvoltarea platformei de măsură

În vederea realizării unei platforme fiabile care să fie capabilă să execute achiziția, transmiterea, stocarea și prelucrarea datelor opțiunea ce a fost luată în considerare este cea prezentată în figura de mai jos, bazată pe protocolul de rețea LoRaWAN.



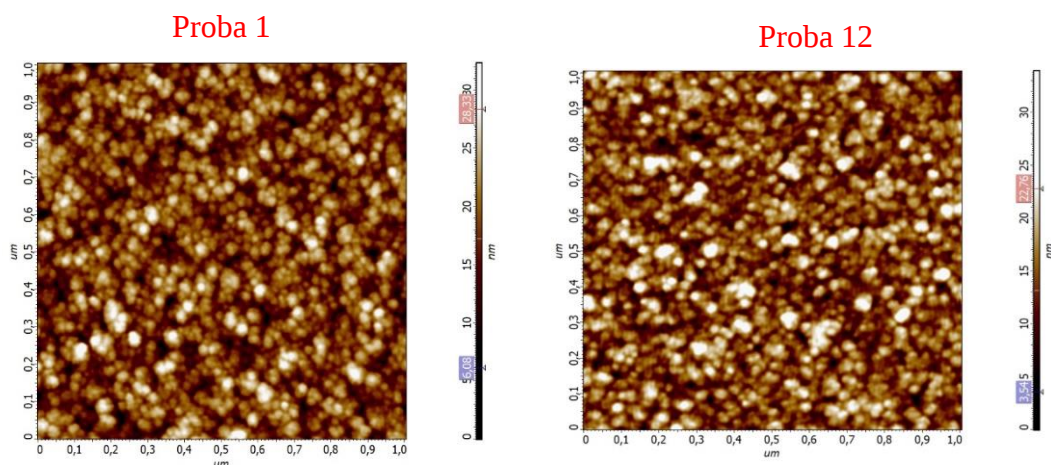
S-a dezvoltat platforma de măsură, platforma ce îndeplinește cerințele impuse prin tema de proiect: asigură o arhitectură capabilă să integreze rețele de senzori IoT, asigură o distanță de acoperire satisfăcătoare (1-2 km între senzori și gateway și 15 km între Gateway și serverul de rețea), permite integrarea atât a senzorilor cu ieșire 4-20mA cât și a senzorilor cu ieșire 0-5 V și, totodată, este prevăzut cu un set de senzori referințe ce permite calibrarea senzorilor dezvoltați în laboratoarele IMT.



▪ Caracterizarea morfologică și structurală a straturilor de GaS și Sb₂S₃ pentru detecția hidrocarburilor (HC)

S-a efectuat caracterizarea structurală și morfologică a acestor filme nanostructurate obținute prin analize specifice: difracție de raze X (XRD), microscopie electronică cu scanare (SEM), Microscopie cu forță atomică (AFM).

În urma investigațiilor AFM efectuate am putut concluziona faptul ca filmele depuse cu GaS prezintă o morfologie granulară spre deosebire de filmele depuse cu Sb₂S₃ a căror morfologie este una vermiculară.



Morfologia granulară a două dintre probele depuse cu material sensibil GaS

▪ Analiza straturilor sensitive pentru senzorii de CO si NO₂

S-au dezvoltat mai multe materiale sensibile sau potențial sensibile la NO₂ si CO. Pentru materialele bazate pe polimeri conductori și materiale carbonice după caracterizarea lor morfologica și structurală prin tehnici precum SEM, EDAX, RAMAN s-a găsit o corelație directă între morfologia lor și sensibilitatea la anumite gaze testate.

S-au obținut senzori pe bază de materialele, PANI si SWCNT-COOH și Fc, cu un răspuns bun la CO, răspuns influențat de concentrația de ferocen și de modul de legare al acestuia în strat, electrostatică sau covalentă.

S-au obținut materiale sensibile la NO₂ (fără interferente la celelalte gaze) bazate pe PPy, rGO si cu Fc cu o sensibilitate dată de panta drepte de calibrare de -359.11 Ω /ppm cu un coeficient de liniaritate foarte bun de $R^2 = 99.02$.

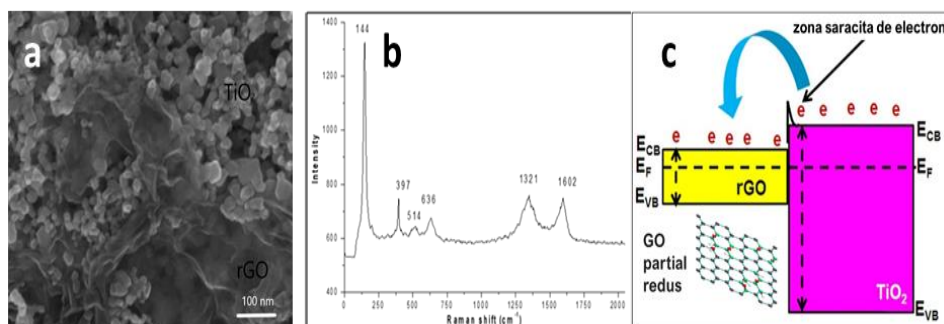
S-au obținut un coeficient de variație (CV%) pentru 20 de repetări a concentrației de 8 ppm NO₂ de 27, 75% comparativ cu 64,01% atunci când in strat nu s-a introdus Fc.

Material bazat pe PANI-rGO-ZnO a avut un răspuns bun la NO₂ cu o sensibilitate de -294.27 Ω /ppm și un coeficient de variație ca măsura a repetabilității intra-senzori <10%.

▪ Dezvoltarea de materiale sensitive pentru senzorii de compuși organici volatili rezultați din traficul urban

Au fost dezvoltate două tipuri de filme sensitive pentru detecția compușilor VOC rezultați din traficul urban. În cele ce urmează sunt prezentate aceste filme.

Primul material sensibil dezvoltat a fost compozitul **TiO₂/rGO**. Nano-TiO₂ prezintă o stabilitate chimică ridicată, are o suprafață specifică mare și numeroase site-uri active pe suprafață, dovedind proprietăți excelente de detectare a compușilor organici volatili.



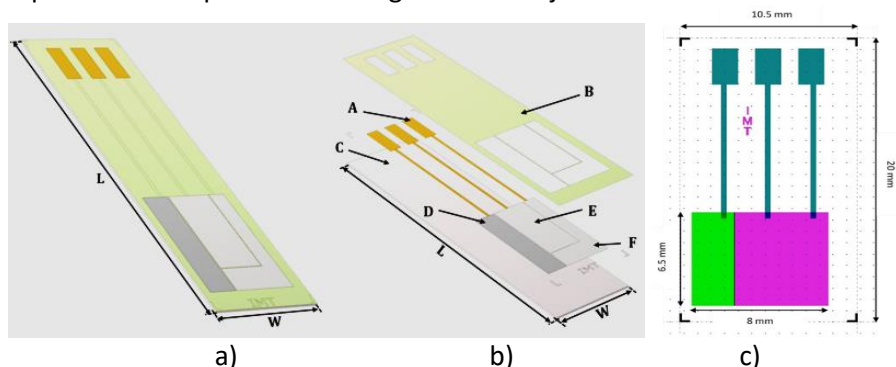
a) Imagine SEM al nanocompozitului TiO₂/ rGO, b) Spectru Raman TiO₂/ rGO si c) mecanismul de transfer de sarcina între TiO₂ si oxidul de grafena parțial redus

Structura hibridă rGO de tip *p* și oxid metallic de tip *n* duce la formarea unei heterojoncțiuni *p-n*, crescând astfel bariera Schottky (Fig. 2c) și îmbunătățind răspunsul

Un al doilea material dezvoltat pentru detecția VOC a avut în componența sa diferiți compuși ai molibdenului - **MoS₂ (molibdenita) și MoO₃** MoS₂ (2H). Filmul conține straturi de disulfură de molibden (S–Mo–S) legate prin forțe van der Waals. Structura deschisă și coordonarea nesaturată la margini le fac sensibile la substanțele chimice și face eficientă inducerea interacțiunii π – π cu BTX (benzen, toluene și paraxilen), care au un sistem π aromatic în inelele benzenice. În următoarea etapă se va face decorarea disulfurii de molibden cu nano-Au. Efectul *n*-doping al Au NPs asupra MoS₂, permite ‘reglarea’ detectării hidrocarburilor din clasa VOC făcându-se distincția între compușii care au în componența oxigen și cei fără. MoO₃ este de tip *n* cu o bandă interzisă între 2.8–3.6 eV și o mobilitate mare a electronilor. Prin sinteză controlată se pot obține diferite morfologii cu costuri reduse

▪ **Senzori de glucoza – proiectare și dezvoltare straturi senzitive**

O schemă a senzorului proiectat este prezentată în Figurile de mai jos:



Imagine schematică a senzorului (a) și a senzorului cu straturi detaliate (b): (A) – Paduri (Au); (B) – Film izolator (Si₃N₄); (C) – Substrat (ceramic); (D) – Electrode de referință (Ag); (E) – Contraelectrod (Pt); (F) – Electrode de lucru (Pt); (L) – Lungime (20mm); (W) – lățime (5 mm); c) Layout traductor biosenzor amperometric.

S-au optimizat și caracterizat rețete pentru electrodepunerea de materiale bioactive sensibile la glucoză: 3 soluții de electrodepunere pentru formarea a 3 straturi compozite :

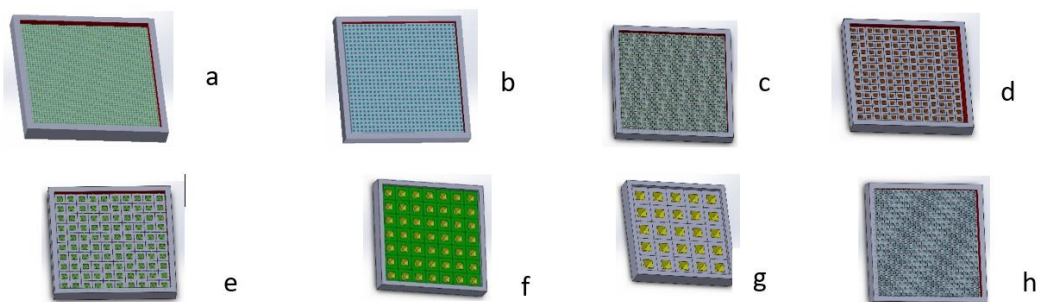
1. Polietilendioxitiofen (PEDOT): Polietilenglicol (PEG)/ C-SWCNT;
2. Polianilina (PANI): polistirensulfona (PSS)/ Nanotuburi de carbon cu un singur perete funcționalizate cu grupe funcționale carboxil (C-SWCNT);
3. PANI: Oxid de grafenă redusă (PANI:rGO);

S-a dezvoltat o metodă de electrodepunere optimizată pentru stratul format din Polianilina (PANI):PSS)/ C-SWCNT; Omogenitatea depunerii straturilor și posibilitatea controlării depunerii polimerilor face ca metoda de electropolimerizare să fie cea mai potrivită pentru depunerea straturilor polimerice conductive compozite. Dublul rol al polimerilor conductivi, posibilitate de dopare și de transfer de electroni de la situsul proteic al enzimei GOX la electrod, face ca aceștia să fie cea mai bună alegere pentru imobilizarea enzimei GOX și construirea viitorilor senzori. Coeficienții de variație (deviația relativă standard %) a intensităților înregistrate pentru picurile anodice și catodice pentru 40 de EL au fost <10%, care este o valoare acceptată analitic pentru procedurile de laborator, demonstrând astfel fiabilitatea metodei și potențialul de utilizare la scară microelectronică.

▪ **Substrate pentru dispozitive tip senzori flexibili pentru monitorizarea posturii statice și a dinamicii mersului**

Au fost caracterizate mai multe tipuri de substraturi elastomerice pentru senzorul de presiune flexibil pentru detecția mișcării, plasat pe talpa persoanei. 14 tipuri de substraturi micro-structurate din PDMS și 4 tipuri de substraturi micro-structurate din PDMS/aerogel au fost analizate și s-au studiat și utilizat metodele de obținere a senzorilor prin screen printing și inkjet printing.

După realizarea modelului 3D CAD al matriței, s-a folosit o imprimantă 3D pentru realizarea matriței. Imprimanta 3D folosită este CADWORKS3D - μMicrofluidics M50. Pentru realizarea 3D a matriței s-a folosit rășină: Master Mold for PDMS Devices – 3D Printing Resin Photopolymer Resin (Compoziție: Methacrylated oligomer, Methacrylated monomer, Photoinitiator & Additives).



Modelele 3D CAD ale mătrițelor. Modele micro-piramidale au dimensiunea bazei și înălțimea de: a) $200\mu\text{m} \times 141\mu\text{m}$, b) $350\mu\text{m} \times 247\mu\text{m}$, c) $500\mu\text{m} \times 353\mu\text{m}$, d) $750\mu\text{m} \times 530\mu\text{m}$, e) $1000\mu\text{m} \times 707\mu\text{m}$, f) $1500\mu\text{m} \times 1060\mu\text{m}$, g) $2000\mu\text{m} \times 1414\mu\text{m}$. Modelul 3D CAD cu structura micro-paralelipipedică: h) $500\mu\text{m} \times 353\mu\text{m}$

▪ Obținerea de materiale sensibile pentru senzorii de tensiune arterială

S-a proiectat și implementat prima versiune a senzorului de tensiune arterială precum și s-au testat senzorii fabricați. Am propus un dispozitiv care utilizează traductoare distribuite pe lungimea unui canal microfluidic pentru a detecta sarcini statice și dinamice.



Imagină optică pentru canalul microfluidic PDMS peste traductoarele ITO

Sarcinile distribuite care acționează asupra microstructurii polimerice sunt convertite în deformări de-a lungul lungimii microstructurii, care sunt translatate în continuare în modificări ale rezistenței electrice de către traductoare. De asemenea, ITO a fost depus pe PET (noutate pentru IMT). Stratul depus a fost caracterizat prin măsurători optice și morfologice (SEM, AFM, EDAX). Rezultatele au arătat un strat uniform, de aproximativ 200 nm grosime și fără rugozitate. Rezultatele obținute de SEM pentru filmele ITO cultivate pe substraturi PET au arătat o morfologie a suprafeței extrem de netedă. Analiza EDAX a confirmat depunerea filmului de ITO conformă cu raportul atomic aferent elementelor constitutive.

Proiect PN23070104

▪ Adaptare (învățare) rețea neuronală pentru problema directă: microstructură → proprietăți efective;

Sistemul folosit a fost acela al unei suspensii de celule biologice în câmp de radiofrecvență. În studiile anterioare s-a stabilit că, pe baza unei metode din Teoria potențialului (metodă ce include răspunsul multipolar al sistemului și denumită metoda integralei de suprafață) și a unei metode de omogenizare de tip Maxwell-Garnett, se poate sintetiza răspunsul ansamblului de celule biologice la un câmp de radiofrecvență (spectrul dielectric) printr-un set de numere ce reprezintă informații atât despre forma celulelor, cât și despre parametrii electrici, precum și despre concentrația celulelor biologice. S-au elaborat programele software de generare a bazei de date care fac aceasta corespondență în Mathematica. În continuare s-au analizat diferite structuri neuronale folosind bazele de date generate folosind unelte de „machine learning” din Mathematica de tip „deep learning”. Rețelele neuronale generate prin învățare automată pot fi capabile de a prezice parametrii electrici ai celulelor din suspensie. Astfel, rețeaua neuronală capabilă să prezică în timp real proprietățile celulare, așa încât aceasta poate fi folosită în aplicații medicale de monitorizare. S-au analizat ansambluri de celule sferice, urmând ca pentru suspensii de celule de forme arbitrare să se facă ulterior pe sisteme de calcul mai mari.

▪ Dezvoltare și adaptare rețea neuronală „bazată pe fizică” pentru problema semidirectă: microstructură → microstructura echivalentă de tip multipol;

S-a urmărit crearea unei proceduri și a unei rețele neuronale informate de către fizică: din fotografia unui material compozit și din informații despre proprietățile mecanice ale constituenților se poate prezice proprietățile efective ale compozitului. Mai precis s-a urmărit o abordare de tip învățare automată, bazată pe fizică, pentru prezicerea comportamentului elastic al unui compozit pornind de la o imagine a microstructurii. Pentru a accentua caracterul fizic

al soluției prezise prin învățare automată, propunem o abordare nouă constând în următorii pași: imagine 2D/3D microstructură → rețea neuronală → tensor de polarizare elastică → metoda FFT (transformata Fourier rapidă) pentru un material omogen cu tensiuni inițiale → soluție microscopică (deplasări, deformații, tensiuni mecanice). Datorită faptului că tensorul de polarizare nu e definit decât în interiorul incluziunilor, fiind aproximativ constant pentru incluziuni izolate și nedepinzând în general decât de poziția vecinilor apropiați, ne așteptăm ca el fie mult mai ușor de prezis decât deplasările microscopice. Un al doilea avantaj este că erorile inerente ale tensorului de polarizare prezis de rețea neuronală vor fi mult atenuate de soluția prin FFT a ultimului pas – o problemă de elasticitate pentru un material omogen cu tensiuni mecanice inițiale. Astfel, soluția microscopică va avea automat caracteristicile fizice așteptate, ea fiind soluția precisă, fizica a unei probleme tot de elasticitate, ce aproximează problema inițială. În cadrul acestei faze am generat cu ajutorul unor programe scrise în MATLAB, o bază de date conținând 1000 de imagini sintetice 2D de microstructuri cu incluziuni eliptice cu dimensiuni și orientări arbitrare, acoperind concentrații până la 60%. Pentru fiecare imagine, am obținut, cu ajutorul programului de element finit COMSOL, 20 de soluții acoperind variații ale contrastului de proprietăți mecanice incluziuni/matrice de la 1/400 la 400. Pentru rețeaua neuronală am plecat de la arhitectura de tip U-net, ce constă într-un decodor ce extrage trăsături (features) ale unei imagini, urmat de un generator (encoder) ce recrează o altă imagine cu aceeași rezoluție ca cea inițială. În cazul nostru, arhitectura U-net a fost extinsă prin includerea unei ramuri separate de intrare constând în proprietățile elastice ale incluziunilor și a matricii, și prin extinderea de la 1 la 3x3=9 ramuri de generare, toate plecând de la același decodor, pentru prezicerea celor 3 componente ale tensorului de polarizare pentru cele 3 cazuri de încărcare considerate (deformație macroscopică impusă). Noua rețea de tip U-net, numită DE-NET (PDE - “Partial Differential Equations”) a fost programată în TensorFlow, platforma open-source de la Google pentru învățare automată. De asemenea, am pregătit programul de tip FFT ce calculează soluția microscopică plecând de la o imagine a tensorului de polarizare. În următoarea etapă vom rula procesul de învățare al rețelei PDE-NET, vom optimiza hiper-parametrii acesteia și vom compara rezultatele obținute cu alte abordări din literatură de învățare automată bazate pe fizică.

- Stabilirea și testarea instrumentelor de lucru și a metodologiei de constituire a bazei de date cu fluxuri de lucru integrate, pornind de la baza de date primară

A fost dezvoltată o bază de date integrate (BDI); aceasta a fost construită ca model de testare a instrumentelor de lucru dezvoltate pentru procesarea bazei de date hibride primare (BDHP) dezvoltată anterior. BDI va putea servi în continuare la extragerea de informații statistice de diverse nivele și la mapări pe baza modelelor de învățare automată. A fost organizată și explicată tipurile de variabile, au fost realizate primele modele și a fost pusă la punct o metodologie de extragere de date structurate din date nestructurate în vederea obținerii unui set biomarkeri cât mai diversificați.

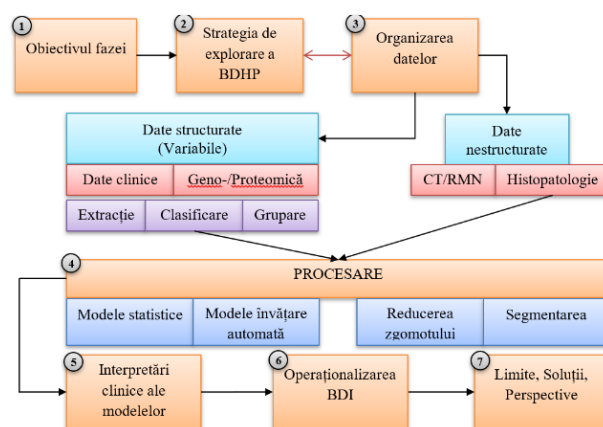


Diagrama sintetică a fluxului de lucru privind crearea unei baze de date medicale integrate.

Pașii prezentați în figura de mai sus vor servi la toate localizările tumorale explorate în cadrul proiectului: sân, colon, creier etc.

- **Dezvoltare Tehnici de machine learning și reinforcement learning pentru consensul multi-agent în medii cibernetice-ostile: modelare și simulare.**

Au fost realizate simulări și s-au implementat tehnici de învățare prin întărire în medii cibernetice-ostile pentru a studia interacțiunile între agenți. Codul a fost dezvoltat pentru antrenarea agenților utilizând algoritmul PPO (Proximal Policy Optimization) și a fost configurat pentru a permite agenților să învețe colaborarea și atingerea

consensului în prezența unui agent adversar. Rezultatele obținute au demonstrat că agenții pot învăța să coopereze și să se adapteze în mod eficient pentru a atinge consensul în scenariul adversarial propus. S-au observat îmbunătățiri treptate în performanțele agenților, măsurate prin matrici relevante, cum ar fi varianța pozițională și recompensele cumulative medii. Totodată, am reușit să captăm și să analizăm datele de performanță în timpul antrenamentului, aspect care va facilita interpretarea și utilizarea rezultatelor pentru proiecte viitoare.

Obiectiv 2 Materiale, heterostructuri și tehnologii pentru dispozitive electronice și senzori

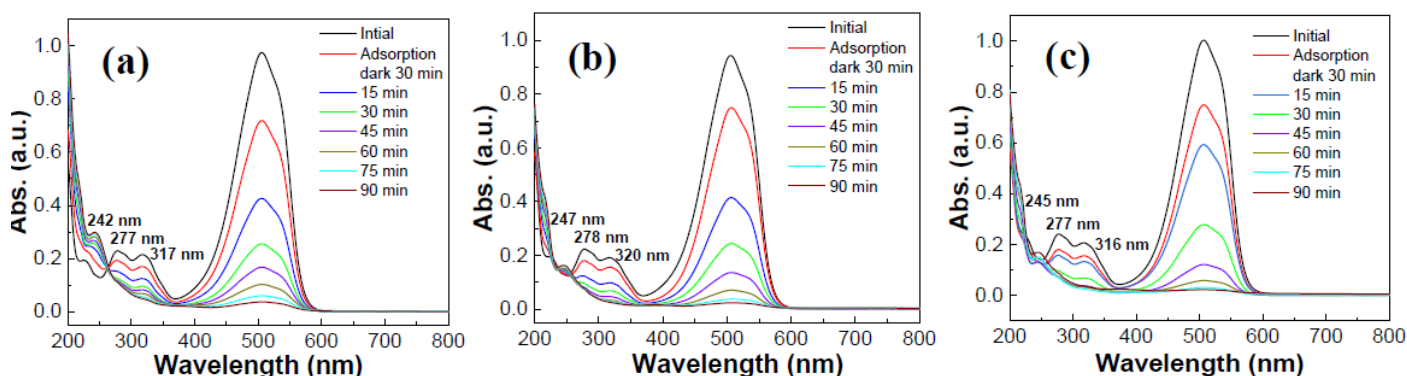
Proiect PN23070201

▪ Evaluarea răspunsului fotocatalitic și fotoelectric a heterostructurilor de tip materiale carbonice/oxizi metalici semiconductori (TiO_2 și ZnO)

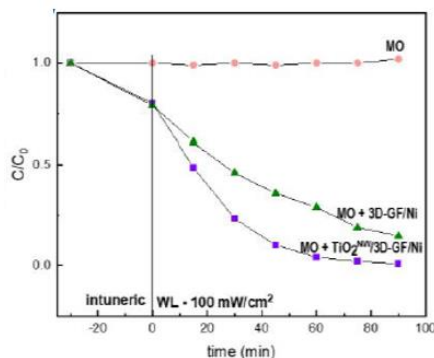
S-a urmărit îmbunătățirea performanțelor foto-catalitice/electrice în hibridi ai materialelor nanocarbone: grafenă tridimensională (3D GF/Ni – eng. graphene foam) sau filme subțiri de grafit nanocristalin compact (eng., bulk nanocrystalline graphite – bulk-NCG) cu nanostructuri uni-/bidimensionale ale oxizilor metalici (TiO_2 și ZnO) prin valorificarea suprafeței specifice, adsorbției crescute în structurile tridimensionale și transportul purtătorilor în materialele carbonice.

Activitatea fotocatalitică, testată pentru unul dintre cei mai rezistenți coloranți azoici aromatici, metiloranj, a fost studiată în condiții de laborator în prezența luminii solare, într-un volum de 10 ml (9,98 mg/L și pH 3) în prezența nanomaterialelor fotocatalitice cu dimensiuni identice.

Spectrele UV-vis și variația concentrației în timp la expunerea luminii solare, prezentate în figura de mai jos indică stabilitatea colorantului la acțiunea luminii vizibile în absența fotocatalizatorului, o bună capacitate de adsorbție (24% indiferent de tipul de fotocatalizator folosit) și o scădere a intensității celor trei benzi de absorbție specifice legăturii azo din structura cromoforului în prezența fotocatalizatorului.



Spectrele de absorbție care prezintă fotodegradarea colorantului de metiloranj în prezența fotocatalizatorului obținut la concentrații ale precursorului de titan de (a) 0.03 M, (b) 0.078 M, (c) 0.15 M și expunere la lumina solară, putere de 100 mW/cm².



Variația în timp a concentrației colorantului cu expunerea la lumina solară

▪ Fotorăspunsul nanostructurilor bi- și uni-dimensionale de oxizi metalici (TiO_2 și ZnO) pe substrat de grafit nanocristalin compact (bulk-NCG)

Răspunsul heterostrucuturilor sintetizate s-a realizat într-o configurație planară cu două terminale având o arie activă cuprinsă între 0.3 și 1.4 cm², folosind surse de iluminare de lungimi de undă diferite și spotul confinat în interiorul zonei de detecție. Toate măsurătorile au fost realizate la temperatura camerei în aer, la o tensiune de polarizare de 5V.

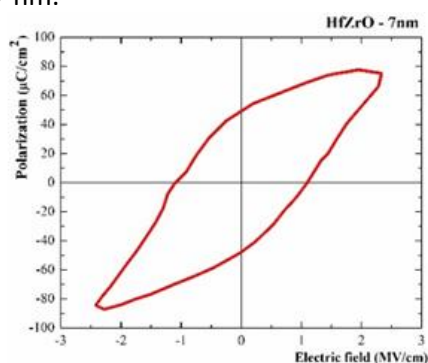
Materialele bidimensionale testate au fost filmul de NCG (~ 200 nm grosime) crescut pe substrat de siliciu precum și filmele oxizilor metalici (TiO₂ și ZnO) depuse pe substratul de NCG prin DC sputtering din ținta de titan în atmosfera controlată de oxigen (~ 50 nm grosime).

▪ Creșterea, prin ALD, și caracterizarea filmelor subțiri de HfO₂/ HfO₂ feroelectric

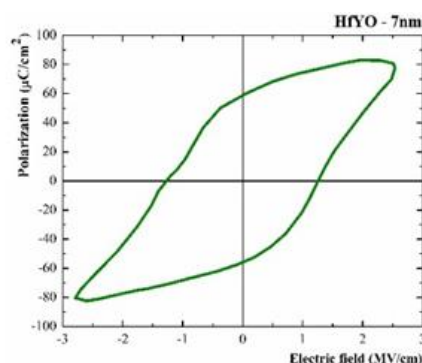
În cadrul centrului de cercetare CENASIC de la IMT București au fost dezvoltate filme ultra-subțiri de HfO₂ și HfO₂ feroelectric, prin tehnica de depunere de straturi atomice (Atomic layer deposition - ALD), folosind un reactor ALD - OpAl / Oxford Instruments Plasma Technology, UK. Filmele de HfO₂ feroelectric au fost dezvoltate prin doparea HfO₂ cu Zr și Y. Filmele de HfO₂ feroelectric au fost crescute prin tehnica ALD, pe plachete de Si(100) de 4 inch, dopate n - având rezistivitatea de 1-10 Ωcm și grosime de 525 μm).

Măsurătorile (elipsometrie și raze X) efectuate au arătat că în ansamblu, grosimea filmelor este uniformă pentru toate eșantioanele studiate; filmele obținute sunt dense, cu un procent mic de vacante de oxigen.

Evaluarea proprietăților feroelectrice ale filmelor ultra-subțiri de HfZrO și HfYO s-a făcut prin trasarea curbelor de histerezis P-E, ale structurilor de capacitorilor MIS (metal-feroelectric-semiconductor), unde stratul feroelectric a avut o grosime de ~7 nm.



a)



b)

Curbele de histerezis - polarizare în funcție de câmpul electric (P – E) pentru HfZrO (a) HfYO (b)

Ec și Pr pentru filmele de HfZrO, HfAlO și HfYO

Film	HfZrO	HfYO
Camp coercitiv - Ec [MV/cm]	1.09	1.25
Polarizare remanenta - Pr [μC/cm ²]	48.5	56.5

Cele mai bune rezultate s-au obținut la filmele HfYO, unde oxidul binar a fost crescut într-un mod laminar, prin alternarea într-o secvențialitate de 4:1 a ciclurilor ALD de HfO₂ și Y₂O₃. Acest fapt este în concordanță cu rezultatele XRD care sugerează că filmul HfYO este cel mai bine structurat.

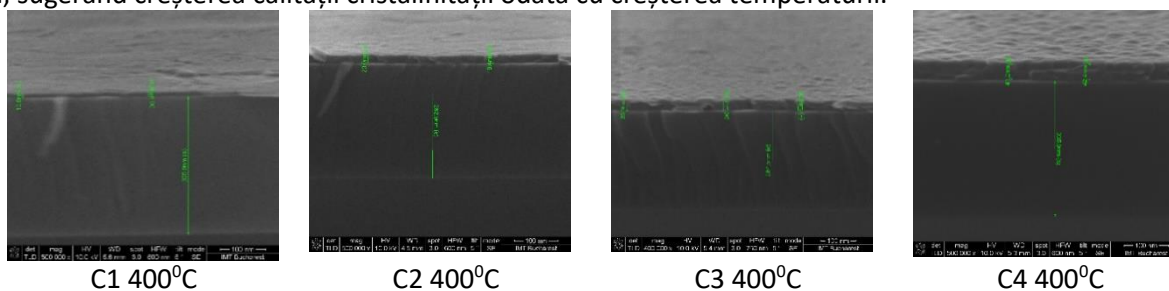
▪ Sinteza și caracterizarea filmelor subțiri V₂O₅

S-au experimentat procese de sinteză ale filmelor subțiri de pentaoxid de vanadiu, cu grosimi cuprinse între 10-42 nm și tratate termic la 300°C, 400°C și respectiv 500°C, depuse prin pulverizare catodică în regim de radio frecvență (RF Sputtering), pentru investigarea caracteristicilor termo-electrice, structurale și morfologice.

Parametrii de depunere ai procesului de pulverizare catodică în regim de radiofrecvență

Tinta	6-inch V ₂ O ₅
Puterea RF	300 W
Debitul de Ar	30 sccm
Debitul de O ₂	4 sccm
Unghiul de balaieri (grade)	30
Numărul de balaieri (oscilații)	200, 400, 600, 800
Presiunea în camera de reacție	5 (mTorr)
Temperatura substratului	35 °C

- Atât imaginile SEM cât și cele AFM arată o suprafață continuă și omogenă fără cavități, pentru probele depuse la 35°C cu o rugozitate medie între 1,179 nm - 4,503 nm. Probele pirolizate la temperaturi mai mari prezintă granulații mai mari, sugerând creșterea calității cristalinității odată cu creșterea temperaturii.



Imagini SEM a filmelor pirolizate la 400°C

Cristalizarea filmelor a fost confirmată și de investigațiile XRD. Aceasta începe la temperaturi de aproximativ 300°C, prezentând o reflexie în planul (0 0 1) (la $2\theta = 20^\circ$), corespunzătoare fazei ortorombice a α - V_2O_5 și alta în planul (110) la $26,15^\circ$. Rezultatele au fost confirmate și de spectrele obținute prin spectroscopie Raman și prin spectroscopia fotoelectronilor cu raze X (XPS).

▪ Studierea Efectul termoelectric în filemede V_2O_5

Pentru o mai bună punere în evidență a proprietăților termoelectrice au fost efectuate măsurători, pentru filmele cu grosimea de 43 nm, pe un montaj realizat dintr-o plăcuță de ceramică pe care s-a imprimat, pe partea inferioară un circuit din pastă de platină care are rol de rezistență electrică (în partea unuia dintre electrozi prezintă multe spire, dezvoltând o temperatură cu mult mai mare decât pe partea celuilalt electrod care prezintă o singură spirală și pe partea superioară un circuit deschis care se termină cu doi electrozi cu distanța de 1 mm

Valorile calculate pentru coeficientul Seebeck sunt unele foarte bune, pentru proba C4 400°C acesta are valoarea de - **537,76 $\mu V/K$**

Valori ale Coeficientul Seebeck obținut pe diferite materiale și la diferite grosimi

Material	Grosime (nm)	Coeficientul Seebeck S ($\mu V/K$)
C4 400°C la temp. mici	42	-182
C4 400°C la temp. mari	42	-537
GZO [15]	600	-543
SnO ₂ [16]	350	-255
Bi ₂ Te ₃ [17]	1000	-248
V ₂ O ₅ 500°C [18]	48	-218
V ₂ O ₅ [19]	1000	-540

Proiect PN23070202

▪ Experimente de integrare a nanomaterialelor în canalul sursă-drenă al BioFET

Experimentele au urmărit modificarea suprafeței canalului sursă-drenă cu nanocompozite în vederea creșterii conductivității electrice. Integrarea nanocompozitelor s-au realizat prin două metode: chimic (modificare cu TMO) și electrochimic (modificare cu AuNFs).

Experimentele de integrare a nanocompozitelor pe bază de derivate grafenice în canalul sursă-drenă al BioFET-ului s-au derulat prin utilizarea unor tehnici chimice de tipul dip-coating, spin-coating și drop-casting, dar și a unor tehnici electrochimice (potențiostatice). După măsurarea rezistivității, conductivității și a activității catalitice a nanocompozitelor sintetizate în faza precedentă au fost alese pentru integrare în canalul sursă-drenă al BioFET, nanocompozitele: GV/ZnO, NCG/ZnO, GV/In₂O₃, NCG/In₂O₃, GV/AuNFs și NCG/AuNFs.

Având în vedere că biocompușii cu molecule mici nu generează un semnal destul de puternic pentru a fi detectați, a fost necesară aplicarea metodei electrochimice. Astfel, semnalul trebuie amplificat prin modificarea suprafeței senzorului cu nanoparticule de aur, ai căror electroni liberi superficiali participă la oscilația colectivă a electronilor de la interfața acestora cu substratul. Am optat pentru integrarea electrochimică a nanoflorilor de aur (AuNFs) deoarece

au suprafața mult mai mare și determină creșterea conductivității canalului sursă-drenă. De asemenea au avantajul de a face ușor legături coordinative cu grupurile funcționale tiol, ceea ce determină o conjugare ușoară a AuNFs cu biomolecule mici, implicit rezultând amplificarea semnalului. Au fost experimentate mai multe proceduri, dar dintre acestea au fost alese șase proceduri: două pentru detecție molecule mari, cum ar fi proteine și celule, iar patru pentru molecule mai mici, cum ar fi acizii nucleici, aptamerii, anticorprii.

▪ **Experimente de activare a suprafeței nanomaterialelor semiconductoare și funcționalizare cu molecule de legătură**

S-a urmărit activarea suprafeței și funcționalizarea canalului sursă - drenă al BioFET-ului cu molecule de legătură. Astfel, s-a urmărit proiectarea tehnologică și experimente de modificare a suprafeței nanomaterialelor TMO (ZnO QD, In_2O_3 NPs), a compozitelor sintetizate ($\text{ZnO-In}_2\text{O}_3$, $\text{In}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$) obținute anterior, și respectiv a substraturilor de interes (convenționale -Au, SiO_2 , Si) și neconvenționale -GV, NCG) prin introducerea unor: (i) molecule organice cu grupări terminale de tip OH (ex. dietilenglicol-DEG și etanol amină-EA), grupări terminale de tip COOH (ex. acid 4-aminobenzoic-PABA și acid poliacrilic-PAA), grupări terminale de tip SH (ex. 1-dodecantiol-DEG, 3-mercaptopropil trimetoxisilan- MPTMS), grupări terminale de tip NH_2 (ex. 3-aminopropil trietoxisilan-APTES); (ii) molecule anorganice utilizând Au NP și MNP; (iii) compuși organosulfurați donori de electroni (TTF), care pot modifica nivelurile de Fermi ale nanomaterialelor grafenice (GV, NCG), influențând astfel conductivitatea electrică și caracteristicile de transport ale FET-ului; (iv) compuși organici acceptori de electroni (HAT-CN), care pot stabiliza nivelurile de Fermi ale grafenei, influențând astfel comportamentul de comutare al FET-ului.

Activarea suprafeței canalului sursă-drenă al tranzistorului cu efect de câmp (FET) implică o serie de experimente și metode esențiale pentru optimizarea performanței canalului sursă-drenă al FET-ului pe bază de grafenă, având în vedere proprietățile unice și versatile ale acestui material. Dintre acestea am experimentat:

- *Funcționalizarea chimică a grafenei* prin (a) Oxidarea parțială pentru a introduce grupări funcționale oxigenate (hidroxil, epoxid, carbonil) pe suprafață. Aceasta poate îmbunătăți aderența și compatibilitatea cu alte materiale; (b) Introducere grupe amino pe suprafața grafenei pentru modificarea proprietăților electronice și chimice ale acesteia; (c) Tratament în plasmă prin expunerea grafenei unui mediu de plasmă reactivă (oxigen, hidrogen, amoniac) pentru a introduce defecte controlate și grupări funcționale.
- *Activarea canalului sursă-drenă*
 - a. *cu nanoparticule metalice sau oxidice*: Depunere nanoparticule metalice (AuNPs) sau oxidice (In_2O_3 și ZnO) pe grafenă pentru a modifica nivelul de Fermi și pentru a îmbunătăți caracteristicile de contact.
 - b. *cu molecule organice care au grupări terminale de tip OH* (ex. dietilenglicol-DEG și etanol amină-EA), grupări terminale de tip COOH (ex. acid 4-aminobenzoic-PABA și acid poliacrilic-PAA), grupări terminale de tip SH (ex. 1-dodecantiol-DEG, 3-mercaptopropil trimetoxisilan- MPTMS), grupări terminale de tip NH_2 (ex. 3-aminopropil trietoxisilan-APTES). Se pot lega pe suprafața nanoparticulelor de TMO care au grupări hidroxil (-OH) și energie de suprafață mare, ce pot interacționa rapid și forma legături covalente.
 - c. *Cu compuși organosulfurați donori de electroni (TTF)*, care pot modifica nivelurile Fermi ale nanomaterialelor grafenice (GV, NCG), influențând astfel conductivitatea electrică și caracteristicile de transport ale FET-ului;
 - d. *compuși acceptori de electroni (HAT-CN)*, care pot stabiliza nivelurile de Fermi ale grafenei
- *Caracterizarea și analiza suprafeței*: prin microscopie cu baleiaj de electroni (SEM), Spectroscopia FTIR pentru studiul variației legăturilor chimice în timpul proceselor de sinteză, a modului de atașare a compușilor organici la suprafața canalului, sau pentru a evalua calitatea grafenei și pentru a detecta eventuale defecte introduse în timpul proceselor de funcționalizare.

▪ **Experimente de funcționalizare cu bioreceptori. Experimente de stabilizare a suprafeței bioreceptoare**

s-a urmărit:

(i) Studiul teoretic și experimental al mecanismului adsorbției sondelor de ADN monocatenar pe grafenă verticală și grafit nanocristalin, care poate da informații prețioase asupra mecanismului de legare și a puterii relative de legare a nucleobazelor: adenină (A), citozină (C), guanină (G), timină (T) la grafenă.

(ii) Microfabricația tranzistorilor cu efect de câmp bazați pe derivați ai grafenei (GFET): grafit nanocristalin și grafenă verticală.

(iii) Funcționalizarea canalului sursă – drenă prin adsorbție directă a sondelor de ADN monocatenar.

(iv) Caracterizarea nanobiointerfețelor dintre grafenă și bazele nucleotidice. Adsorbția directă a bazelor nucleotidice pe canalul de grafenă a conferit o stabilitate suficientă în prezența agenților tensioactivi sau a solvenților complecși, dar în fazele

următoare vom experimenta și alte funcționalizări, ca de exemplu, esterul N-hidroxisuccinimidic al acidului 1-pirenbutanoic (PBSE), care este utilizat în mod obișnuit ca linker, va fi folosit pentru funcționalizarea suprafeței grafenei prin atașare π - π între grupările pirenil ale acidului 1-pirenbutanoic și grafenă. Sondele de ADN monocatenar modificate cu grupări amină vor fi apoi atașate covalent la grupările pirenil prin intermediul moleculei esterului N-hidroxisuccinimidic prezentă în structura PBSE. Alți linkeri moleculari, cum ar fi poli-L-lizină (PLL), vor fi, de asemenea, folosiți pentru imobilizarea sondelor ADN.

(v) teste de detecție a secvențelor ADN prin evaluarea și cuantificarea reacțiilor de hibridizare dintre sondele de ADN monocatenar izolate pe suprafața senzorului și secvențe specifice de ADN.

Răspunsurile electrice măsurabile la adsorbția ADN-ului monocatenar pe canalele FET de grafit nanocristalin prezintă potențial de dezvoltare pentru dispozitivele de tip FET pentru detecția ADN-ului, fără funcționalizare și o sensibilitate ridicată. Modificările observate în structura electronică a materialului carbonic după adsorbția celor 4 nucleobaze ADN indică interacțiuni moleculare specifice cu o dependență de energia de legare $G > A > T > C$.

Pentru potențiale pozitive aplicate pe poartă prin canal există curent de electroni, deplasarea Punctului Dirac (care este un indicator al sensibilității) este semnificativă în cazul adsorbției bazelor nucleotidice față de FET-NCG martor.

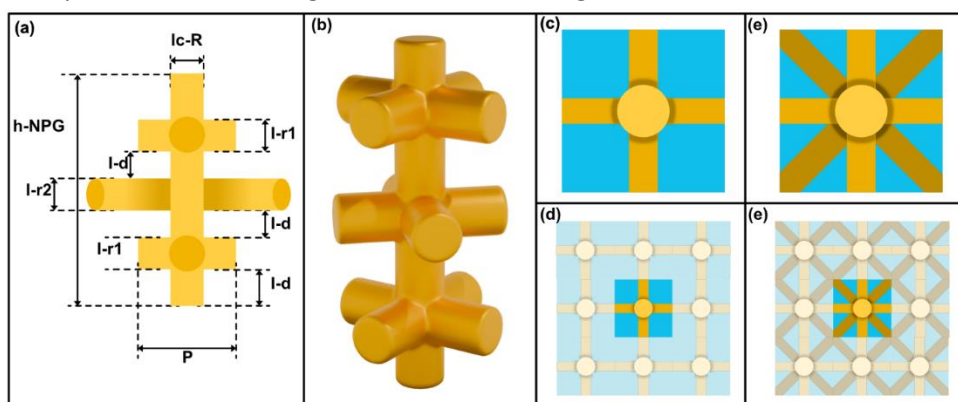
Din punct de vedere EDAX, putem confirma adsorbția directă a sondelor ADN monocatenar pe canalul NCG al FET-urilor analizate, prin prezența carbonului (C), oxigenului (O) și azotului (N). Dintre nucleobaze, guanina prezintă un transfer de sarcină mai mare la interfața cu NCG, asociat cu energia de interacțiune ridicată, datorită atât interacțiunilor π , care joacă un rol crucial, dar și datorită prezenței ambelor grupări amino ($-NH_2$) și carbonil ($=O_6$), care pot interacționa cu norul de electroni π de la suprafața grafenei. Citozina posedă și grupări amino și carbonil, dar energia sa de interacțiune este semnificativ mai mică decât cea a guaninei. Această diferență este posibil datorată componentei de stivuire care depinde de suprafața de suprapunere și de numărul de atomi implicați, iar guanina are un inel aromatic mai extins. Se poate menționa că guanina, adenina și citozina au grupări amino, care pot forma legături de hidrogen N-H... π , în timp ce timina posedă doar atomi de oxigen, din gruparea carbonil ($=O_6$), capabili să formeze perechi singulare, astfel încât ne așteptăm doar la interacțiuni π ... π . Astfel, pe lângă interacțiunea de stivuire hidrofobă, există și unele interacțiuni electrostatice prezente în urma imobilizării nucleobazelor pe suprafața grafenei. Timina posedă cea mai ridicată concentrație de oxigen, cu o intensitate netă de 2326, mult mai mare decât în cazul celorlalte baze nucleotidice, pe când N este cel mai prezent în cazul Guaninei, atât din punct de vedere al procentului masic (0.64), procentului atomic (0.65), cât și al intensității (2.92).

Din punct de vedere structural, cu ajutorul Spectroscopiei Raman observăm o dublare a benzii D, la aceleași vârfuri pentru toate cele 4 baze nucleotidice. Și în cazul benzii G observăm o deplasare a acesteia, însă valoarea se menține pentru toate cele 4 baze, astfel încât putem confirma adsorbția sondelor ADN monocatenar pe canalul FET-NCG, prin modificarea structurii vibraționale ale grafitului nanocristalin.

Proiect PN23070203

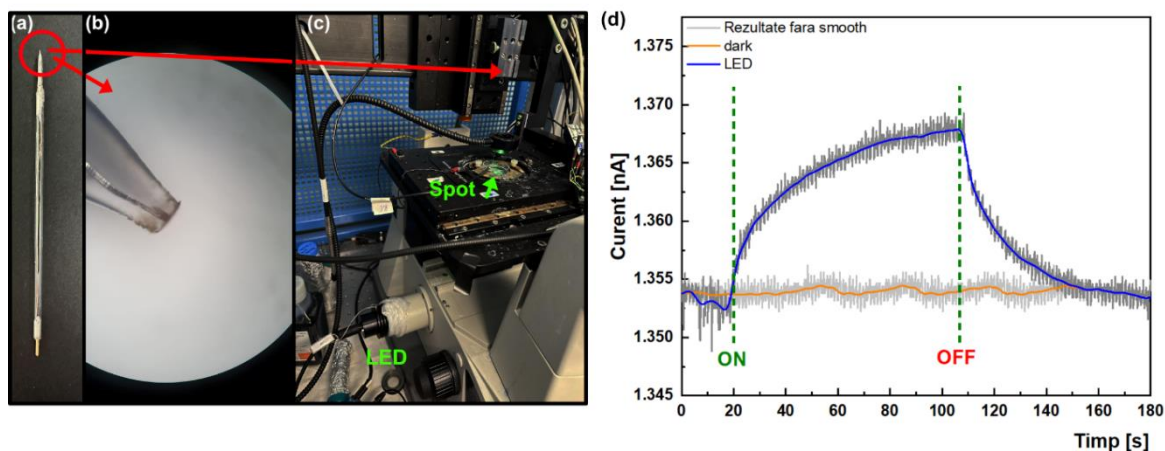
▪ Evidențierea efectelor plasmonice și modificarea heterostructurilor pentru amplificarea lor

Structurile de aur poros au fost parametrizate și investigate complet prin studii numerice atât pentru a include efecte colective cât și pentru a studia energia absorbită de un singur element al structurii.



Parametrizarea structurilor de aur poros și comparație din punctul de vedere al factorului de umplere (fill factor) cu parametrizarea propusă; a) parametrizarea propusă; (b) vizualizare 3D a structurii; (c) și (d) parametrizarea în ref.[6] și respectiv cea propusă, iar în partea de jos a figurii se regăsește aranjarea periodică (infinită) pentru fiecare structură.

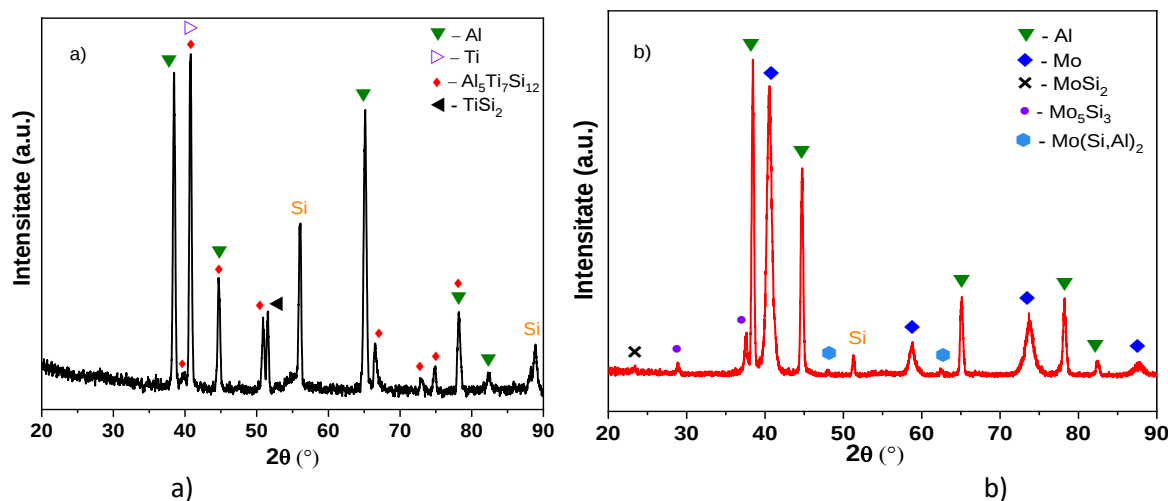
Au fost puse în evidență efectele termoplasmonice de încălzire localizată a soluției ceea ce a condus la o rată de reacție îmbunătățită prin măsurători electrochimice utilizând microscopia cu scanare electrochimică (SECM) și focalizarea unui LED prin sistemul optic al unui microscop inversat.



Configurația experimentală pentru a pune în evidență efectele termoplasmonice ale aurului poros: a) electrod fabricat 'in house', (b) imagine mărită a vârfului acestuia și (c) intensificarea curentului de difuzie la nivelul electrodului.

▪ Investigații microfizice și electrice asupra siliciurilor metalice rezultate în urma unor tratamente termice post-metalizare

Au fost fabricate și caracterizate electric (la diferite temperaturi) diode Schottky pe siliciu cu Ti, respectiv Mo. Contactele metalice au fost supuse unui tratament termic în gaz de formare pentru a obține o interfață metal/semiconductor mai uniformă. Tratamentul termic a generat îmbunătățiri în ceea ce privește caracteristicile electrice, așa cum s-a demonstrat prin caracteristicile I-V într-un interval larg de temperatură (15 – 500K). Analiza maximelor de difracție a evidențiat prezența unor siliciuri metalice cu cristalinitate ridicată.



Difractograme de raze X pentru probele tratate termic: a) Ti- FGA, b) Mo-FGA

Neomogenitatea contactelor a fost confirmată de rezultatele extracției convenționale a parametrilor. Ambele tipuri de diode au prezentat variații ale înălțimii barierei Schottky și a factorului de idealitate cu temperatura. Modelul de neomogenitate al lui Werner și Güttler a fost folosit pentru a explica caracteristicile electrice ale probelor, indicând prezența a cel puțin două distribuții gaussiene de bariere pe suprafața de contact. Din cauza intervalului foarte larg de temperaturi investigate, aceasta abordare a putut fi utilizată doar pentru intervalul 25 – 200K.

Valorile extrase pentru înălțimea medie a barierei Schottky și deviația standard pentru diferite intervale de temperatură.

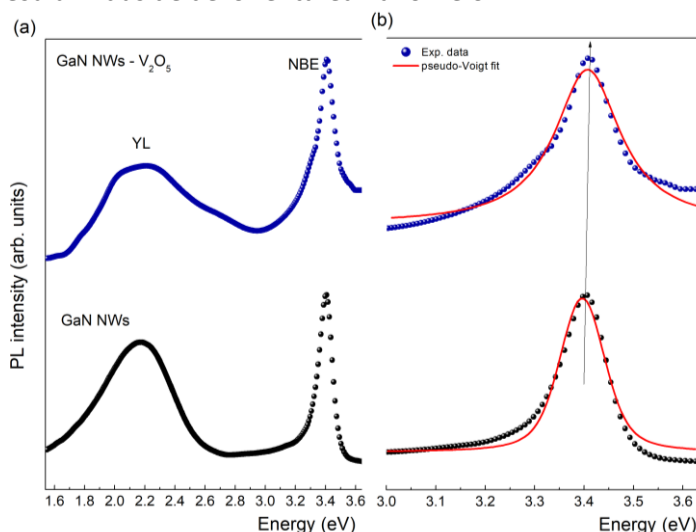
Parametrii extrași						
Intervalul de temperatura, T(K)	Ti-FGA			Mo-FGA		
	Φ_{Bn}^0 (V)	σ (V)	σ' (%)	Φ_{Bn}^0 (V)	σ (V)	σ' (%)
25 - 45	0.44	0.03	6.8	0.33	0.02	6
55 - 200	0.85	0.07	8.2	0.7	0.06	8.5

▪ Dezvoltarea unor procese fizico-chimice pentru controlarea eficienta a stresului in heterostructuri

S-au obținut heterostructuri radiale V_2O_5 /GaN prin tehnica PA-MBE si RF-magnetron sputtering

Investigațiile morfologice indică că o temperatură mai scăzută pentru obținerea nanofirelor de GaN prin epitaxie cu fascicul molecular favorizează apariția unui strat bidimensional la interfață GaN-Si, si totodată o mozaicitate mai scăzută. Prin corelarea rezultatelor de difracție de raze X, cu investigațiile optice, se demonstrează legatura strânsă dintre inclinarea/torsiunea nanofirelor și degradarea proprietăților optice, prin apariția unui stres suplimentar în rețeaua de GaN. Prin SEM si EDX s-a arătat acoperirea integrală a nanofirelor, de la interfața cu Si până la suprafața, fără a fi afectată morfologia nanofirelor. Suplimentar, tehnicile de investigare XPS si XRD au confirmat co-existența V_2O_5 /GaN în heterostructurile obținute.

Tehnica PL înainte si după depunere a demonstrat că aportul defectelor de structură în proprietățile optice poate fi redus prin sinteza de heterostructuri radiale. În același timp, alte investigații ale benzii asociate energiei interzise (NBE) sugerează o creștere a stresului indus de dezorientarea nanofirelor.



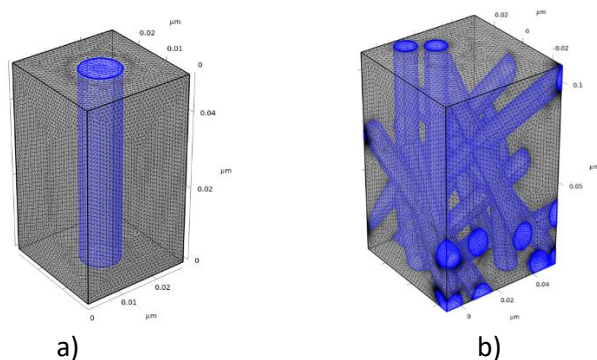
Spectre de fotoluminescență înainte și după depunerea V_2O_5 pe nanofirele de GaN, (b) zoom pe regiunea NBE.

Rezultatele obținute indică faptul că stresul poate fi controlat în heterostructuri radiale prin utilizarea unor parametrii corespunzători de creștere/depunere.

Proiect PN23070204

▪ Realizare modele computaționale pentru proprietăți electrice efective ale nanocompozitelor cu incluziuni carbonice

Au fost realizate analize de simulare electrostatică pentru geometrii și volume elementare pentru medii nanocompozite din matrice polimerică (polipropilena) cu incluziuni carbonice (MWCNT) cu diametrul de 10 nm în concentrații volumice între 10-20%. Lungimea nanotubului poate ajung până la 1.5 μ m dar volumul elementar include o geometrie reprezentativa de ordinul a 100 nm pentru evaluarea conductivității omogenizate.

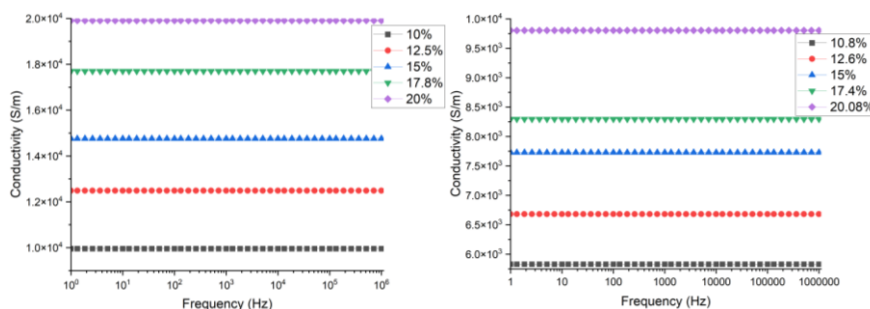


a) Geometrie elementara cu nanotub in matrice polimerica; b) Geometrie elementara cu nanotuburi in poziții aleatorii in matricea polimerică

Analizele de simulare au fost realizate cu pachetul software Comsol Multiphysics, modulul Electrostatic [1.4], analize în frecvență pentru un interval între 1 Hz - 1 MHz cu valori similare celor considerate în mod uzual în experimente.

Proprietățile electrice utilizate în simulare ale materialelor componente sunt: *Polipropilena*: Conductivitate 10^{-12} S/m, permitivitate relativă 2.4. ; *MWCNT*: Conductivitate 10^5 S/m, permitivitate relativă

În figura de mai jos sunt prezentate valorile conductivității în funcție de frecvență pentru fiecare concentrație considerată între 10%-20%. Valoarea pentru fiecare concentrație este constantă și crește de la 9.95×10^3 S/m pentru 15% la 19.91×10^3 S/m pentru 20% în cazul unui singur tub, respectiv de la 5.83×10^3 S/m pentru 10.8% la 9.80 S/m pentru 20% în cazul tuburilor random.



Valorile conductivitatii in functie de frecventa pentru fiecare concentratie

▪ Experimente preliminare de realizare a elementului principal al sistemului de nanolitografie 2D/3D

Secvențele tehnologice principale pentru fabricarea vârfurilor sunt::

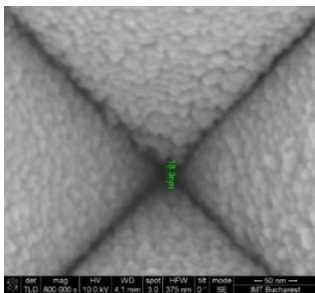
A) Pregătire structură: placheta inițială de orientare <100> a fost oxidată termic, după care substratul de Siliciu a fost corodat anizotrop în zona ferestrelor deschise în stratul de oxid. Oxidul termic a fost corodat după deschiderea vârfurilor

B) Construire vârfuri:: deoarece unghiul la vârf al piramidei nu este foarte ascuțit (este dat de rețeaua cristalină a Siliciului și de orientarea plachetei utilizate), va trebuie ascuțit. Acest lucru este realizat prin oxidarea termică a piramidei de Siliciu. Ulterior ascuțirii vârfului, se depune Platină.

C) Construire element de vârf: se realizează prin depunerea de poli-siliciu intrinsec, după care peste acesta se depune un strat ultrasubțire de Ti/Au cu o grosime de maximum 20 nm.

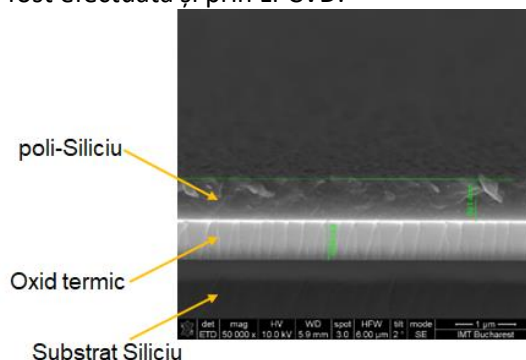
D) Securizare mecanică ansamblu vârfuri

Pentru a putea realiza secvența de multi-strat a trebuit rezolvată problema aderenței diferitelor straturi, în special a celui de Platină și a celui de poli-Siliciu. Pentru stratul de Platină am efectuat depunere ALD a patru tipuri de oxizi, și anume ZrO_2 , HfO_2 , Y_2O_3 și Al_2O_3 . Aderența la substrat a fost testată calitativ cu ajutorul unei benzi de scotch. Cea mai bună variantă s-a dovedit cea cu ZrO_2 urmată îndeaproape de HfO_2 .



Imagine SEM a unuia dintre vârfurile piramidei depuse cu platină

Depunerea de poli-Siliciu pe stratul de Pt: au fost efectuate teste pe plachete plane (nestructurate cu piramide) depuse cu Platină prin utilizarea a două metode de depunere: evaporare cu fascicul de electroni și, respectiv, LPCVD. Depunerea de poli-Siliciu a fost efectuată și prin LPCVD.



Imagine SEM a stratului de poli-Siliciu depus pe plachetă oxidată termic

Caracterizarea prin microscopie SEM a acestor probe a arătat faptul că straturile depuse sunt formate din micro-fire de Siliciu, Motivul cel mai probabil pentru o asemenea morfologie pare să fie activitatea drept catalizator a stratului de Titan, posibil cu o formare inițială de Siliciu de Titan care joacă de fapt rolul catalizatorului.

Rezultatele experimentelor preliminare au arătat fezabilitatea secvenței tehnologice de realizare a elementului principal al sistemului de nanolitografie, cu necesitatea însă de a obține filme de poli-Siliciu cu morfologia necesară. Simulările au confirmat anumite comportamente ale straturilor depuse ca funcție de tehnologia utilizată la depunerea lor și au indicat fezabilitatea procedurii de nanolitografie pe bază de curent electric / emisie în câmp intens.

- **Modelare proprietăți dielectrice și transport de sarcină în interfețe ETL/Si/FE/MAP/HTL, unde ETL/HTL sunt straturi cu conducție de electroni/goluri.**

Au fost realizate calcule „first principles” în cadrul DFT+U pentru a determina proprietățile structurale, electronice și dielectrice ale unor heterostructuri BSO/BTO/pc(t)-MAP, considerând fazele pseudocubică și tetragonală ale MAP, și BTO în faza feroelectrică.

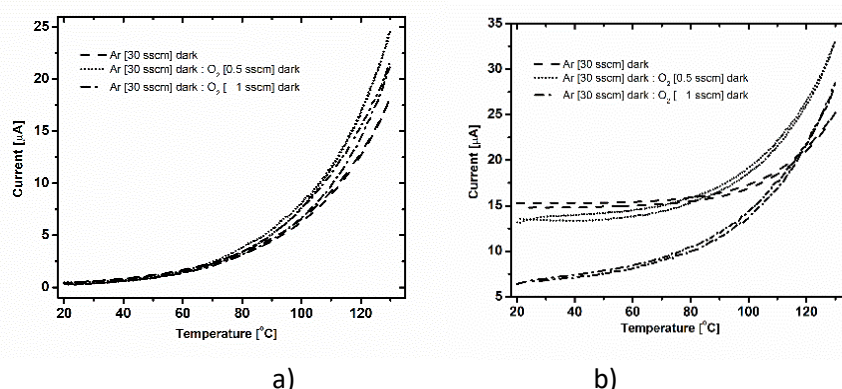
Cele două seturi de modele analizate au permis evaluarea efectelor structurii locale și polarizării specifice la interfețe asupra: i) legăturilor chimice, ii) distribuțiilor de densitate de sarcină și de potențial electrostatic, iii) tensorului constanta dielectrică, iv) tensorului sarcină efectivă Born, v) dipolului de interfață, și în final vi) asupra offset-urilor la interfețe. Analiza variației marginilor de benzi cu distanță pe axa z pe baza DOS strat-cu-strat (local DOS) permite realizarea schemei de aliniere de benzi de energie. Analiza corelată a rezultatelor arată că în aceste interfețe transferurile de sarcină sunt influențate de polarizarea spontană într-un mod neintuitiv. De asemenea, am determinat ca interfețele SnO₂/PbI₂ și TiO₂/PbI₂ au cea mai bună capacitate de transfer de sarcină. Aceste rezultate aduc criterii utile pentru selectarea materialelor ETL și HTL în celule solare

Rezultatele obținute vor fi utilizate pentru i) a stabili cel mai bun material transportator de goluri prin prisma schemei de aliniere de benzi de energie, și ii) integrarea pe substrat de Si, fiind de așteptat ca substratul să influențeze proprietățile determinate pe heterostructurile suspendate.

Rezultate experimentale privind proprietăți electrice ale interfeței Si/straturi subțiri V₂O₅ (HTL)

Au fost investigate proprietățile morfologice și structurale ale straturilor de V₂O₅ obținute prin depunere pe Si (100) de tip p, prin RF sputtering din țintă de V₂O₅, în diferite condiții ale raportului Ar/O₂ în plasma de depunere și tratate termic la T=600°C. Caracteristicile electrice, curent-tensiune I(V), și curent-temperatură I(T) ale heterostructurilor

Si/V₂O₅/Au, măsurate la temperaturi de 20-130°C, în condiții de întineric și lumină au indicat un puternic efect de fotogenerare de purtători și schimbarea mecanismului de conducție la temperaturi de 70-90°C.



Caracteristici I(T) ale heterostructurilor cu straturi de V₂O₅ măsurate la întineric a) și iluminare b).

Caracteristicile polarizare-tensiune P(V) și I(V) măsurate în regiunea de tranziție (T=78°C) au evidențiat contribuția sarcinii acumulate la interfața Si/V₂O₅ ca efect combinat al temperaturii și tensiunii aplicate, la mecanismul de conducție.

▪ Realizare și caracterizare structurală probe de nanocompozite polimerice cu incluziuni carbonice

Au fost realizate structuri test de materiale compozite CNT-polipropilenă prin imprimare 3D pentru aplicații de ecranare a interferențelor electromagnetice (EMI).

Prin integrarea într-o matrice de polipropilenă (PP), CNT-urile pot îmbunătăți semnificativ eficiența de ecranare electromagnetică (SE) a materialului compozit, făcându-le potrivite pentru aplicații în intervalul de frecvență de comunicații (de obicei 500MHz până la 10GHz).

Filamentele CNT-PP au fost realizate prin co-extrudare, folosind concentrații de 5%, 10%, și 20% CNT. Parametrii de extrudare au fost optimizați pentru a obține o dispersie uniformă a CNT-urilor în matricea de polipropilenă, esențială pentru performanța de ecranare. Au fost utilizate tehnici de amestecare în soluție și topitură, amestecarea în topitură fiind mai eficientă, reducând aglomerările de CNT-uri.

Imprimarea 3D a fost realizată folosind o imprimantă 3D CreatBot F430 (Fig. 1.2b), optimizând parametrii de imprimare (temperatura duzei, temperatura patului de imprimare, viteza de imprimare) pentru a asigura o aderență bună între straturi și minimizarea defectelor. Temperaturi mai ridicate ale duzei (250°C) au îmbunătățit legătura între straturi, crescând atât rezistența mecanică, cât și conductivitatea electrică.

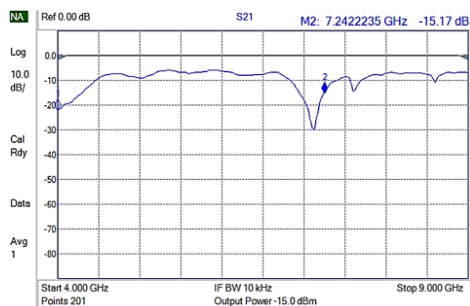
Pentru imprimarea 3D, filamentele personalizate au fost fabricate prin extrudare.

Compozitele CNT-PP au arătat o conductivitate electrică crescută, corelată cu concentrația CNT, iar la concentrații de aproximativ 10%, compozitele au arătat o eficiență EMI optimă. Măsurători de ecranare EMI au fost efectuate în intervalul de frecvențe de 4-9 GHz, folosind un analizor de rețea vectorială. S-a înregistrat o eficiență de ecranare de până la -40 dB la frecvența de 7,2 GHz pentru compozitul cu 10% CNT.

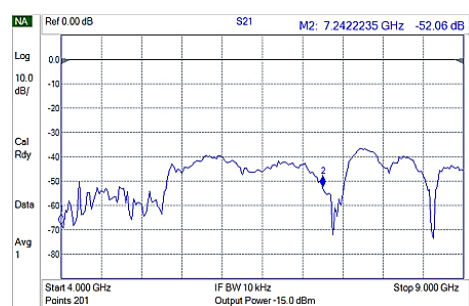
Rezultate măsurători de rezistență:

Material	Resistance (ohm) +/-0.1
Pure PP	Not measurable
10% CNTs-PP	266.0
20%CNTs-PP	615.1

Măsurători de ecranare EMI au fost efectuate în intervalul de frecvențe de 4-9 GHz, folosind un analizor de rețea vectorială. S-a înregistrat o eficiență de ecranare de până la -40 dB la frecvența de 7,2 GHz pentru compozitul cu 10% CNT. Valorile



a)



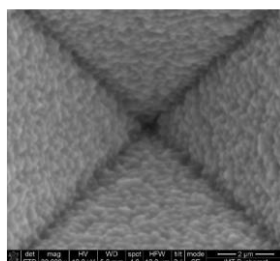
b)

Rezultat de măsură EMI pentru S21 a) proba PP de referință; b) nanocompozit 10% CNT-PP

Demonstrare tehnologie de fabricare element principal al sistemului de de nanolitografie 2D/3D

A fost elaborată tehnologia de realizare a ariei de vârfuri astfel încât să se rezolve problema depunerii de poli-Siliciu prin tehnologia de LPCVD.

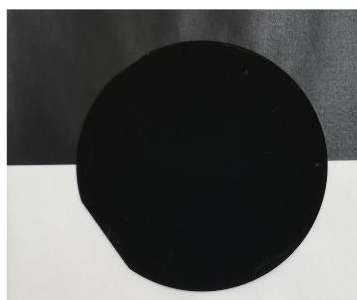
A fost realizată și caracterizată aria de vârfuri, caracterizarea făcându-se prin SEM, XRD, spectroscopie UV-viz-NIR și Raman.



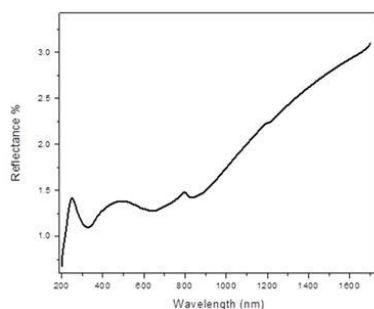
Ca rezultat suplimentar, a fost obținută o suprafață puternic antireflectivă ($R \leq 2,5 \%$) pe întreg domeniul spectral 190 – 1800 nm.

Depunerea de polisiliciu prin LPCVD duce la obținerea unor structuri foarte interesante de tip velcro care l-ar putea face util pentru multe aplicații care necesită arii de contact cu mediul exterior de valori foarte mari. Astfel de aplicații sunt electrozi pentru baterii și, în general, pentru electrochimie, filtre fotocatalitice, aplicații pentru senzori inclusiv cei medicali (ca înlocuitor al Siliciului poros), etc. .

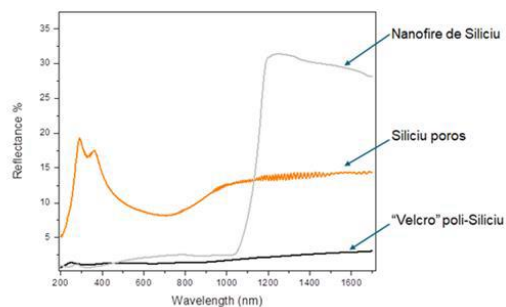
Pentru a crește suprafața și mai mult, am procedat la depunerea de grafenă verticală pe suprafața de plachetei care conține “velcro-ul” de polisiliciu. Suprafața a rezultat de un negru absolut (a se vedea figura 2.21), ceea ce ne-a sugerat aplicarea materialului ca strat antireflex-absorbant pentru diferite sisteme optice sau aplicații în care este necesară reducerea reflectivității luminii.



a)



b)



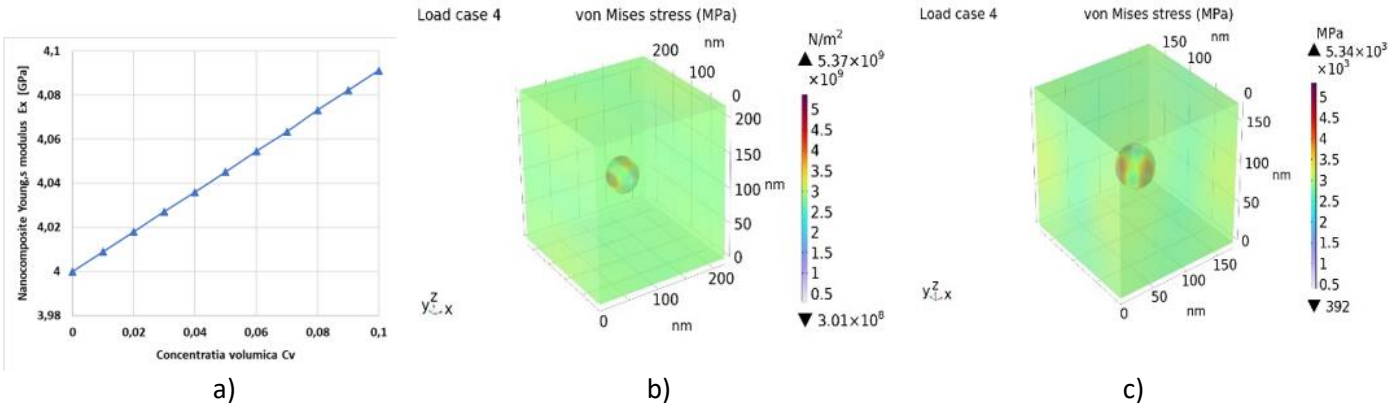
c)

a) Imaginea fotografică a plachetei de Siliciu depusă cu grafenă verticală pe “velcro-ul” de polisiliciu. cu suprapunerea plachetei peste o zonă de toner negru printat pe o foaie albă

b) Spectrul de reflectometrie al probei de polisiliciu de tip “velcro” depus cu grafenă verticală. a) spectrul “velcro-ului” de polisiliciu; c) spectrul “velcro-ului” de polisiliciu depus cu grafenă verticală în raport cu alte probe puțin reflectătoare (negre).

- **Realizare modele computaționale pentru proprietăți electrice și mecanice efective ale nanocompozitelor cu incluziuni metalice.**

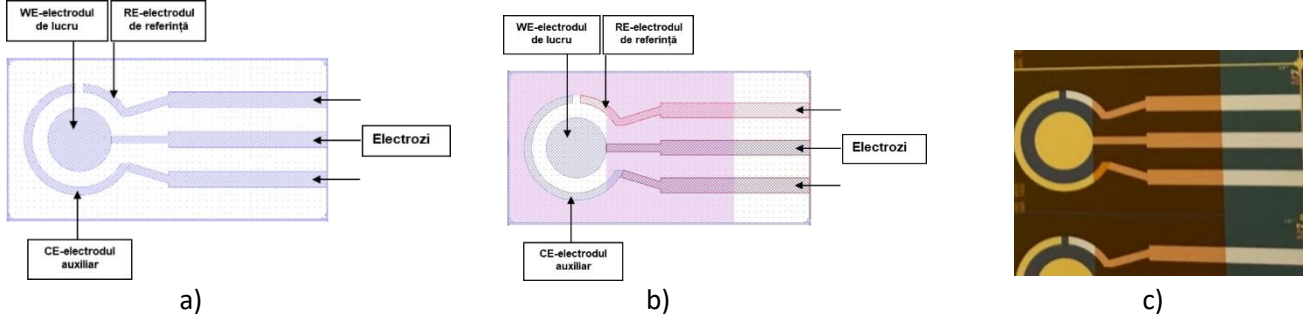
S-au realizat modele computaționale și simulări numerice utilizând programul COMSOL Multiphysics, cu scopul de a determina proprietățile electrice (admitanța și permeabilitatea relativă) și mecanice (modulul de elasticitate) pentru nanocompozite cu concentrații diferite de nanoparticule metalice (argint) în matrice polimerică (SU8). S-a realizat un model micromecanic simplificat al unui nanocompozit sub formă de particule. S-a observat că atât modulul lui Young cât și proprietățile electrice ale nanocompozitului (susceptanța și permitivitatea relativă) cresc odată cu creșterea concentrației nanoparticulelor în matricea polimerică. De asemenea, stresul în materialul nanocompozit crește odată cu concentrația și este acumulat în jurul nanoparticulelor metalice incluse în matricea polimerică.



- a) Modulul lui Young pentru diferite concentrații de nanoparticule în matricea polimerică; Media stresului în nanocompozit pentru diferite concentrații în matricea polimerică: $C=5\%$ (b), respectiv $C=10\%$ (c).

- **Experimente de realizare senzori electrochimici**

Au fost fabricate, folosind tehnicile fotolitografice, două tipuri de dispozitive electrochimice bazate pe sistemul de trei electrozi integrați: primul realizat integral din Au, pentru testarea mai multor configurații, iar cel de-al doilea conține electrozii de lucru și cel auxiliar fabricați din Au, iar electrodul de referință configurat din Ag. Pentru acesta din urmă s-a realizat de asemenea, și delimitarea zonei active a senzorului pentru efectuarea primelor teste în mediu lichid.



- a) Lay-out senzor cu 3 electrozi de Au; b) layout senzor cu electrozilor de lucru și auxiliar din Au și electrod de referință Ag; c) imagine optică a senzorului cu electrozi de Au (lucru) și Ag (referință) și delimitarea zonei active

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Anul 2024
1. PN 23 07 01 Dispozitive și circuite electronice și fotonice, microsiseme și tehnologii inteligente pentru aplicații societale	4	-	4
2. PN 23 07 02 Materiale, heterostructuri și tehnologii pentru dispozitive electronice și senzori	4	-	4
Total	8	-	8

2.3 Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu :

	Cheltuieli (lei)
I. Cheltuieli directe	12.673.204
1. Cheltuieli de personal	9.808.755
2. Cheltuieli materiale și servicii	2.864.449
II. Cheltuieli Indirecte: Regia (maxim 43% din Total proiect/program)	8.521.544
III. Achiziții / Dotări independente	915.482
TOTAL (I+II+III)	22.110.230

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

Obiectiv 1. Dispozitive și circuite electronice și fotonice, microsiseme și tehnologii inteligente pentru aplicații societale cod obiectiv: 230701.

Direcțiile de cercetare principale

- Dezvoltare (proiectare-modelare, realizare și caracterizare): noi componente și circuite micro-nano-electronice și fotonice; structuri senzitive
- Tehnologii de integrare componente realizate pe diferite materiale pentru realizarea de sisteme integrate pentru diverse aplicații
- Dezvoltare senzori
- Dezvoltare aplicații software și platforme software
- Dezvoltate sisteme și platforme integrate pentru cu aplicații în medicină, monitorizarea mediului, telecomunicații

Obiectivele fazelor finanțate în anul 2024 au fost îndeplinite:

Proiect PN23070101

- Proiectarea, modelarea și simularea antenelor pentru tehnologia WPT și dezvoltarea tehnicilor de simulare a circuitelor de microunde puternic neliniare utilizând metoda balansării armonicilor:
 - a. proiectarea prin optimizare parametrică utilizând modele electromagnetice avansate a antenelor de mare performanță de tip patch rectangular și slot foldat bazate pe metamateriale și metasuprafețe cu frecvențe de operare în domeniul microundelor
 - b. modelarea și proiectarea neliniară a convertoarelor RF-CC bazate pe pompe de sarcină cu două diode Schottky în vederea obținerii unor circuite cu eficiență de conversie ridicată la frecvența de lucru
- Caracterizare a filtrelor și antenelor pe bază de metamateriale și materiale feroelectrice.
- Realizare tranzistoare și circuite pe baza de grafena/NCG cu funcționalități moleculare.
- Fabricare dispozitive SAW pe ScAlN/Si și pe membrane de ScAlN cu traductori interdigitali, IDT realizați prin EBL, având lățimi ale electrozilor cuprinse între 100 nm și 170 nm.
- Caracterizare dispozitive SAW fabricate prin măsurarea parametrilor S11. Compararea părții reale a admitanței extrasă din parametrii S din măsurători, cu valoarea obținută din simulări.
- Compararea valorilor sensibilității și ale coeficientului de temperatură al frecvenței cu rezultatele din simulare pentru modurile de propagare Rayleigh, Sezawa și Lamb. Analiza TCF și a sensibilității pentru senzorii SAW în intervalul de temperatură 15-423 K. Obținerea unor valori ale TCF>50 ppm/K și ale sensibilității, s>400 kHz/K.
- Realizarea de experimente în vederea fabricării reflectoarelor acustice.
- Optimizarea procesului de lift-off pentru depunerea de Mo.
- Realizarea structurilor senzitive de tip FBAR.

Proiect PN23070102

- Proiectarea, simulare/modelare de structuri de încălzitor de tip rezistiv.

- Identificarea geometriilor a materialelor optime pentru realizarea structurilor de încălzitor.
- Proiectarea, simulare/modelare de structuri de metasuprafețe plasmonice cu identificarea dimensiunilor inițiale ce oferă absorbții corelate cu maximele de absorbție ale moleculelor de gaz.
- Flux tehnologic elaborat pentru cele trei componente micro-optice;
- Realizare structuri test de componente micro-optice
 - Divizor de fascicul
 - Lentile Fresnel
 - Filtre trece banda
- Flux tehnologic elaborat pentru cele două componente plasmonice;
- Realizare structuri test de componente:
 - Metasuprafață plasmonică
 - Structura plasmonică pentru senzor SPR

Proiect PN23070103

- Simulări termice pentru proiectarea încălzitorului integrat pe membrana de siliciu,
- Proiectare de măști si tehnologia senzori de gaz cu încălzitor, analiza straturi senzitive
- Proiectare platforma mobilă pentru monitorizarea aerului,
- Elaborarea unui studiu cu referire la principalele nanomateriale cu proprietăți de enzime artificiale care vor fi utilizate pentru proiectarea tehnologică a senzorilor pentru monitorizarea apei.
- Selectarea traductorilor electrochimici și a metodelor electrochimice de detecție
- Proiectarea ariilor de senzori prin diferite metode, cum ar fi metoda electrochimică sau metoda de depunere prin picurare.
- Obținerea și optimizarea de noi materiale și traductori pentru senzori de gaz (CO, NO₂, particule, hidrocarburi) pentru monitorizarea traficului în marile orașe ,
- Obținerea de materiale senzitive pentru determinarea glucozei;
- Analiza design și materiale pentru dispozitive tip senzori flexibili pentru monitorizare posturii statice și a dinamicii mersului;
- Obținerea de materiale senzitive pentru senzori ce măsoară tensiunea arterială;

Proiect PN23070104

- Adaptare (învățare) rețea neuronală pentru problema directă: microstructură → proprietăți efective;
- Dezvoltare și adaptare rețea neuronală „bazată pe fizică” pentru problema semidirectă: microstructură → microstructura echivalentă de tip multipol;
- Dezvoltare model de calcul și program software pentru rezolvarea ultrarapidă a problemelor multipol.
- Stabilirea și testarea instrumentelor de lucru și a metodologiei de constituire a bazei de date cu fluxuri de lucru integrate, pornind de la baza de date primară.
- Dezvoltarea și testarea de tehnici de IA (învățare prin întărire) pentru a facilita atingerea consensului în medii ostile multi-agent.
- Implementarea și simularea interacțiunii între agenți care operează într-un mediu cibernetic-ostil, explorând metode de adaptare și colaborare în prezența unui agent adversar.
- Dezvoltarea de soluții software care să permită modelarea și simularea comportamentului multi-agent și implementarea arhitecturilor de învățare prin întărire pentru obținerea consensului în astfel de medii.

Obiectiv 2 Materiale, heterostructuri și tehnologii pentru dispozitive electronice și senzori

Direcții de cercetare principale:

- Dezvoltare și validare experimentală de modele computaționale pentru optimizare materiale și heterostructuri
- Dezvoltare noi nanomateriale si tehnologii
- Utilizarea materialelor dezvoltate in aplicații bio, mediu, conversia energiei

Proiect PN23070201

- Studii experimentale privind performanțele de fotoconversie.
- Stabilirea influenței structurii și compoziției heterostructurilor hibride asupra proprietăților optice.
- Creșterea, prin tehnica ALD, și caracterizarea filmelor de oxid de hafniu nedopat și oxid de hafniu dopat cu diferiți dopanți (Zr, Y)..
- Obținerea prin pulverizare catodică în regim de radio frecvență (RF Sputtering) a filmelor subțiri de pentaoxid de vanadiu, cu grosimi cuprinse între 10-42 nm și tratate termic la 3000C, 4000C și respectiv 5000C;
- Caracterizarea morfo-structurală a filmelor de V2O5 obținute;
- Fabricarea unor dispozitive test pentru determinarea efectului termoelectric;
- Evaluarea coeficientului Seebeck pentru filmele studiate.

Proiect PN23070202

- Experimente pentru dezvoltare nanocompozite pe bază de nanomateriale carbonice în vederea creșterii conductivității electrice a canalului sursă-drenă al BioFET
- Procese tehnologice de modificare și activare a suprafeței canalului sursă-drenă al BioFET prin introducerea unor (i) molecule organice cu grupări terminale de tip OH, COOH, SH, NH; (ii) molecule anorganice metalice AuNPs și MNP; (iii) compuși organosulfurați donori de electroni, care pot modifica nivelurile de Fermi ale grafenei, influențând astfel conductivitatea electrică și caracteristicile de transport; (iv) compuși organici acceptori de electroni, care pot stabiliza nivelurile de Fermi ale grafenei, influențând astfel comportamentul de comutare al FET-ului.
- Experimente de funcționalizare a suprafeței nanomaterialelor carbonice prin adsorbție directă a unor sonde ADN monocatenar pe canalul sursă-drenă al BioFET.
- Caracterizarea preliminară a biointerfețelor funcționale dintre bazele nucleotidice (adenină, citozină, guanină și timină) și derivate nanostructurate ale grafenei (GNW, NCG) cu proprietăți și funcții sinergice.

Proiect PN23070203

- Parametrizarea structurilor de aur poros și aprofundarea proprietăților lor termoplasmonice prin studii numerice cât și experimentale.
- Fabricarea, caracterizarea micro structurală și electrică a barierei Schottky pentru contactele Ti/Si și Mo/Si.
- Fabricare heterostructuri radiale ("core-shell") V2O5-nanofire de GaN
- Caracterizare morfo-structurală prin SEM, EDX, XRD, XPS
- Îmbunătățire proprietăți optice de emisie prin depunere oxid pe suprafața nanofirelor

Proiect PN23070204

- Realizare modele de calcul proprietăți electrice pentru medii nanocompozite cu incluziuni carbonice
- Structuri test pentru realizarea elementului principal al sistemului de nanolitografie
- Elaborare modele de predicție prin omogenizare numerică a proprietăților efective elasto-plastice a compozitelor metalice folosind o imagine 2D/3D a texturii.
- Modelare proprietăți dielectrice și transport de sarcină în interfețe ETL/Si/FE/MAPI/HTL, unde ETL/HTL sunt straturi cu conducție de electroni/goluri.
- Evidențierea efectelor induse de polarizarea feroelectrică a stratului BTO și de structura locală la interfețe asupra dipolilor de interfață și alinierii benzilor de energie, constantelor dielectrice, sarcinilor efective Born și conductanței balistice.
- Realizare și caracterizare structurală probe de nanocompozite polimerice cu incluziuni carbonice.
- Demonstrare tehnologie de fabricare element principal al sistemului de nanolitografie 2D/3D
- Realizare modele computaționale pentru proprietăți electrice și mecanice efective ale nanocompozitelor cu incluziuni metalice.
- Tehnici avansate de procesare semnal folosind secvențe codificate pentru măsurarea precisă a timpului de zbor
- Dezvoltarea de senzori electrochimici

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Stadiul de implementare al proiectelor componente

Proiect component	Tipul rezultatului estimat	Stadiul realizării proiectului <i>Au fost realizate toate obiectivele propuse pentru 2024, după cum urmează:</i>
Platforma în domeniul microundelor pentru integrarea semiconducătorilor, metamaterialelor, materialelor 2D și feroelectrice pentru aplicații de emisie/recepții și senzori PN 23070101	- antene de recepție cu directivitate crescută pentru WPT (wireless power transfer) (prototip) - pompe de sarcină (prototip) - module de emisie (prototip) - caracterizare a filtrelor și antenelor pe bază de metamateriale și materiale feroelectrice - tranzistoare și circuite pe bază de grafenă/NCG sau alte materiale bidimensionale cu funcționalități moleculare - fabricare dispozitive SAW pe ScAlN/Si și pe membrane de ScAlN - caracterizare dispozitive SAW la temperatura camerei și compararea rezultatelor cu simulări. - Compararea valorilor sensibilității și ale coeficientului de temperatură al frecvenței cu rezultatele din simulare pentru modurile de propagare Rayleigh, Sezawa și Lamb. Analiza TCF și a sensibilității pentru senzorii SAW - Optimizarea proceselor tehnologice pentru fabricarea reflectoarelor Bragg și realizarea acestora - Optimizarea procesului de tip lift-off pentru depunerea de Mo și fabricarea electrozilor rezonatoarelor - Realizarea rezonatoarelor cu unde acustice de volum (FBAR) de tip SMR și suspendate	- proiectarea prin optimizare parametrică utilizând modele electromagnetice avansate a antenelor de mare performanță bazate pe metamateriale și meta suprafețe cu frecvențe de operare în domeniul microundelor - modelarea și proiectarea neliniară a convertoarelor RF-CC în vederea obținerii unor circuite cu eficiență de conversie ridicată la frecvență de lucru - s-au fabricat și caracterizat o antena patch clasică proiectată pentru a funcționa la 10 GHz și folosită ca referință, o antena patch cu CSSRs integrate în metalizarea antenei și trei antene patch cu câte două, patru și șase CSSRs integrate în planul reflector, pe substrat de siliciu de înaltă rezistivitate. - am fabricat și măsurat în microunde o linie CPW pe substrat de siliciu cu rezonatoare în plan de tip "electric-LC" și realizate cu o structură multistrat. - au fost fabricate și măsurate în cc tranzistoare de tip FET cu un canal alcătuit din un strat subțire de SnSeS în configurație „back gate” - fabricare dispozitive SAW pe ScAlN/Si și pe membrană ScAlN. - măsurarea parametrilor de reflexie la temperatura camerei. - comparație între partea reală a admitanței extrasă din simularea FEM+COM și partea reală a admitanței extrasă din măsurători. - simularea comportamentului senzorilor în gama de temperaturi pozitive pentru dispozitivele SAW pe ScAlN/Si, respectiv pe membrana ScAlN. - măsurători în intervalul de temperatură 10-423 K pentru dispozitivele SAW pe ScAlN/Si, respectiv pe membrana ScAlN. - au fost realizate reflectoare Bragg pentru fabricarea de rezonatoare FBAR de tip SMR - procesul a fost optimizat și electrozii au fost fabricați

	Metoda/Procedeu	Realizarea a doua tipuri de filme sensitive pentru detecția compușilor VOC rezultați din traficul urban: filme compozite de TiO₂/rGO precum și compuși ai molibdenului - MoS₂ (molibdenita) și MoO₃ MoS₂ (2H). S-au obținut materialele, PANI și SWCNT-COOH și Fc, cu un răspuns bun la CO. S-au obținut materiale sensibile la NO₂ (fără interferente la celelalte gaze) bazate pe PPy, rGO și cu Fc. Material compozit sensibil pentru detecția glucozei format din: PANI:PSS)/(C-SWCNT) și glucozooxidaza (GOx) încapsulată în chitosan (CS) și ferocen (Fc). Metodă optimă de depunere ITO pe PET
Metode analitice și numerice avansate, aplicate în domenii de specializare inteligentă PN 23070104	Dezvoltarea de soluții teoretice și numerice originale - metodologii, modele și platforme software - pe baza utilizării inteligenței artificiale în trei sectoare cu impact societal: sănătate (diagnoza și terapia unor forme de cancer)[OS1], securitate cibernetică (optimizarea rezilienței sistemelor IoT la atacuri cibernetice)[OS2], respectiv materiale funcționale avansate (caracterizare morfologică și optimizare structurală)[OS3].	- Implementat metodologia și instrumentele de procesare și generare a bazei de date integrate (BDI). Parametri descriptori cheie - ai seturilor de biomarkeri hibridi-identificați. Bază de date primară procesată, bază de date de lucru (de antrenare IA) agregată. Dezvoltare aplicație software de învățare automată (algoritmi de tip "broad learning"+optimizare inteligentă a arhitecturii). Lucrare conferință internațională. - Simulări realizate, implementare tehnici de învățare prin întărire (reinforcement learning) în medii cibernetic-ostile pentru a studia interacțiunile între agenți, atingerea consensului în prezența unui agent adversar. Cod dezvoltat pentru antrenarea agenților utilizând algoritmul PPO (Proximal Policy Optimization). - Creare arhitecturi neuronale pentru problema directă: microstructură material → proprietăți efective. Aplicare la suspensii de celule biologice în câmp de radiofrecvență (spectroscopie dielectrică). Elaborat programe Mathematica de generare a bazei de date. Rețelele neuronale antrenate și validate. Creare procedura și rețea neuronală physics-informed, pentru prezicerea comportamentului elastic al unui compozit pornind de la o imagine a microstructurii. Abordare nouă propusă: imagine 2D/3D microstructură → rețea neuronală →

		tensor de polarizare elastică → metoda FFT (transformată Fourier rapidă) pentru un material omogen cu tensiuni inițiale → soluție microscopică (deplasări, deformări, tensiuni mecanice). Lucrare conferință internațională.
Sisteme pentru detecția, conversia și stocarea energiei electromagnetice și termice bazate pe heterostructuri materiale carbonice-oxizi PN 23070201	- tehnologii de fabricare a unor heterostructuri de tip materiale nanocarbonice/oxizi ai metalelor tranziționale - structuri test demonstrative de testare/ evaluare a proprietăților fotocatalitice și fotoelectrice - tehnologii de fabricare a unor dispozitive test pentru identificarea proprietăților piroelectrice a clasei oxizilor de hafniu - procedeu pentru obținerea filmelor subțiri de pentaoxid de vanadiu - tehnologii de fabricare a unor dispozitive test pentru studierea proprietăților termo-electrice a clasei oxizilor de vanadiu.	- Au fost dezvoltate procese tehnologice de sinteză a structurilor (multi)funcționale de tip materiale carbonice/oxizi ai metalelor tranziționale multistrat și structuri test demonstrative pentru testarea/evaluarea proprietăților fotocatalitice și fotoelectrice, urmărindu-se îmbunătățirea performanțelor fotocatalitice/electrice în hibrizi ai materialelor nanocarbonice: grafenă tridimensională (3D GF/Ni – eng. graphene foam) sau filme subțiri de grafit nanocristalin compact (eng., bulk nanocrystalline graphite – bulk-NCG) cu nanostructuri uni-/bidimensionale ale oxizilor metalici (TiO₂ și ZnO) prin valorificarea suprafeței specifice, adsorbției crescute în structurile tridimensionale și transportul purtătorilor în materialele carbonice. - S-a proiectat și realizat o structură de capacitor planar cu electrozi de aur, având ca strat dielectric filmele ultra-subțiri de oxid de hafniu nedopat și oxid de hafniu dopat cu diferiți dopanți (Zr, Y), și s-au realizat măsurătorile piroelectrice directe ce au implicat o caracterizare a dependenței de temperatură (iluminare) a polarizării spontane (P) direct prin intermediul curentului sau tensiunii piroelectrice. - Au fost obținute filme subțiri de pentaoxid de vanadiu prin pulverizare catodică în regim de radio frecvență (RF Sputtering), cu grosimi cuprinse între 10-42 nm. Filmele obținute au fost tratate termic la 300°C, 400°C și 500°C. Au fost caracterizate morfo-structural filmele de V₂O₅ - Au fost fabricate dispozitive test pentru determinarea efectului termo-electric. Au fost obținute rezultate foarte bune pentru filmele cu grosimea de 42 nm, pirolozate la 400°C și măsurate la temperaturi de până la 80°C, coeficientul Seebeck (S)= -182,15 μV/K, iar pentru același

		tip de film, măsurat la temperaturi de peste 300°C, S= -537,76 μV/K .
Biosenzori electronici bazați pe tranzistori cu efect de câmp cu canal sursă-drenă din nanomateriale 2D PN 23070202	Tehnologii de modificare, activare și funcționalizare cu secvențe ADN (guanină, adenină, citozină, timină) a suprafeței canalului sursă-drenă al BioFET	Dezvoltare tehnologie de obținere nanostructuri de puritate și uniformitate dimensională ridicate, funcționalizate prin legare non-covalentă cu molecule de legare și bioreceptori pentru amplificarea proprietăților electrice în vederea integrării eficiente și reproductibile în dispozitive semiconductoare și biosenzori
Noi concepte și tehnologii de fabricare a heterostructurilor pentru componente IoT PN 23070203	Metoda de investigare a efectelor plasmonice asupra ratei de reacției în studii electrochimice Tehnologie de fabricare diode Schottky pe Si cu Ti, respectiv Mo Protocol de obținere heterostructuri V2O5/GaN cu diferite caracteristici	- Structurile de aur poros au fost parametrizate și investigate complet prin studii numerice atât pentru a include efecte colective cât și pentru a studia energia absorbită de un singur element al structurii. - Efectele de intensificare a ratei de reacție a ciclui ferro/ferri a fost pus în evidență prin utilizarea structurilor de aur poros ca substrat și a excitării acestora cu lumina. - Fabricare diode Schottky pe Si; - Caracterizare non-destructivă a interfeței metal/semiconductor prin difracție de raze X - Caracterizare electrică la diferite temperaturi a dispozitivelor fabricate pentru studiul neomogenității contactelor rezultate. - Investigarea nedistructivă a stresului în nanofire de GaN prin studii de difracție de raze X - Rețete de depunere oxizi metalici pe nanofire de GaN - Caracterizarea morfo-structurala și optica a heterostructurii V2O5/GaN
Materiale funcționale avansate și tehnologii pentru dezvoltarea de noi dispozitive senzoriale si electronice PN 23070204	Tehnologii de fabricație prin imprimare 3D a nanocompozitelor polimerice cu incluziuni de nanotuburi de carbon (CNT), integrate într-o matrice de polipropilenă (PP), pentru aplicații de ecranare a interferențelor electromagnetice (EMI). Tehnici avansate de procesare semnal folosind secvențe codificate pentru măsurarea precisă a timpului de zbor	- Structuri test și rezultate de caracterizare pentru probe de nanocompozit carbonic - Program software pentru găsirea perechii optime semnal de intrare/filtru FIR pentru un sistem cu răspuns liniar arbitrar. Aplicare la unde dispersive (Lamb de placa). - Modele de simulare pentru proprietăți electrice și mecanice ale

	Realizare modele computaționale pentru proprietăți electrice și mecanice efective ale nanocompozitelor cu incluziuni metalice. Modelare proprietăți dielectrice și transport de sarcină în interfețe ETL/Si/FE/MAPIL/HTL, unde ETL/HTL sunt straturi cu conducție de electroni/goluri. Studiu experimental pentru determinarea proprietăților structurale și morfologice ale straturilor V_2O_5 depuse prin RF sputtering pe substrat de Si (100) de tip p și tratate termic la $T = 600^\circ\text{C}$. Determinarea mecanismelor de conducție și analiza fotogenerării de purtători de sarcină în aceste straturi. Tehnologie de fabricare a dispozitivelor electrochimice Tehnologie de realizare a ariei de vârfuri prin tehnologia LPCVD	nanocompozitului polimeric (SU8) cu nanoparticule metalice (Ag) de dimensiuni sferice cu rază $< 100\text{nm}$. - Modele computaționale de tip first principles în cadrul DFT+U pentru a determina proprietățile structurale, electronice și dielectrice ale unor heterostructuri BSO/BTO/pc(t)-MAPIL, considerând fazele pseudocubică și tetragonală ale MAPIL, și BTO în faza ferroelectrică. Evaluare efecte ale structurii locale și polarizării specifice la interfețe asupra: i) legăturilor chimice, ii) distribuțiilor de densitate de sarcină și de potențial electrostatic, iii) tensorului constantă dielectrică, iv) tensorului sarcină efectivă Born, v) dipolului de interfață, și asupra offset-urilor la interfețe. Măsurători caracteristici curent-tensiune, $I(V)$, curent-temperatură, $I(T)$, și polarizate-tensiune, $P(V)$, ale heterostructurilor Si/V_2O_5/Au, la temperaturi de $20\text{--}130^\circ\text{C}$, în condiții de întuneric și lumină. - Propunerea unei noi configurații și elaborarea fluxului tehnologic. - Realizare și caracterizare arie de vârfuri, prin SEM, XRD, spectroscopie UV-viz-NIR și Raman. A fost obținută o suprafață puternic antireflectivă ($R \leq 2,5\%$) pe întreg domeniul spectral $190 - 1800\text{ nm}$.
--	--	---

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>	34
<u>Cărți/capitole carte</u>	1
<u>Comunicări științifice</u>	74
<u>Teze de doctorat</u>	16

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.	M. Aldrigo, M. Dragoman, A. Dinescu, D. Vasilache, S. Iordanescu, L. A. Dinu, D. Dragoman, E. Laudadio, E. Pavoni, L. Pierantoni, D. Mencarelli	Demonstration of Microwave Harvesting Through Pyroelectricity in Cryogenic Conditions: A Quantum-to-Experimental Approach	IEEE MWTL, Vol. 34, No. 6, pp. 853–856, Jun. 2024	https://doi.org/10.1109/LMWT.2024.3391214	2.9	1
2.	M. Dragoman, A. Dinescu, M. Aldrigo, D. Dragoman	Quantum graphene asymmetric devices for harvesting electromagnetic energy	Nanomaterials, Vol. 14, No. 13, Art. No. 1114, 2024	https://doi.org/10.3390/nano14131114	4.4	0
3.	M. Dragoman, A. Dinescu, M. Aldrigo, D. Dragoman, E. Mohebbi, E. Pavoni, E. Laudadio	Graphene Monolayer Nanomesh Structures and Their Applications in Electromagnetic Energy Harvesting for Solving the Matching Conundrum of Rectennas	Nanomaterials, Vol. 14, No. 19, Art. No. 1542, 2024	https://doi.org/10.3390/nano14191542	4.4	0
4.	M. Aldrigo, G. M. Zampa, M. Dragoman, L. A. Dinu, F. Nastase, C. Romanitan, C. Pârvulescu, O. Brincoveanu, S. Iordanescu, S. Vulpe, E. Laudadio, E. Mohebbi, E. Pavoni	Unveiling pyroelectricity in ferroelectric planar capacitors with area-selective wet etched hafnium zirconium oxide: from ab initio and multiphysics simulations to experiments	J. Phys. Energy, Vol. 6, No. 4, Art. No. 045005, Nov. 2024	https://doi.org/10.1088/2515-7655/ad8aec	7	0
5.	A. Nicoloiu, G. Boldeiu, C. Nastase, M. Nedelcu, C. Ciornei, I. Zdru, G. Stavriniadis, D. Vasilache, A. Stavriniadis, A. Dinescu, G. Konstantinidis, A. Müller	Experimental Analysis of Rayleigh and Sezawa Modes Resonance Frequencies in SAW Devices Manufactured on $\text{Sc}_{0.3}\text{Al}_{0.7}\text{N}/\text{Si}$	IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering, 19: 900–907, 2024,	10.1002/tee.24021.	1	0
6.	I. Zdru, F. Ciubotaru, C. Nastase, A. Florescu, A.A. Hamadeh, M. Geilen, A. Nicoloiu, G. Boldeiu, D. Vasilache,	Interaction of acoustic waves with spin waves using a GHz operating GaN/Si SAW device with a Ni/NiFeSi layer between its IDTs	IEEE Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control (Early Access),	10.1109/TUFFC.2024.3463731.	3.63	0

	S. Iordanescu, M. Nedelcu, D. Narducci, M.C. Ciornei, C. Adelman, A. Dinescu, M. Weiler, P. Pirro, A. Müller					
7.	A. Bunea, O.G.Profirescu, D. Neculoiu	Passive Radio Frequency Identification Tag with Frequency Doubler and Energy Harvesting	ROMJIST Volume 27, No. 2, 2024, pp. 172-182	10.59277/RO MJIST.2024.2. 04	3.7	0
8.	G. A. Bulzan, R.Tomescu, M.Kusko	Theoretical Studies of Intensity and Phase Based Surface Plasmon Resonance Sensors	ROMJIST Volume 27, No. 2, 2024, pp. 207-216	10.59277/RO MJIST.2024.2. 07	3.7	0
9.	O. N. Ionescu, E. Franti, V. Carbutaru, C. Moldovan, S.Dinulescu, M. Ion, R. Teleanu	System of Implantable Electrodes for Neural Signal Acquisition and Stimulation for Wirelessly Connected Forearm Prosthesis.	2024, Biosensors, 14(1), 31.	https://doi.org/10.3390/bios14010031	4.9	1
10.	A. Grigoriu, C. M Mihailescu, M. Savin, C. A.Moldovan, C. Brasoveanu, S. Dinulescu, A. Anghelescu	Facile electrodeposition-based chemosensors using PANI and C-hybrid nanomaterials for the selective detection of ammonia and nitrogen dioxide at room temperature.	2023, Chemosensors, 11(2), 132.	https://doi.org/10.3390/chemosensors11020132	3.7	5
11.	M. Savin A. Grigoriu, V. Țucureanu, I.Mihalache, O.Brîncoveanu, A.Boldeiu, V.Anăstăsoaie, B. Firtaț, C.M. Mihăilescu	Eco-friendly Dandelion and Sweet Wormwood-Synthesized Nanoparticles: Polyphenolic Drug Delivery Systems with Antitumoral and Antibacterial Properties and Low Toxicity	HELIYON-D-24-63740-4 Heliyon	trimis spre publicare	3.4	-
12.	F. Pistrîțu, M. Gheorghe, M. Ion, O. Brîncoveanu, C. Romanitan, M.P.Sucăea, P. Schiopu, O.N. Ionescu	On the Development of a New Flexible Pressure Sensor	Micromachines 2024 , 15,847	https://doi.org/10.3390/mi15070847	3.0	1
13.	M. Purica, F. Comanescu, V. Dediu	Thermally induced polymorphic changes in poly (vinylidene fluoride) thin layer investigated using micro-Raman spectroscopy	Manuscript ID: coatings-3330722, under review	-	2.9	-
14.	A. G. M. Popescu, I. V. Tudose, C. Romanitan, M. Popescu,	Raman Study of Novel Nanostructured WO ₃ Thin Films Grown by Spray Deposition	Nanomaterials 2024, 14, 1227	https://doi.org/10.3390/nano14141227	4.4	1

	M. Manica, P.Schiopu, M. Vladescu, M.P. Sucnea, C. Pachi					
15.	A. Matei, M.Stoian, G. Crăciun, V. Tucureanu	Chemical Synthesis and Characterization of Fatty Acid-Capped ZnO Nanoparticles	Journal of Composites Science. 2024, 8, 429	https://doi.org/10.3390/jcs8100429	3	0
16.	A. C.Mirica (Ion), D. Stan, H. Iovu, M. Avram, L. A. Bocancia-Mateescu	Screen-Printed Electrodes—A Promising Tool for Antineoplastic Drug Detection (Cisplatin and Bleomycin) in Biological Samples	Int. J. Mol. Sci. 2024, 25, 8030	https://doi.org/10.3390/ijms25158030	4.9	1
17.	C. Romanitan, J.M. Caicedo, R. Pascu, I. Mihalache, R. Gavrilă, M. Stoian, N. Djourellov, J. Padilla-Pantoja	Microstructure of VO ₂ Thin Films Synthesized by Pulsed Laser Deposition	ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY Volume 27, Number 2, 2024, 229–240	10.59277/romjst.2024.2.09	3.7	0
18.	C. Romanitan, J. Mickevicius, F. Comanescu, R. Gavrilă, M. Stoian, P. Varasteanu, A. Kadis, T. Malinauskas, E.-M. Pavelescu	The effects of low boron incorporation on the structural and optical properties of BxGa _{1-x} N/SiC epitaxial layers	Journal of Applied Crystallography 57. 2024	https://doi.org/10.1107/S1600576724009579	5.2	0
19.	R. C. Voicu, M.Gologanu, C. Tibeica, M. Santiago-Calvo, M. A. Esteban Cañibano, O. Nedelcu, T. Sandu	Prediction of Mechanical Properties of Nano-Clay-Based Biopolymeric Composites	Nanomaterials 2024, 14(17), 1403	https://doi.org/10.3390/nano14171403	4.4	0
20.	N. Filipoiu, N.Plugaru, T. Sandu, R.Plugaru, G. A. Nemnes	First principles electron transport in magnetoelectric SrRuO ₃ /BaTiO ₃ /SrTiO ₃ /SrRuO ₃ interfaces	Nanotechnology, 2024	-	2.9	0
21.	L. A. Dinu, A. M. Baracu, E.I.Geana, C. Parvulescu, M. C. Stoian, O. Brincoveanu, C. Pachi, S. Kurbanoglu	Integrated nanozyme electrochemical sensor for the detection of tannic acid: An advanced approach to rapid and efficient environmental monitoring	Applied Surface Science Advances, Volume 21, 2024	https://doi.org/10.1016/j.apsadv.2024.100602	7.5	1

22.	M.C. Stoian, O.G. Simionescu, C. Romanitan, G. Craciun, C. Pachiu, A. Radoi	Vertically Aligned Nanocrystalline Graphite Nanowalls for Flexible Electrodes as Electrochemical Sensors for Anthracene Detection	Sensors 2024, 24, 7194	https://doi.org/10.3390/s2427194 .	3.4	0
23.	C. Romanitan, I. Mihalache, S. Vulpe, M. Stoian, I.V. Tudose, R. Gavrila, P. Varasteanu, M. Popescu, O.Brincoveanu, N. Djourellov, E.Koudoumas, M.Suchea	Relationship Between Structural and Optical Properties in Vanadium Pentoxide	Romanian Journal Of Information Science And Technology, 2023 26, Number 2, pp. 205–217	https://romjst.ro/full-texts/paper743.pdf		0
24.	A. M. Răduță, A.M. Panaitescu, M. Manica, S.Iftimie, V.A. Antohe, O. Toma, A. Radu, L. Ion, M.P. Suchea, Ș. Antohe.	Effect of Deposition Working Power on Physical Properties of RF- Sputtered CdTe Thin Films for Photovoltaic Applications	Nanomaterials, 2024. 14, no. 6: 535.	https://doi.org/10.3390/nano14060535	4.4	0
25.	D.I. Buliga, A. Mocanu, E. Rusen, A.Diacon, G. Toader, O.Brincoveanu, I. Călinescu, A. C. Boscornea	Phycocyanin-Loaded Alginate-Based Hydrogel Synthesis and Characterization	Mar Drugs. 2024 Sep 25;22(10):434	doi: 10.3390/md2100434	4.9	0
26.	E. Rusen, O.Brîncoveanu, V. Dincă, G. Toadere, A.Diacon, M. A. Dînescu, A. Mocanu	Surface pre-treatment of aluminum alloy for mechanical improvement of adhesive bonding by maple-assisted pulsed laser evaporation technique	RSC Adv., 2024, 14, 22627-22641	DOI: 10.1039/D4RA03187C	3.9	
27.	E. Rusen, A.Mocanu, O.Brincoveanu, A. Boldeiu, C. Romanitan, M. Aldrigo, S. Iordănescu, A. Diacon, G. Toader, R.Gavrila	MXenes and polymeric colloids nanocomposites for EMI shielding	J. Mater. Chem. C, 2024, 12, 11586-11593	https://doi.org/10.1039/D4TC02519A	5.7	

28.	E. Rusen, A. Mocanu, A.Dinescu, A. Boldeiu, C. Romanitan, S. Iordanescu, M. Aldrigo, R. Somoghi, R. Mitran, A. Ghebaur	Different morphologies of super-balls obtained to form photonic crystals of cholesteryl benzoate liquid crystals	Nanoscale Adv., 2024, 6, 4814-4824	DOI: 10.1039/d4na 00431k	4.6	
-----	---	---	---------------------------------------	--------------------------------	-----	--

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.	A. I. Dumachi, F. Negoită	Hardware Acceleration for Machine Learning in Medical Imaging: Case Study on Colorectal Polyp Segmentation	47th International Semiconductor Conference (CAS), pp. 321-324, 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania DOI: 10.1109/CAS62834.2024.10736775
2.	T. Sandu, M. Gologanu, R. Popa	Electrical Parameters of Biological Cells from Dielectric Spectra-An Inverse Mapping Solved by Machine Learning	47th International Semiconductor Conference (CAS), pp. 317-320, 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania DOI: 10.1109/CAS62834.2024.10736771
3.	R. Plugaru, S. Vulpe, F. Comanescu, G. Craciun	Investigation of Electrical Transport in Nanostructured V2O5 Thin Films	47th International Semiconductor Conference (CAS), pp. 44-46, 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania DOI:10.1109/CAS62834.2024.10736813
4.	R. Pascu, G. Pristavu, I. Mihalache, M.Popescu, M. Simion, G.Craciun, P. Varasteanu, S. Vulpe, G. Brezeanu	Silicon Nanowires-Based Schottky Diodes	47th International Semiconductor Conference (CAS), pp. 123-126, 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania DOI:10.1109/CAS62834.2024.10736717
5.	D.G. Sdrulla, A.Gendron, N. Barr, M. Held, S.W. Chen, A.W. Gu, G.Brezeanu,G.Pristavu, F.Draghici, R. Pascu	Beyond the Boundaries of State-of-the-Art Power Semiconductor Devices	47th International Semiconductor Conference (CAS), pp. 29-36, 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania DOI: 10.1109/CAS62834.2024.10736810
6.	R. Plugaru, S. Vulpe, F.Comanescu, G.Craciun	Investigation of Electrical Transport in Nanostructured V2O5 Thin Films	47th International Semiconductor Conference (CAS), pp. 43-46, 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania DOI: 10.1109/CAS62834.2024.10736813

4.2.3. Cărți/capitole carte:

Nr.	Denumire carte	Capitol (Titlu, pagini)	An apariție	Editură	ISBN/ISSN
1.	Cinetica chimica: note de curs si aplicatii	65 pagini	2024	Hamangiu	ISBN/ISSN: 978-606- 27-2441-2

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

Nr.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, dateși loc desfasurare)	An desfășurare
1.	M. Aldrigo, M. Dragoman, A. Dinescu, D. Vasilache, S. Iordanescu, L. A. Dinu, D. Dragoman, E. Laudadio, E. Pavoni, L. Pierantoni, D. Mencarelli	Demonstration of Microwave Harvesting Through Pyroelectricity in Cryogenic Conditions: A Quantum-to- Experimental Approach	International Microwave Symposium (IMS) 2024 , 16-21 iunie 2024, Washington DC, USA	2024
2.	M.C. Ciornei, A. Florescu, M. Nedelcu, C. Nastase, D. Vasilache, S. Iordanescu, A. Dinescu, A. Müller	Asymmetric acoustic driven ferromagnetic resonance on ScAlN/Si based structures	47th International Semiconductor Conference (CAS) , pp., 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
3.	R. Tomescu, C. Kusko, V. Anăstăsoaie, D. Cristea	Numerical investigation of dielectric metasurfaces for refractive index- based sensing applications	META 2024 , TOYAMA - Japonia, Iulie 16 – 19	2024
4.	V. Anastasoiaie, I. Mihalache, R. Tomescu, A. Dinescu, E.-M. Ungureanu, O. Brincoveanu, D. Cristea	Fluorescence enhancement of novel azulene-tetrazoles using metasurface structures	META 2024 , TOYAMA - Japonia, Iulie 16 – 19	2024
5.	F. C. Comanescu, M. Gologanu, D.Cristea, R. Tomescu	Electro-thermally actuated structures evaluated for metasurface-based gas sensing system	47th International Semiconductor Conference (CAS) , pp., 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
6.	C. Mihailescu	Senzori si diagnostic avansat: noi paradigme in ingrijirea sanatatii- Diploma premiul I la categoria Senzori	Conferinta PharmaMedTech Transfer Craiova	2024
7.	C. M. Mihailescu M. Savin, C. Moldovan, A. Boldeiu, I. Mihalache, M.S. Naidin, C.E. Manea, A Turcu-Stiolica	Enhancing the sensitivity of lateral flow immunoassays through green synthesis of gold nanoparticles using green tea extract	CONFERINȚA STUDENȚILOR- DOCTORANZI, Craiova	2024
8.	A. Grigoroii, C. Moldovan (prezentari orale)	Networking Center for excellence in Nanoelectronic Devices for Air Monitoring	47th International Semiconductor Conference (CAS) , pp., 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
9.	F.Pistritu, C. Parvulescu, M. Gheorghe, V. Dediu, O.N. Ionescu,	Pressure Mapping System at the Level of the Sole of the Foot	47th International Semiconductor Conference (CAS) , pp., 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024

	P. Schiopu, M. Suchea			
10.	F. Pistritu, M. Gheorghe, M. Ion, M. Vladescu, P. Schiopu, E. Koudoumas, O. N. Ionescu	Study on the influence generated by the assembly model of the elastomeric substrate on the response of a flexible piezoresistive sensor	13th Virtual Nanotechnology Poster Conference, NANOPOSTER 2024, 15-21 April 2024	2024
11.	F. Pistrițu, M. Gheorghe, E. Manea, V. Dediu, O. N. Ionescu, M. Suchea	Flexible pressure sensor for mapping the pressure on the sole of the foot	7th Autumn School on Physics of Advanced Materials , Akdeniz University, Antalya, Turkey, September 7-15, 2024	2024
12.	V. Dediu, M. Bușila, C. Ungureanu, M. Cotarlet, A.V. Iancu, V. Tucureanu, O. Brincoveanu C. Romanitan G.E. Bahrim	Green synthesis of Ag or Au nanoparticles for antimicrobial applications using wild consortia of SCOBY-based membranes	The 1st International Online Conference on Functional Biomaterials 10–12 Jul 2024	2024
13.	M Purica, V Dediu, F Comanescu	Thermally Induced Polymorphic Changes in Poly (Vinylidene Fluoride) Thin Layer Investigated Using Micro-Raman Spectroscopy Best paper award	47th International Semiconductor Conference (CAS) , pp., 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
14.	A.G.M.Popescu, I. V. Tudose, C. Romanitan, O. Brincoveanu, R. Gavrilă, M. Manica, C. Pachiu, P. Schiopu, M.Vladescu, P. Pascariu, M.P. Suchea	Mo dopant concentration effect on nanostructured WO ₃ thin films grown by spray deposition surface properties	47th International Semiconductor Conference (CAS) , pp., 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
15.	A.G.M.Popescu, I. V. Tudose, M. Manica, C. Pachiu, C. Romanitan, O. Brincoveanu, R. Gavrilă, P.Schiopu, M. Vladescu, E. Koudoumas, M.P.Suchea	WO ₃ thin films for potential use in gas sensors: Effect of Mo and Cr Doping	7th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-7) , Antalya, Turkey, September 7-15, 2024	2024
16.	C. Ravariu, E. Manea, C. Pârvulescu, V. Tucureanu, B. Appasani A. Srinivasulu	Preliminary Simulations and Experiments of Enzymatic MOS Biosensors	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
17.	R. Plugaru, S. Vulpe, F. Comanescu, G. Craciun	Investigation of Electrical Transport in Nanostructured V2O5 Thin Films	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
18.	R. Plugaru, S.Vulpe, F. Comanescu	Investigation of phase transitions in amorphous vanadium oxide thin films	E-MRS 2024 Spring Meeting & Exhibit , 16-19 Sept. 2024, Varsovia, Polonia	2024
19.	C. Marculescu,	Improving the conductivity of FETs based on carbon nanomaterials by	10th International Conference on Advanced Materials (ROCAM) , pp.332, București	2024

	B. Adiaconița, E.Chiriac, T. Burinaru, G. Crăciun, M.Avram	decorating the nanomaterial surface with gold nanoparticles		
20.	T. Burinaru, C.Marculescu, P. Preda, E.Chiriac, C.Pirvulescu, O. Brincoveanu, M. Avram	Electrochemical impedance spectroscopy-based biosensors for bleomycin detection	10th International Conference on Advanced Materials (ROCAM), pp.262, București	2024
21.	E. Chiriac, T. Burinaru, C. Marculescu, M. Avram	Development and optimization of a microfluidic device for exosome filtration	10th International Conference on Advanced Materials (ROCAM), pp.338, București	2024
22.	A. Matei, O.Brincoveanu, C. Romanitan, V. Tucureanu	Synthesis and Characterization of In2O3-ZnO Nanostructures via the Precipitation Method	The 3rd International Electronic Conference on Processes, Session D: Chemical Processes and Systems, Abstract Book, pp.308, sciforum-089793	2024
23.	V. Tucureanu, C. A. Obreja, G. Craciun, A.Matei	ZnO Quantum Dot Synthesis and Integration with Carbonaceous Materials	The 3rd International Electronic Conference on Processes, Session D: Chemical Processes and Systems, Abstract Book, pp.248, sciforum-089736	2024
24.	A. Matei, G.Craciun, V. Tucureanu	ZnO NP-based advanced materials and their potential bioapplications	The 1st International Conference on Functional Biomaterials, Session C: Antibacterial Biomaterials, Abstract Book, pp. 80, sciforum- 089808	2024
25.	V. Tucureanu, C. A. Obreja, M.Stoian, G.Craciun, A. Matei	Nanocomposites synthesized by decorating reduced graphene oxide with zinc oxide for electrochemical applications	The 1st International Conference on Functional Biomaterials, Session F: Biomaterials for Diagnostics, Therapy and Healthcare, Abstract Book, pp. 122, sciforum- 089740	2024
26.	A. Matei, C. Romanitan, G. Crăciun, V.Țucureanu	Chemical approach for the synthesis of composites based on In2O3 and assessment of morpho-structural properties	The 1st International Conference on Bioengineering	2024
27.	V. Tucureanu, C. A.Obreja, M. Stoian, A.Matei	Hydrothermal synthesis of In2O3-GO nanocomposites for electrochemical applications	The 1st International Conference on Bioengineering	2024
28.	C. Mărculescu, E.Chiriac, P. Preda, T. Burinaru, M. Avram	Vertical graphene-based electrochemical biosensor for detection of bleomycin	47th International Semiconductor Conference (CAS), 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania, DOI:10.1109/CAS62834.2024.1073 6730.	2024
29.	P. Varasteanu	Surface Plasmon Resonance Based Sensors: from prism coupling to direct excitation	6th International Conference on Photonics Research and Exhibition INTERPHOTONICS 2024, 18-24 aprilie, Mugla, Turcia	2024
30.	C. Romanitan, N. Gogneau, L. Travers, M. Tchernycheva, P. Pascariu, O. Mihalache	Photodegradation of methylene blue under visible light using GaNnanowires grown by PA-MBE	European Workshop on Innovative and Advanced Epitaxy, 11-14 iunie, Vilnius, Lithuania	2024
31.	C. Romanitan, I.V. Tudose,	Strain analysis in vanadium oxide thin films by Rietveld refinement	10th International Conference On Advanced Materials,	2024

	J.M. Caicedo, I. Mihalache, N. Djourellov, O. Brincoveanu, R. Gavrilă, C. Pachiu, A.G.M. Popescu, M.P. Sucăea, E. Koudoumas, J. Santiso,		15-18 iulie, București, România	
32.	C. Romanitan	Non-Destructive Evaluation of the Microstructure by Rietveld Refinement: A Case Study on Rare Earth-Doped ZnO	7th Autumn School on Physics of Advanced Materials , 7-15 sept., Antalya, Turcia	2024
33.	C. Romanitan, A.V. Kuchuk, M. Barchuk	X-ray diffraction investigations of threading dislocation annihilation in GaN heteroepitaxial layers	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, România	2024
34.	R. Pascu, G. Pristavu, F. Draghici	SiO ₂ /SiC interface passivation techniques using thermal treatments	The 2024 IEEE Conference on Advanced Topics on Measurement and Simulation (ATOMS) , 28-30 August, 2024, Constanța, România	2024
35.	R. Pascu, G. Pristavu, I. Mihalache, M. Popescu, M. Simion, G. Craciun, P. Varasteanu, S. Vulpe, G. Brezeanu	Silicon Nanowires-Based Schottky Diodes	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, România	2024
36.	R. Pascu, C. Romanitan, I. Mihalache, G. Pristavu, G. Brezeanu	ITO/4H-SiC Schottky contacts for UV applications	ICSCRM 2024 , 29 septembrie – 4 octombrie, 2024, Raleigh, Carolina de Nord, SUA.	2024
37.	D. Manica, O. N. Ionescu, C. Pachiu, O.T. Nedelcu, C. Romanitan, M. P. Sucăea	Carbon Nanotubes (CNTs)-Polypropylene Composites for Potential Electromagnetic Shielding Applications	47th International Semiconductor Conference (CAS) , pp. 279-282 9-11 Oct. 2024, Sinaia, România	2024
38.	P. Pascariu, C. Romanitan, O. Brincoveanu, C. Pachiu, D. Manica, M. Manica, A. Popescu, T. Sandu, O. Nedelcu, O. N. Ionescu, M. P. Sucăea, E. Koudoumas	Growth of nanostructured Lanthanum doped ZnO by electrospinning calcination	47th International Semiconductor Conference (CAS) , pp. 279-282 9-11 Oct. 2024, Sinaia, România	2024
39.	I.V. Tudose, M. Orfanou, C. Romanitan, C. Pachiu, O. Brincoveanu, I. Rosca, P. Pascariu, S. Bucur, Z. Viskadourakis, G. Kenanakis,	Fabrication and Characterization of TiO ₂ -ABS Composite Filaments for 3D Printing: Structural Analysis and Evaluation of Antibacterial Properties	International Conference on Innovative Manufacturing Engineering and Energy , 23-25 Octombrie, Atena, Grecia.	2024

	M.P. Sucheș, E. Koudoumas			
40.	R. C. Voicu, C.Tibeica, M. Pustan, C. Birleanu	An Aluminum U-shaped Electro-Thermally Actuated Microgripper: simulation and fabrication	International Conference on Manipulation, Automation and Robotics at Small Scales-MARSS 2024 (01-05 iulie 2024), Delft, Olanda	2024
41.	R. C. Voicu, O. Nedelcu, N. O. Mansilla, C. Tibeica, M. Gologanu T. Sandu	Mechanical properties prediction for polymeric nanocomposites with organoclay nanoadditives	IEEE 14th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties, NAP2024 , 8-13 septembrie, Riga, Letonia, pp. 1-4, doi: 10.1109/NAP62956.2024.10739755.	2024
42.	M. Gologanu, V. Avramescu, T. Sandu	New Coded Sequences for Accurate Time-of-Flight Measurements with Resonant Ultrasonic Sensors,	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
43.	R. Plugaru, S.Vulpe, F. Comanescu, G. Craciun	Investigation of Electrical Transport in Nanostructured V2O5 Thin Films	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
44.	N. Plugaru	Modeling ferroelectric interfaces using DFT methods	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
45.	N. Plugaru	Tuning local structure and electronic properties of photoferroic BaSnO ₃ /BaTiO ₃ /MAPI interfaces	E-MRS Fall 2024 , 16-19 Sept., Varsovia, Polonia	2024
46.	R. Plugaru, S. Vulpe, F. Comanescu	Investigation of phase transitions in amorphous vanadium oxide thin films	E-MRS Fall 2024 , 16-19 Sept., Varsovia, Polonia	2024
47.	A. Baracu, M.Stoian, C. Obreja, R.Gavrila, V. Buiculescu	Surface acoustic wave sensor based on molecularly imprinted chitosan for glyphosate sensing	the 50th International Micro and Nano Engineering Conference (MNE2024) , 16-19 Sept., Montpellier, France	2024
48.	M.C. Stoian, O. Simionescu, C. Romanitan, G. Craciun, A. Radoi	Optimization of thickness of nanocrystalline graphite nanowalls in flexible electrochemical sensors for the detection of anthracene	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
49.	A. Mocanu , E.Rusen, A. Diacon, G. Toader, A.Dinescu.	Synthesis and Functionalization of Polymer Colloidal Nanoparticles for Chemosensing Application	Research for a New Era - 2024 , 13-15 noiembrie 2024, Universitatea Jadara, Amman, Iordania.	2024
50.	L. A. Dinu, O. Brîncoveanu, C. Romanitan, C. Pachi	Electrodeposition of prussian blue nanoparticles on graphene as artificial enzymes for the development of environmental sensors	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
51.	S State, C. Baumer, O. Brîncoveanu, C. Romanitan, A. Ispas, A. Bund, M. Enachescu, L. Anicai	Influence of additives on Ag electrodeposition from deep eutectic solvents	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
52.	C. Pachi, A. Boldeiu, O. Brîncoveanu	SERS enhanced Raman mapping via self-assembly of silver nanocubes	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
53.	O. Brîncoveanu, I. C. Marinaș, D. M. Gaboreanu	Structural and morphological properties and wound healing effects of new collagen – arginine dressing designed for biomedical applications	47th International Semiconductor Conference (CAS) , 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024

54.	E. Rusen , A. Mocanu, O. Brincoveanu, A. Boldeiu, C. Romanițan, M. Aldrigo, S. Iordănescu, A. Diacon, R. Gavrilă, G. Toader	Mxenes and polymeric colloids nanocomposites for EMI shielding	47th International Semiconductor Conference (CAS), 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
55.	O. Brîncoveanu, I. C. Marinaș, D. M. Gaboreanu	Preparation, Characterization and Wound Healing Effects of New Collagen – Arginine dressing	9th International Congress on Biomaterials and Biosensors (BIOMATSEN), Oludeniz, Turkey, 18-24 April	2024
56.	C. Pachiu, O. Simionescu, B. Serban, R. Marinescu, N. Dumbravescu, R. Popa, O. Buiu, C. Pachiu, M. Serbenescu, G. Pristavu, G. Brezeanu	Nanocarbon-based resistive sensors for agriculture applications – from material synthesis to versatile readout circuitry	1st International Conference for Science and Engineering (JSEC1) Irbid 21110, Jordan, 12-17 November 2024	2024
57.	C. Pachiu	Raman Microscopy and Spectroscopy: Advanced Characterization of Metal Oxide- Based Materials for EMI Shielding Applications	The 16th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-16) , Akdeniz University in Antalya, Turkey September 7 – 15, 2024	2024
58.	C. Pachiu, M. Manica, M. Sucheș, M. Koudoumas, O. Simionescu , A. Avram, O. Buiu, R. Marinescu, R. Popa	Carbon nanomaterials with performance in emi shielding: growth, structuring and characterization of materials	International Congress on Microscopy and Spectroscopy Oludeniz – Turkey INTERM 2025 17-25 may 2024	2024
59.	A. Mocanu, A. Diacon, O. Brincoveanu, A. Dinescu, E. Rusen	Polymer photonic crystals: synthesis, characterization and applications	6th International Conference on Photonics Research” - INTERPHOTONICS 2024, Aprilie 18-24, Oludeniz, Turcia	2024
60.	E. Rusen, G.Toader, F. Dîrloman, A.Diacon, O.Brincoveanu, A. Dinescu, A. Mocanu	Mechanical performance of polyurethane products basen on polyols obtained from depolymerization of lignocellulose biomass	Renewable Energy Annual International Congress - International Conference on Biomass Opportunities and Challenges, 3-5 septembrie – Online	2024
61.	G. Isopencu, A. Mocanu, I.M. Deleanu, M.A. Dinescu, O. Brincoveanu	Biodegradation studies of biocellulose films loaded with different materials	23rd Romanian International Conference on Chemistry and Chemical Engineering, 4-7 Septembrie, Constanta, Romania	2024
62.	A. Mocanu	Synthesis of polymer photonic crystals for sensing and electromagnetic shielding applications	16th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-16), 7-15 septembrie, Antalya, Turcia	2024

63.	E. Rusen, A. Mocanu, O.Brîncoveanu, A.Boldeiu, C. Romanitan, M. Aldrigo, S.Iordănescu, A.Diacon, R.Gavrilă, G. Toader	MXenes and Polymeric Colloids Nanocomposites for EMI Shielding	47th International Semiconductor Conference (CAS), 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
64.	A. Mocanu, E.Rusen, A. Diacon, G. Toader, A. Dinescu	Synthesis and Functionalization of Polymer Colloidal Nanoparticles for Chemosensing Applications	International Congress on Innovative Science & Engineering Research - 1st International Conference for Science and Engineering (JSECI) 13-15 Noiembrie, Amman, Iordania	2024
65.	D. Manica, M.Manica, I. V. Tudose, P.Pascariu, C.Romanitan, M. Popescu, C.Pachiu M. P. Suchea	Al, Cr, La, Fe, and Sm Dopants Impact on the Band Gap of ZnO Thin Films	NANOPOSTER 2024 https://www.nanopaprika.eu/groups/nanoposter2024/forum/topics/np2024-014	2024
66.	M. Manica , I. V. Tudose , P. Pascariu , C. Romanitan , O. Brincoveanu , C. Pachiu , R. Gavrilă S. Antohe , E.Koudoumas M.P. Suchea	Study of La doped ZnO thin films properties made by spray pyrolysis for gas sensors applications	NANOPOSTER 2024 https://www.nanopaprika.eu/groups/nanoposter2024/forum/topics/np2024-013	2024
67.	A. Popescu, I. V. Tudose, P. Pascariu, C. Romanitan, O.Brincoveanu, C. Pachiu, R.Gavrilă, P. Schiopu, E.Koudoumas, M. P. Suchea	Investigating the Effect of Molybdenum and Chromium Doping on WO ₃ Thin Films made by Spray- Pyrolysis	NANOPOSTER 2024 https://www.nanopaprika.eu/groups/nanoposter2024/forum/topics/np2024-012	2024
68.	M. P. Suchea Invited Lecture	Complex 3D nanostructured surfaces in WO ₃ thin films made by spray deposition	ROCAM 2024 Page 86 https://rocam.fizica.unibuc.ro/ROCAM/Conferences/Programme/Docs/2024-07-16%20-%20Abstract%20Book%20ROCAM2024_FINAL.pdf	2024
69.	M. P. Suchea Plenary Lecture	Advances in metal oxides for photocatalysis, gas sensing, and electrochromic applications	The 16th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-16) and 7th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-7) September 7 – 15, 2024, at Akdeniz University in Antalya, Turkey and online Page 178	2024
70.	F. Pistrițu, M. Gheorghe, E. Manea,V. Dediu, O. N. Ionescu,	Flexible pressure sensor for mapping the pressure on the sole of the foot	The 16th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-16) and 7th Autumn School on Physics of Advanced Materials	2024

	M.Sucnea		(PAMS-7) September 7 – 15, 2024, at Akdeniz University in Antalya, Turkey and online Page 30	
71.	A. G. M. Popescu, I. V. Tudose, M. Manica, C. Pachiu, C. Romanitan, O. Brincoveanu, R. Gavrilă, P. Schiopu, M. Vladescu E. Koudoumas, M.P. Sucnea	WO3 thin films for potential use in gas sensors: Effect of Mo and Cr Doping Lucrare premiata	The 16th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-16) and 7th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-7) September 7 – 15, 2024, at Akdeniz University in Antalya, Turkey and online Page 32 https://icpams.com/main/wp-content/uploads/Book-of-abstracts_PAMS-7-010924-1.pdf	2024
72.	I. V. Tudose, M.Orfanou , C. Romanitan, C. Pachiu, O. Brincoveanu, I. Rosca, P. Pascariu, S. Bucur , Z.Viskadorakis, G. Kenanakis. M.P. Sucnea E. Koudoumas	Fabrication and Characterization of TiO ₂ -ABS Composite Filaments for 3D Printing: Structural Analysis and Evaluation of Antibacterial Properties	IMANEE 2024 Innovative Manufacturing Engineering & Energy International Conference 23-25th October, 2024, Athens Greece	2024
73.	D. Manica, C. Pachiu, C. Romanitan, O. N. Ionescu, O. T. Nedelcu M. P. Sucnea	Carbon Nanotubes (CNTs)- Polypropylene Composites for Potential Electromagnetic Shielding Applications	47th International Semiconductor Conference (CAS), 9-11 Oct. 2024, Sinaia, Romania	2024
74.	M. P. Sucnea Keynote Speaker Day 3	Fabrication and Characterization of TiO ₂ -ABS Composite Filaments for 3D Printing: Structural Analysis and Evaluation of Antibacterial Properties	The 6th International Symposium on Materials, Electrochemistry and Environment (CIMEE 2024), October 24-26 , 2024, Lebanon https://cimee-science.org/index.php/2024/10/30/daily-briefing-cimee24/	2024

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 (se vor preciza)		

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

Tip eveniment	Nr.	Nume eveniment:
web-site	3	www.imt.ro www.imt.ro/cas IMT București in EERTIS - Engage in the European Research and Technology Infrastructures System) https://eertis.eu/erio-2200-000u-4306
Emisiuni TV/ Online	1	✓ Există întotdeauna speranță, pentru că „lumina luminează în întuneric și întunericul nu a cuprins-o” , Rebeca Tudor, TRINITAS TV
Presă scrisă/electr 1onică	6	✓ Top story: IMT București – 30 de ani de proiecte europene , Octavian Buiu, Ionica Miresteanu, Market Watch, Martie 2024 [Nr. 262] ✓ Top story- Acces la infrastructuri pentru nanotehnologie - noi oportunități pentru cercetători și IMM-uri inovative , Andrei Avram, Octavian Buiu, Market Watch, Mai 2024 [Nr. 264] ✓ Top Story: La IMT București, viitorul suna bine! , Mirela Sucnea, Market Watch, Septembrie 2024 [Nr. 266] ✓ Conferința CAS 2024 – un eveniment internațional de referință pentru domeniul semiconductorilor, Octavian Buiu, Claudia Roman, Market Watch, Noiembrie 2024 [Nr. 268] ✓ România are tehnologii noi în cercetarea medicală . Explică Carmen Moldovan, Directorul Centrului de Integrare a tehnologiilor, 6 noiembrie 2024, Adevarul.ro ✓ Comunicat de presă lansare proiect RIANA, IMT București va facilita accesul la infrastructuri de cercetare din domeniul nanoștiinței și nanotehnologie din Europa- Un hub pentru nanoștiință și nanotehnologie, București, 28 martie 2024
Evenimente știintifice organizate de IMT	4	✓ CAS 2024- 47th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 9 - 11 October 2024, Sinaia, Romania ✓ 50 de ani de cercetare științifică și aplicații în Nanotehnologii, Academia Romana, 27 mai 2024 ✓ The 16th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-16), September 7 – 15, 2024, Akdeniz University in Antalya, Turkey ✓ 7th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-7) , September 7 – 15, 2024, Akdeniz University in Antalya, Turkey
Participari la Targuri, expozitii si saloane de inventica	6	✓ Salonul internațional de invenții și inovații "Traian Vuia" Timișoara, 13-15 iunie 2024 ✓ The 28th International Salon of Inventions "INVENTICA 2024", 3-5 July 2024, Iasi, Romania ✓ 16th European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2024, 2024, June 6th-8th, Iași, ROMANIA ✓ Expoziția Internațională de Inovație și Transfer Tehnologic, "EXCELLENT IDEA-2024", Ediția III, 20-22 septembrie, 2024 ✓ MedFEST – Inginerie pentru sănătate, 14-15 noiembrie 2024, UNPTS, București ✓ ChemJobs 2024
Reviste	2	✓ CATALOG INCD / Supliment Revista InHouse / 35, elaborat de catre MCID ✓ Hub pentru Nanostiinta si Nanotehnologie , Revista InHouse 74 (MCID), Martie 2024 (pg 52-53)
IMT in Social Media	3	✓ https://www.facebook.com/microtehnologie ✓ https://www.facebook.com/profile.php?id=100064449073824 ✓ https://www.linkedin.com/company/cas-conference/
Evenimente la care a participat IMT	3	✓ Gala Cercetării Românești – Ediția 2024, 27 februarie 2024 ✓ Conferinta de prezentare a Programului Nucleu , 30-31 mai 2024, Bistrita-Nasaud ✓ Noaptea Cercetatorilor Europei , 27 septembrie 2024

c) contribuie la elaborare teze de doctorat

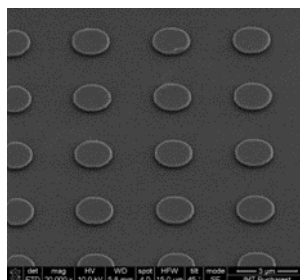
Nume prenume doctorand	Titlu teza	Anul prevazut pentru susținerea publica
Boldeiu George Alexandru	Influenta structurii asupra dinamicii sarcinilor electrice in dielectrice	2024
Bratosin Irina Nicoleta	Noi nanostructuri hibride pentru aplicații de stocare a energiei	2025
Bulzan George Andrei	Optical vortices. Classical and quantum applications	
Burinaru Tiberiu	Detecția celulelor tumorale din sânge în carcinomul mamar la canide	2024
Costache Andreeea Cristina	Cercetări privind dezvoltarea modelelor eficiente de business pentru organizațiile industrial din domeniul fabricației aditive	2024
Dumachi Andreea	Contributions to the development and implementation of AI-based solutions to cancer detection and prognosis	2025
Enache Stefan	Servicii de rețea flexibile în tehnologii cloud computing	2025
Florescu Andrei	Dezvoltarea si caracterizarea in domeniul microundelor a unor noi dispozitive semiconductoare cu aplicații in sisteme computaționale emergente	2025
Gogianu Larisa	Evidențierea de noi aspecte implicate în semnalizarea mediată de inozitol polifosfați	2025
Manica Dumitru	Contribuții la studiile celulelor fotovoltaice pe baza de filme subțiri din compuși AIBVI pentru aplicații spațiale	2024
Muscalu George Stelian	Microsisteme de captare a energiei pentru aplicații biomedicale sau de mediu	2024
Negoita Felix	Multi-Agent Emergent Behavior in Consensus Problems and Adversarial Attacks	2025
Paun Costel	Cercetări privind influenta factorilor externi asupra unor substanțe polimerice.	2025
Pistritu Florian	Skin-Sensors: contribuții tehnologice si de dispozitiv.	2024
Popescu Andreea Gabriela Marina	Sistem inteligent de detectori optici și microsenzori pentru monitorizarea gazelor ce creează efect de seră	2025
Salceanu Alexandru	Analiza datelor în secvențierea tumorală	2025
Stoian Marius Constantin	Catalizatori pe baza de oxizi de metale tranziționale pentru combustia compușilor organici volatili	2025

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

Tip	Nr. total în anul 2024
Tehnologii	12
Procese	9
Metode	9
Modele	22
Structuri test, modele experimentale, demonstratoare	19
Baze de date	12

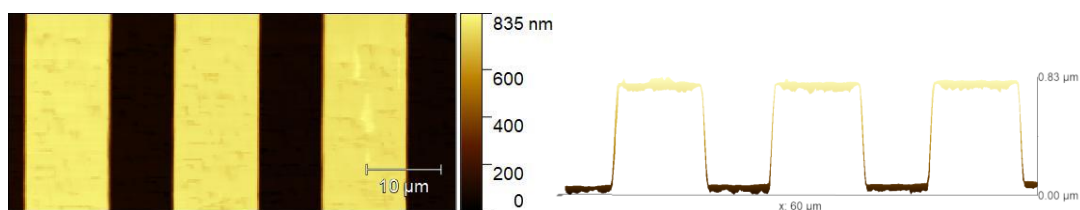
Tehnologii:

- Tehnologie pentru realizare metasuprafete plasmonice pentru sursa de radiație din componenta senzorilor de gaze - **proiect PN23070102**



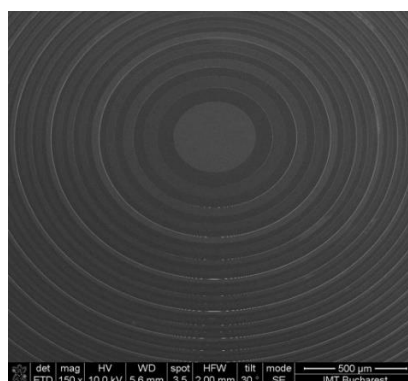
Micrografie SEM cu rezonatori cilindrici configurați ce alcătuiesc structura de metasuprafață după fotolitografie și lift-off

- Tehnologie pentru realizare divizor de fascicul pentru senzori SPR - **proiect PN23070102**



Imagine AFM și profil a divizorului de fascicul realizat

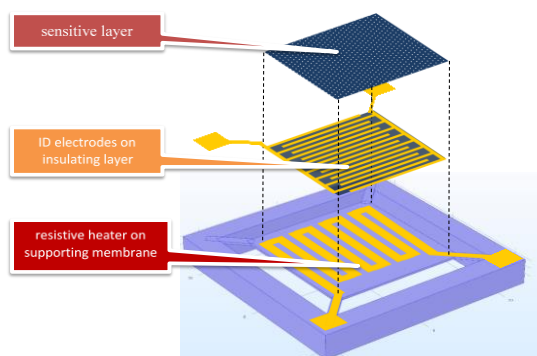
- Tehnologie pentru realizare lentile Fresnel pentru sistem detecție gaze - **proiect PN23070102**



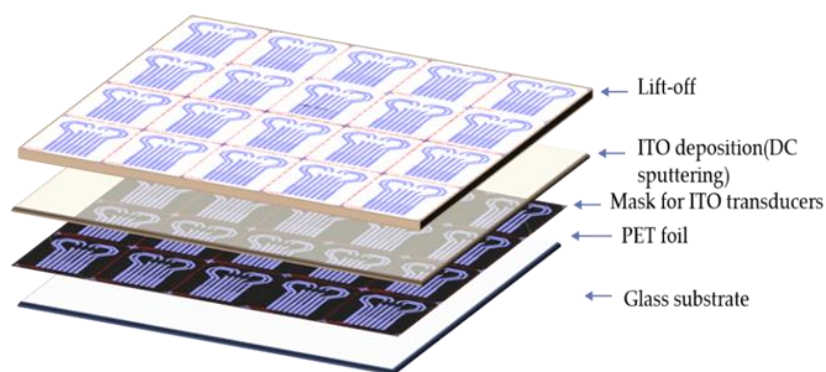
Micrografie SEM cu detaliu al unei lentile Fresnel

- Tehnologie fabricare senzor de gaz - **proiect PN23070103**

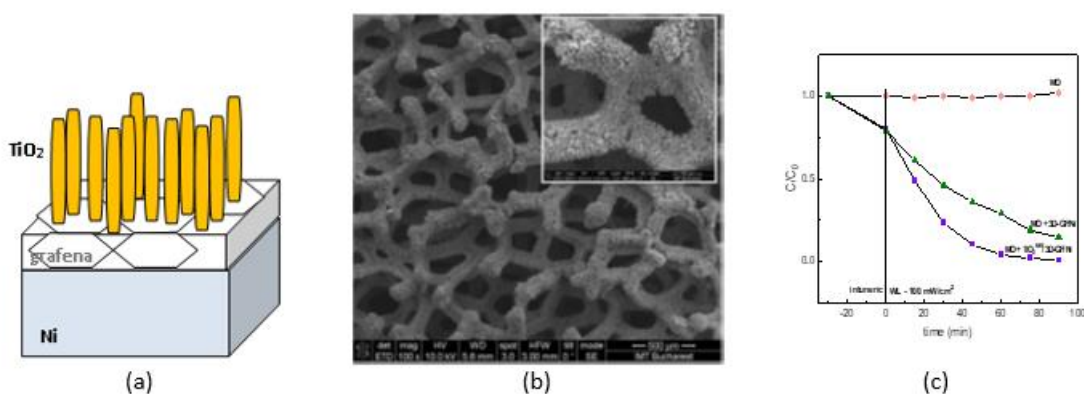
Schema tehnologică de realizare a senzorului de CO si NO2 cu încălzitor integrat este prezentată mai jos.



- Tehnologie de realizare structură senzor de tensiune arterială - **proiect PN23070103**

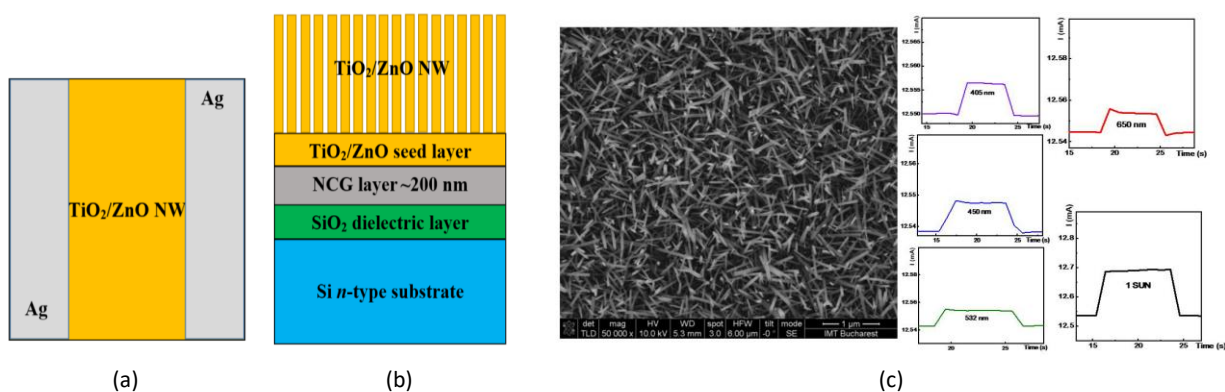


- Tehnologie de obținere structuri funcționale de tip materiale carbonice/oxizi ai metalelor tranziționale (3D-GF/Ni și $\text{TiO}_2\text{NW}/3\text{D-GF/Ni}$) cu activitate fotocatalitică îmbunătățită în domeniul vizibil, reutilizabile, și randament de degradare a coloranților organici, metiloranj MO, de peste 98 % - **proiect PN23070201**



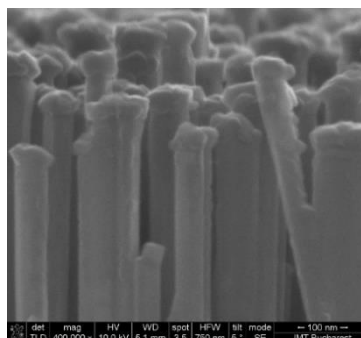
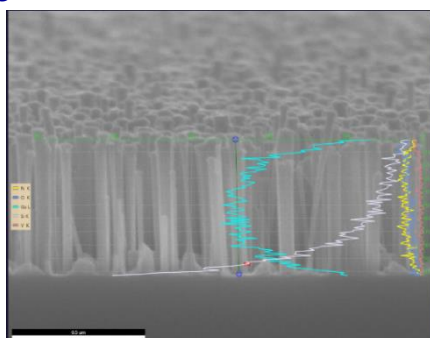
(a) Reprezentare schematică (b) Analiza morfologică a structurilor de TiO_2NW crescute pe substrat de 3D-GF/Ni (c) Variația în timp a concentrației colorantului azoic (MO) cu expunerea la lumina solară (100 mW/cm²)

- Tehnologie de fabricare fotorezistori hibridi de tip multistrat a filmelor subțiri de grafit nanocrystalin compact (eng., bulk nanocrystalline graphite – bulk-NCG) cu nanostructuri uni-/bidimensionale ale oxizilor metalici (TiO_2 și ZnO) ce prezintă detecție pe întreg spectrul cuprins între 405 și 650 nm, fotorezponsivitate de până la 1.74 mA W⁻¹ și răspuns rapid la pornire-oprire a luminii - **proiect PN23070201**



Reprezentare schematică a heterostructurilor studiate: (a) configurația planară cu electrozi de Ag, (b) NW de TiO_2/ZnO crescute pe film de TiO_2/ZnO ; (c) Imagine SEM a structurilor de ZnO NW crescute pe film subțire de ZnO depus prin ALD (~ 60 nm) și fotocurenții tranzitorii, la diverse lungimi de undă, tensiune de polarizare de 5V și pentru putere incidentă de iluminare 100 mW/cm².

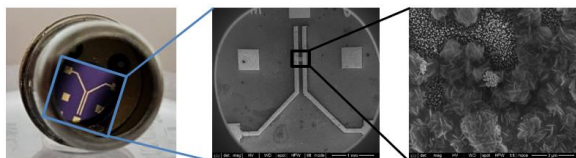
- Tehnici de depunere prin pulverizarea catodică în regim de radiofrecvență (RF-magnetron sputtering) pentru obținerea de heterostructuri radiale V2O5/nanofire de GaN, cu înveliș (shell) de oxid cristalin - **proiect PN23070203**



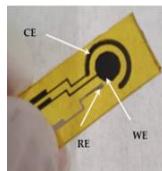
- Tehnologie de realizare materiale compozite CNT-polipropilenă prin extrudare si imprimare 3D pentru aplicații de ecranare a interferențelor electromagnetice (EMI) - **proiect PN23070204**
- Tehnologie pentru realizarea dispozitivelor electrochimice - **proiect PN23070204**
- Tehnologie pentru realizarea ariei de vârfuri pentru litografie - **proiect PN23070204**
- Tehnologie pentru realizarea de elemente cu grad înalt de absorbție al radiației electromagnetice în domeniul UV-viz-NIR - **proiect PN23070204**

Procese:

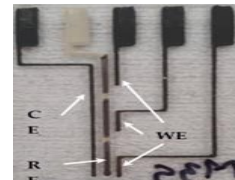
- Optimizare procese tehnologice pentru fabricarea rezonatoarelor Bragg - **proiect PN23070101**
- Optimizare proces de configurare a electrozilor de molibden prin lift-off - **proiect PN23070101**
- Procese de sinteza ale filmelor ultra-subtiri de oxid de hafniu nedopat si oxid de hafniu dopat cu diferiți dopanți (Zr, Y), cu grosime controlata, uniform distribuite pe substratul de siliciu, prin depunere de straturi atomice – ALD - **proiect PN23070201**
- Proces pentru obținerea filmelor subțiri de pentaoxid de vanadiu prin pulverizare catodică în regim de radio frecvență (RF Sputtering), cu grosimi cuprinse între 10-42 nm - **proiect PN23070201**
- Procese tehnologice de integrare a nanomaterialelor în canalul sursă-drenă al BioFET - **proiect PN23070202**



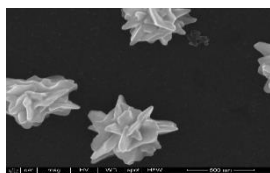
Structură pe care au fost experimentate procedurile electrochimice de creștere AuNFs pe NCG și GV



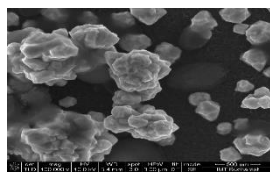
Structură pe care a fost experimentată procedura de creștere AuNFs pe GC.



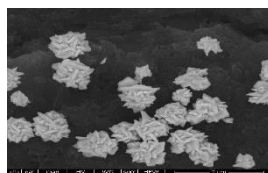
Structură pe care a fost experimentată procedura de creștere AuNFs pe GC.



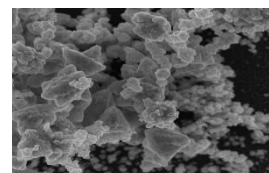
AuNFs crescute electrochimic pe NCG



AuNFs crescute electrochimic pe NCG

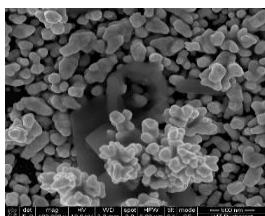


AuNFs crescute electrochimic pe GC

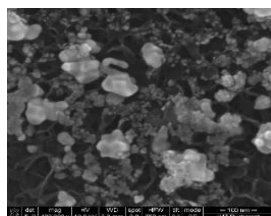


AuNFs crescute electrochimic pe GV

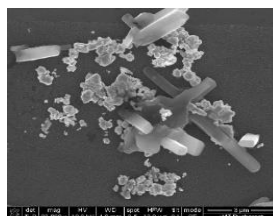
- Procese tehnologice de modificare și activare a suprafeței canalului sursă-drenă al BioFET - **proiect PN23070202**



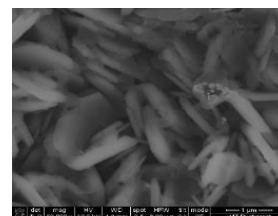
Activare cu molecule organice cu grupări terminale de tip OH, COOH, SH, NH



Activare suprafață GV cu molecule anorganice metalice (AuNPs)



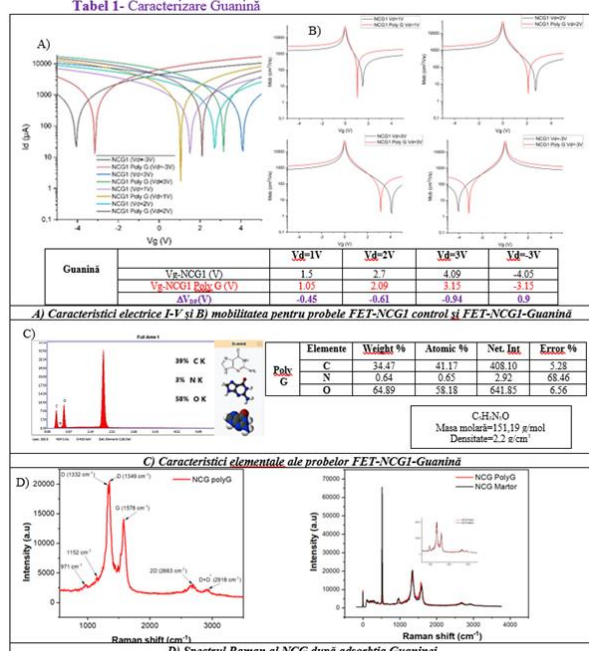
Activare cu compuși organosulfurați donori de electroni (TTF), care pot modifica nivelurile de Fermi ale grafenei, influențând astfel conductivitatea electrică și caracteristicile de transport



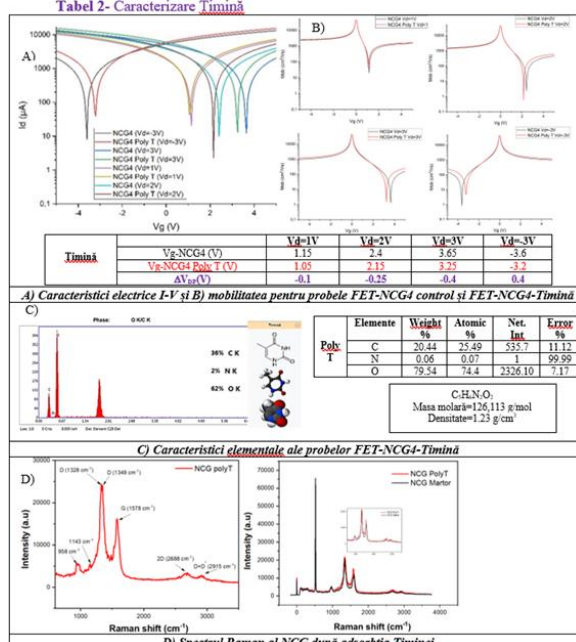
Activare cu compuși organici acceptori de electroni (HATCN), care pot stabiliza nivelurile de Fermi ale grafenei, influențând astfel comportamentul de comutare al FET-ului.

- Procese tehnologice de funcționalizare fizică a suprafeței canalului sursă-drenă al BioFET prin atașarea unor secvențe de baze nucleotidice: adenină, citozină, guanină, timină - **proiect PN23070202**

Tabel 1- Caracterizare Guanină

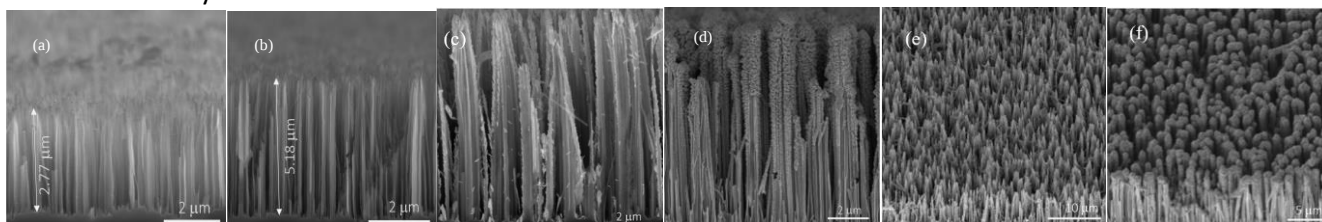


Tabel 2- Caracterizare Timină



- Proces de depunere a platinei pe substrat de SiO₂ - **proiect PN23070204**
- Proces de obținere contacte Schottky pe nanofire de Si - **proiect PN23070203**

S-au obținut contacte metalice pe nanofire de Si utilizând două metode de depunere: e-beam, respective RF sputtering. Imaginile SEM demonstrează o depunere mai conformă a metalului atunci când se utilizează metoda RF sputtering. S-au fabricat diode Schottky care au la baza o astfel de structură metal/nanofire de Si. Performanțele electrice ale dispozitivelor fabricate sunt în concordanță cu imaginile SEM, astfel ca probele obținute cu ajutorul metodei de depunere RF sputtering prezintă cele mai bune caracteristici în ceea ce privește omogenitatea contactului Schottky

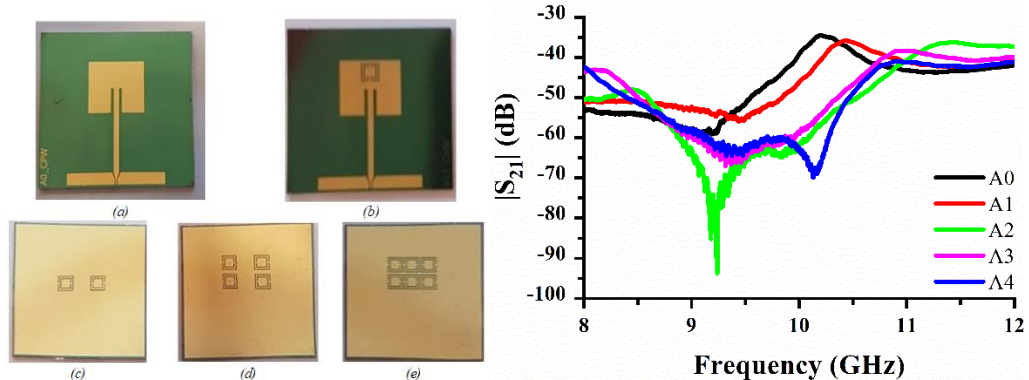


(a, b) Imagini SEM pentru diferite lungimi ale nanofirelor fabricate pe substrat de Si (2.7, respectiv 5.1 μm); (c, e) depuneri metalice prin metoda evaporării in vid (e-beam) pe nanofirele de Si; (d, f). depuneri metalice prin metoda RF sputtering pe nanofirele de Si.

Medode:

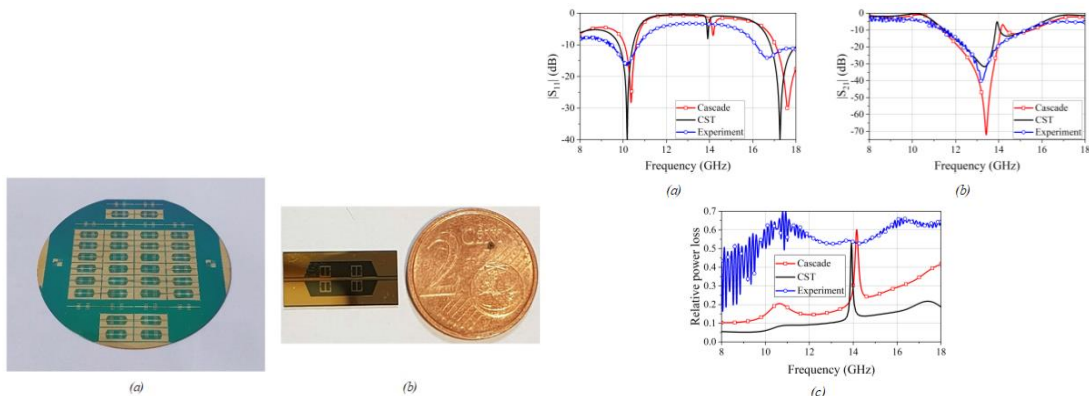
- Metoda de măsurare în microunde a antenelor patch pe bază de metasuprafete - **proiect PN23070101**

Folosind un analizor vectorial de rețea (VNA), cu un port conectat la antenna testată (AUT) folosind sonde CPW standard cu pas de 500 μm , în timp ce celălalt port a fost conectat la o antenna horn standard cu frecvență de operare în banda X și cu un câștig de 16 dB, fixată pe un braț care permite un unghi de rotație θ de maxim $\pm 25^\circ$ în planul H al antenei. AUT, antenna horn și brațul rotativ au fost introduse într-o cameră anecoică in-house, acoperită total cu panouri absorbante de microunde pentru a limita potențialele interferențe și efecte de multipath.



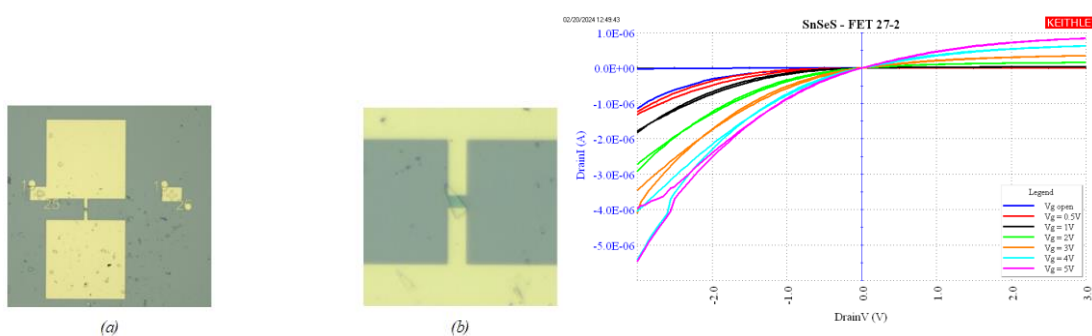
- Metoda de măsurare în microunde a filtrelor pe baza de rezonatoare în plan de tip ELC - **proiect PN23070101**

Folosind un analizor vectorial de rețea (VNA). Filtrul are un comportament de tip “oprește-banda” între 8 și 18 GHz, cu un minim de transmisie în jur de 13 GHz. Compararea între abordarea analitică în cascadă a matricilor de scattering, simularea generală cu CST și rezultatele experimentale arată că abordarea în cascadă este o aproximare foarte bună a simulării generale realizate cu CST, prezentând doar o mică schimbare în frecvențele de rezonanță, în timp ce $|S_{11}|$ și $|S_{21}|$ sunt foarte asemănătoare.

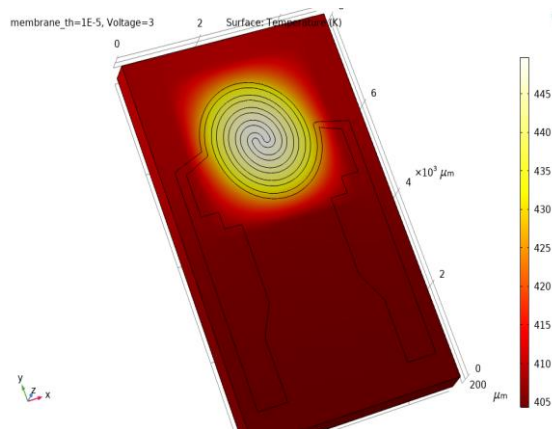


- Metoda de măsurare în curent continuu ale tranzistoarelor pe bază de materiale bidimensionale (SnSeS) - **proiect PN23070101**

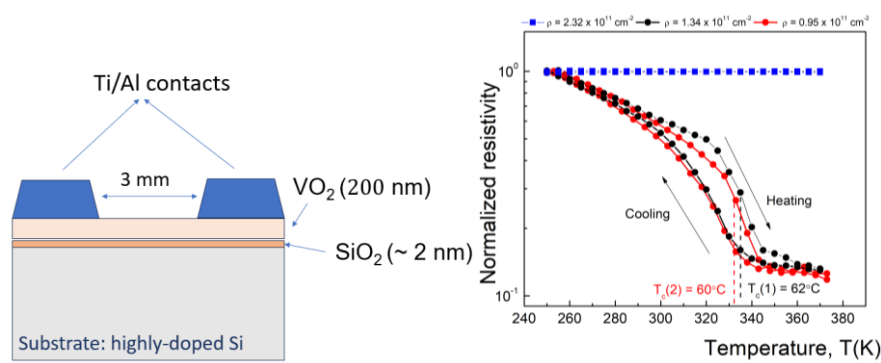
Folosind un caracterograf Keithley SCS 4200, în care toate canalele sunt conectate la pre-amplificatoare cu zgomot redus. Dependența puternică de tensiunea porții sugerează că histererezisul provine din redistribuirea sarcinii sub stresul electric al porții, care poate duce la transferul de sarcină, traparea sarcinii sau polarizarea sarcinii. Din măsurătorile efectuate, FET-urile cu SnSeS au un comportament de tip memtranzistor.



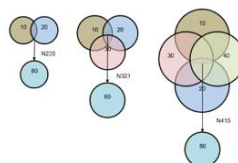
- Metoda de simularea a distribuției termice in cazul unui senzor de gaz prin aplicarea unei tensiuni de alimentare de 3V - **proiect PN23070103**



- Metoda se analiza a efectului densității de dislocații in filme policristaline de VO₂ asupra tranziției izolator-metal prin măsurători electrice realizate la diferite temperaturi. S-a arătat ca o densitate scăzută de dislocații favorizează tranziția MIT în jurul valorii de 60°C. - **proiect PN23070203**

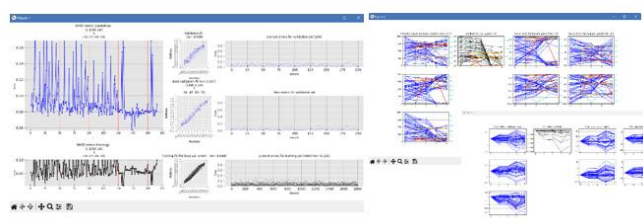


- Metodă de grupare a variabilelor în modele descriptive incremental-complexe pentru baze de date biomarkeri (predictori) vs. evoluția clinică (covariabile) în cancer - **proiect PN23070104**



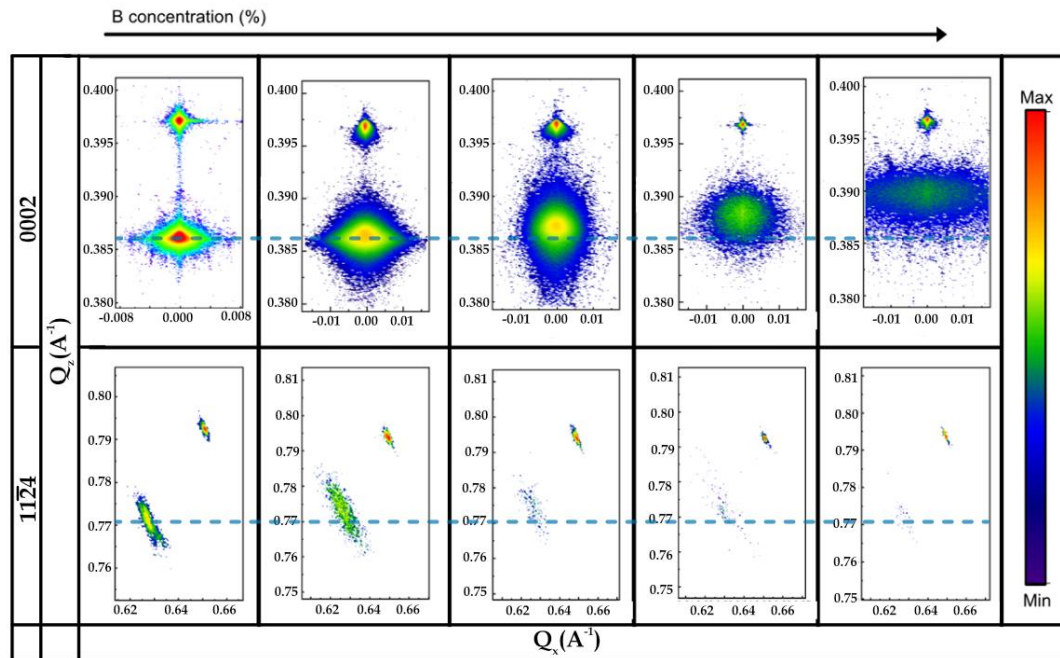
Exemple de modele predictive incremental-complexe, generate in cadrul PDI(sunt reprezentate codurile claselor de variabile si codurile de model Nxxx utilizate)

- Metodă și aplicație software asociată pentru optimizare inteligentă a arhitecturii rețelelor neuronale de tip Broad Learning System - **proiect PN23070104**



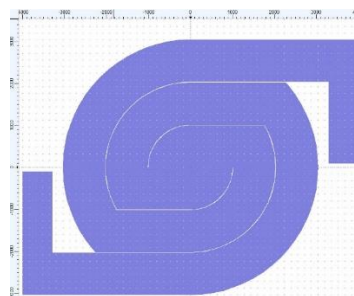
Ferestre de interfață grafică implementate in codul BLS-Regression_loops

- Metodă de modelare a interacțiunii între agenți (în sisteme multi-agent de tip IoT) care operează într-un mediu cibernetic-ostil. Simularea colaborării și atingerii consensului în prezența unui agent adversar utilizând algoritmul de învățare prin întărire de tip PPO (Proximal Policy Optimization)- **proiect PN23070104**
- Metoda de investigare a epitaxiei BGaN/SiC prin construirea harților in spațiu reciproc, pentru a stabili efectul concentrației de B în rețeaua de GaN: constante de rețea, stres, densitatea de dislocații- **proiect PN23070203**



Modele:

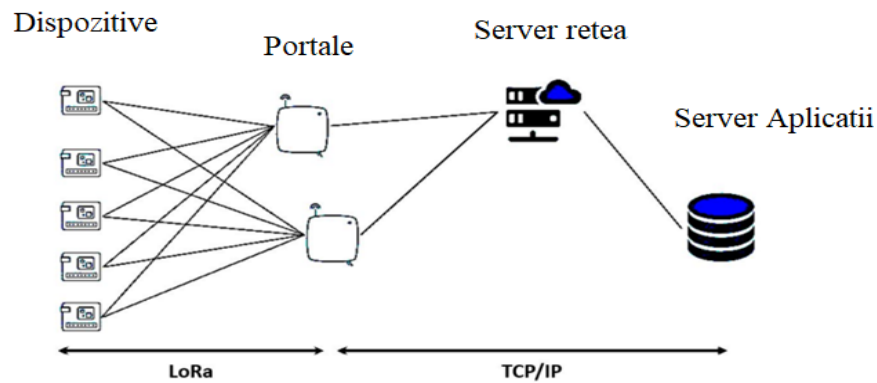
- Modele foldate, optimizate prin simulări parametrice pentru operarea la frecvența de 5 GHz pe substrat de siliciu de înaltă rezistivitate și pe FR-4 - **proiect PN23070101**
- 2 modele 3D electromagnetice de celule elementare de tip metamaterial/metasuprafață - **proiect PN23070101**
- 1 model 3D electromagnetic de antena slot foldat pe FR-4 integrat cu model de metamaterial/metasuprafață - **proiect PN23070101**
- 1 model 3D electromagnetic de lentilă dielectrică de microunde care concentrează radiația electromagnetică în câmp apropiat - **proiect PN23070101**
- 2 modele de circuit de conversie bazate pe pompe de sarcină cu două diode Schottky dedicate simulării neliniare bazate pe balansarea armonicilor - **proiect PN23070101**
- Modelare micro-încălzitor – pentru dezvoltarea de surse selective de IR necesare - **proiect PN23070102**



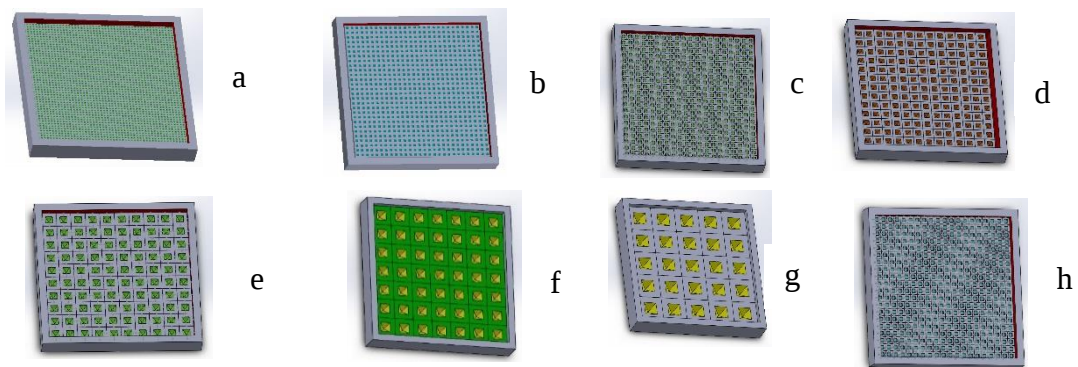
Geometria micro-încălzitorului

- Modelare/ simulare sursă termică de bandă largă pentru sistem de detecție gaze - **proiect PN23070102**

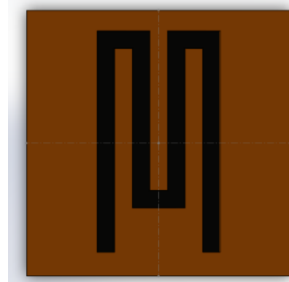
- Model sistem pentru platforma fiabile care sa fie capabile sa execute achizitia, transmitia, stocarea si prelucrarea datelor - **proiect PN23070103**



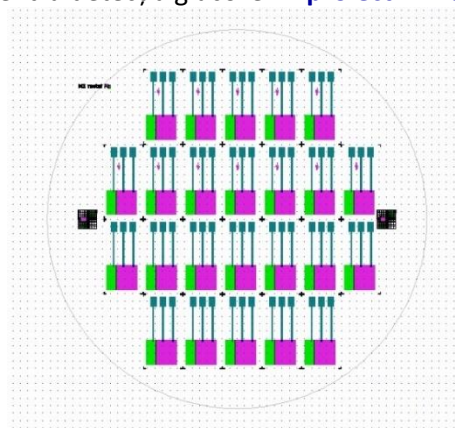
- Modelele 3D CAD ale mătrițelor pentru obținerea unui substrat micro-structurat pentru monitorizarea structurii statice si a posturii dinamice - **proiect PN23070103**



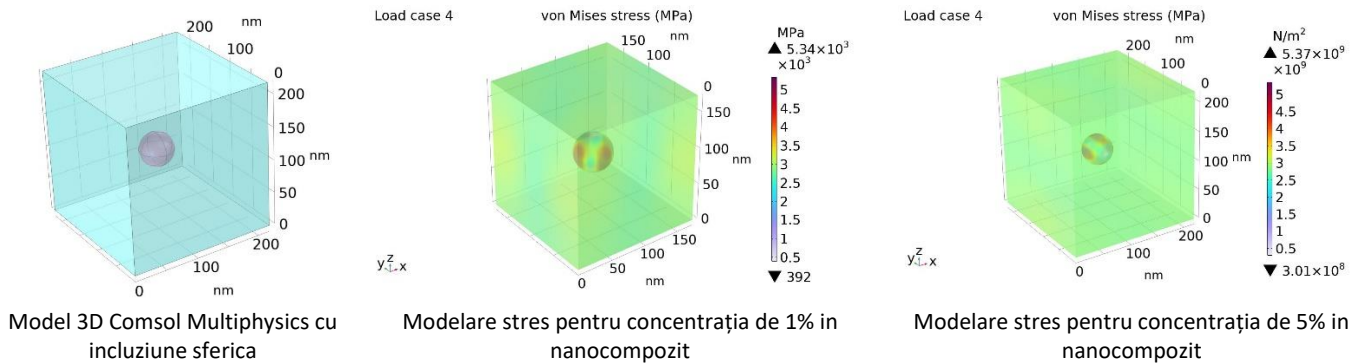
- Model 3D CAD al filmului rezistiv depus pe Kapton - **proiect PN23070103**



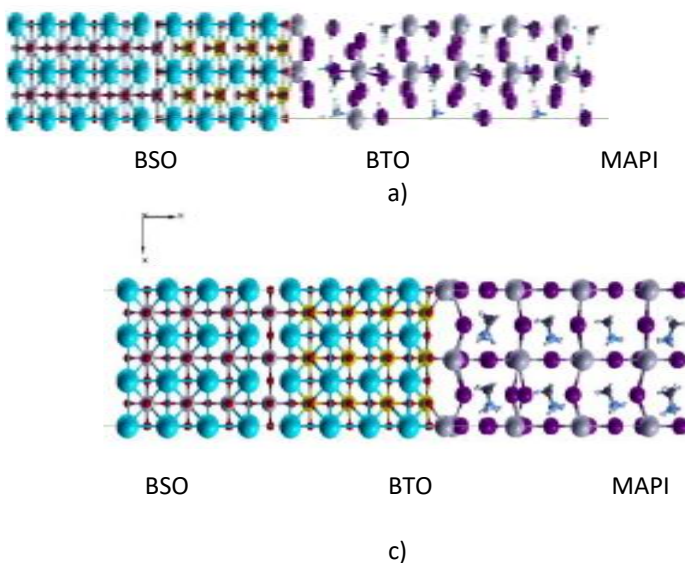
- Layout senzor amperometric pentru detecția glucozei - **proiect PN23070103**



- Modele Comsol (element finit comercial) și GMSH (element finit cu sursa deschisă) de tip semianalitic pentru calculul modurilor în ghiduri de unda elastice, piezoelectrice și viscoelastice, folosind o secțiune 1D sau 2D a acestuia- **proiect PN23070204**
- Model in Software MATLAB pentru calculul unei perechi optime – semnal de intrare și filtru FIR pentru comprimarea semnalului de ieșiri și creșterea concomitentă a raportului semnal zgomot- **proiect PN23070204**
- Model computațional numeric pentru determinarea proprietăților mecanice ale nanocompozitelor polimerice cu incluziuni metalice (Comsol Multiphysics) - **proiect PN23070204**

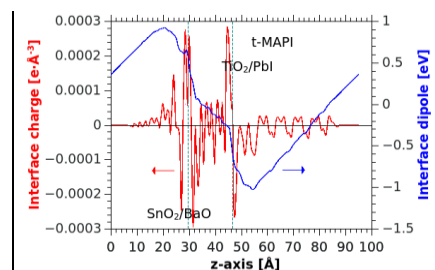


- Model computațional numeric pentru determinarea proprietăților electrice ale nanocompozitelor polimerice cu incluziuni metalice (Comsol Multiphysics)- **proiect PN23070204**
- Modele atomistice de heterostructuri BSO/BTO/pc(t)-MAPI considerând fazele pseudocubică și tetragonală ale MAPI, si BTO în faza feroelectrică pentru evaluarea efectelor structurii locale și polarizării specifice la interfețe asupra: i) legăturilor chimice, ii) distribuțiilor de densitate de sarcina si de potențial electrostatic, iii) tensorului constantă dielectrică, iv) tensorului sarcina efectiva Born, v) dipolului de interfața, si in final vi) asupra offset-urilor la interfețe - **proiect PN23070204**

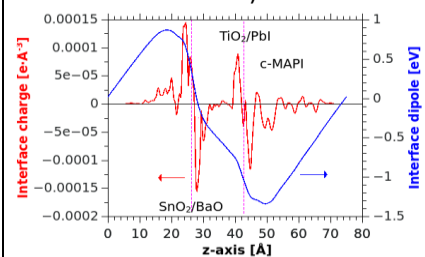


Modele atomistice ale interfetelor:
a) BSO(SnO2)/(BaO)BTO(TiO2)/t-MAPI,
(b) BSO(SnO2)/(BaO)BTO(TiO2)/c-MAPI.

Codul culorilor: Ba albastru, Ti galben, Sn gri închis, O roșu, Pb gri deschis, I mov, C negru, N albastru închis, H verde



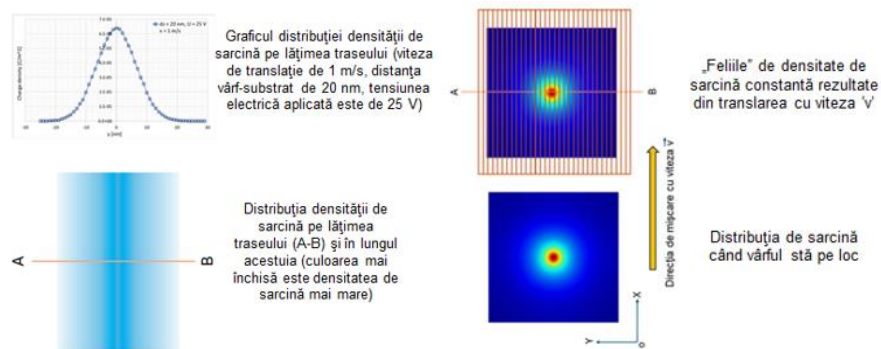
a)



b)

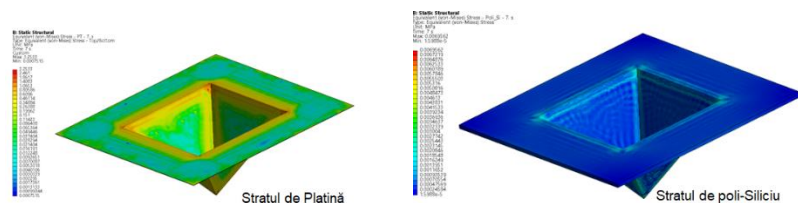
Densitatea de sarcina si dipolul de interfața in structurile:
a) BSO/BTO/t-MAPI, si
b) BSO/BTO/pc-MAPI. Liniile verticale punctate marchează pozițiile geometrice ale interfetelor.

- Model simulat în COMSOL al emisiei de curent în câmp electric intens de către vârful metalic - **proiect PN23070204**
- Model simulat în COMSOL al distribuției de densitate superficială de sarcină pe substrat în funcție de viteză de translație a vârfului metalic emisiv - **proiect PN2307020**



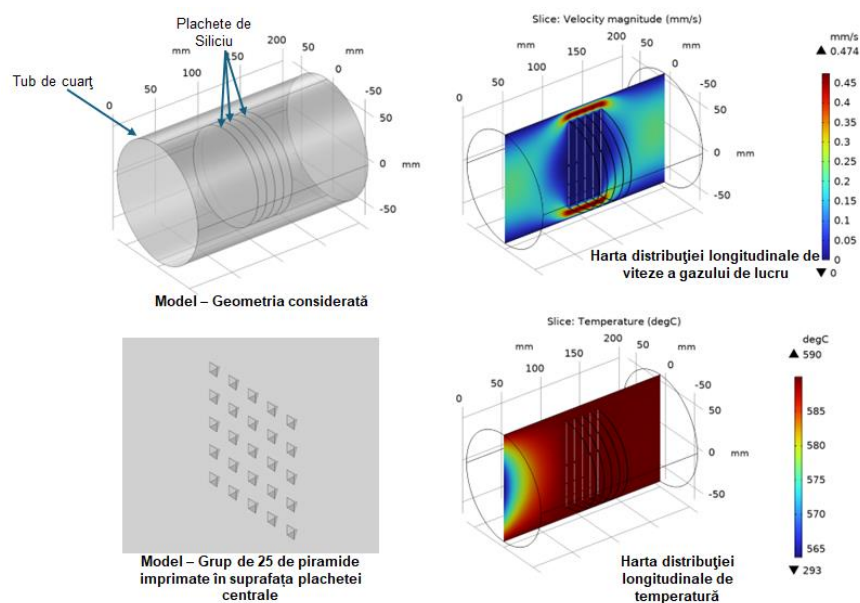
Distribuția densității de sarcină a traseului de scriere nanolitografică la translarea vârfului piramidei în raport cu substratul cu o viteză de 1 m/s.

- Model simulat ANSYS referitor la apariția stresurilor mecanice în timpul proceselor de depunere de straturi subțiri, cu considerarea ciclului termic pe durata depunerii și răcirii între depuneri succesive - **proiect PN23070204**



Imagini ale stresului mecanic rezultat din simularea cu element finit în stratul de Platină (sus), respectiv de poli-Siliciu.

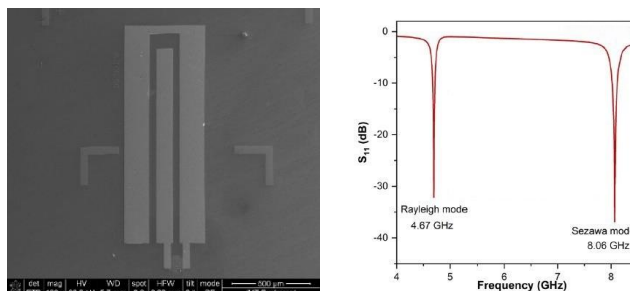
- Model simulat COMSOL referitor la curgerea de gaz în cazul procesului de depunere de poli-Siliciu prin LPCVD - **proiect PN23070204**



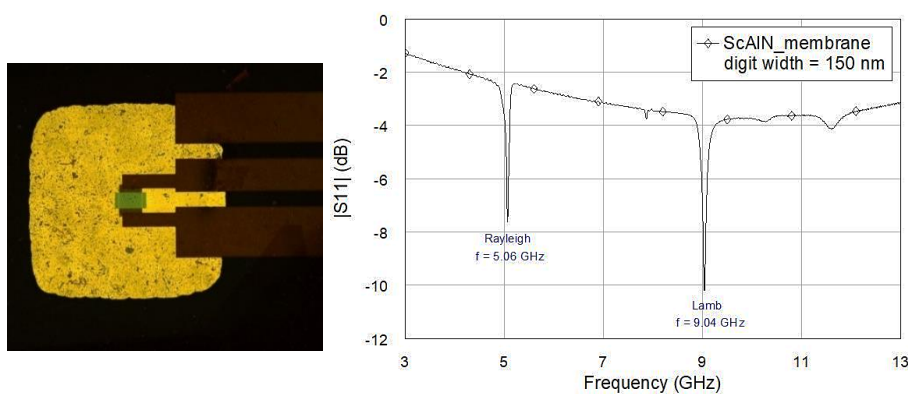
Imagini ale simulării curgerii și temperaturii gazului de lucru la depunerea de poli-Siliciu prin LPCVD.

Structuri test, modele experimentale, demonstratoare:

- Structuri SAW pe substrat ScAlN/Si - **proiect PN23070101**



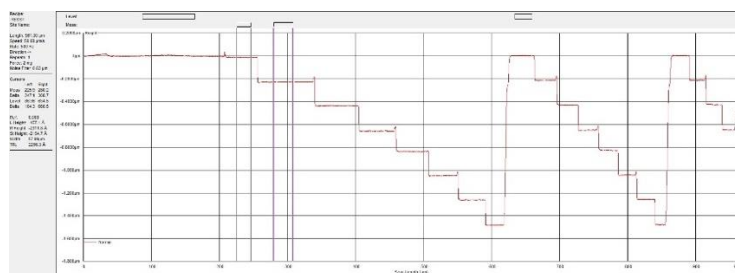
- Structuri SAW pe membrana ScAlN - **proiect PN23070101**



- Structura de rezonator cu unde acustice de volum de tip SMR- **proiect PN23070101**



- Lentile Fresnel pentru sistem de detectie gaze - **proiect PN23070102**



Profil lentilă obținut cu un profilometru mecanic

- Divizor de fascicul pentru senzor SPR - **proiect PN23070102**

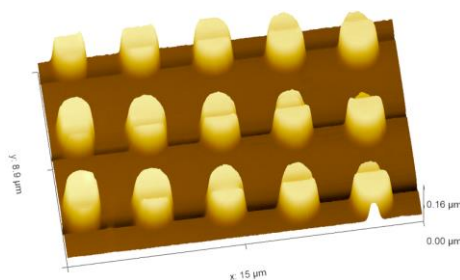


Imagine optică cu rețeaua de difracție



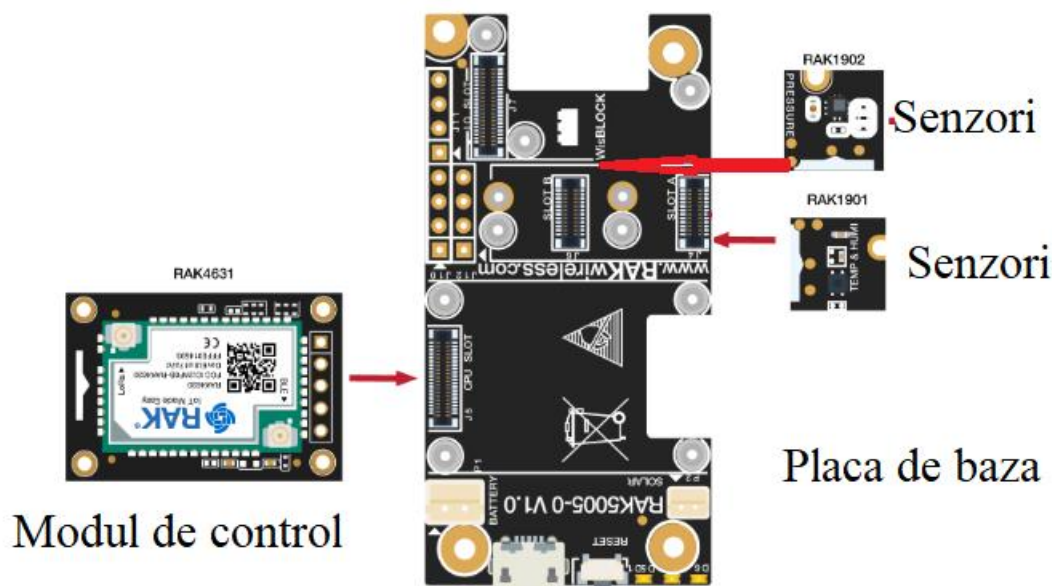
Imagine de difracție obținută cu structura test

- Filtru de transmisie pentru sistemul de detecție gaze - **proiect PN23070102**
- Metasuprafață plasmonică alcătuită dintr-o rețea de rezonatori cilindrici din aur - **proiect PN23070102**



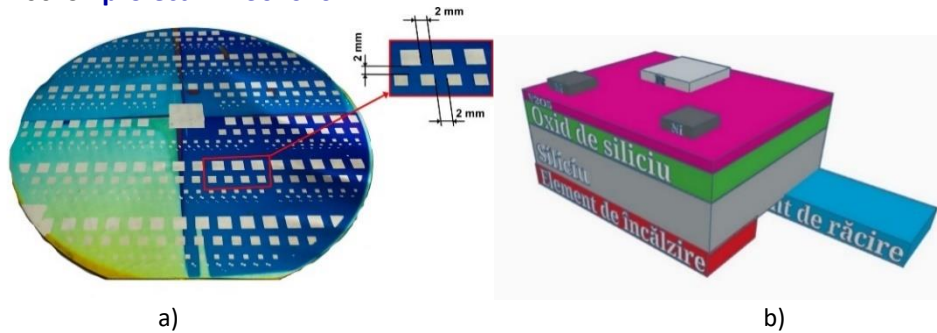
Topografie AFM cu structura de metasuprafață

- Structura plasmonică pentru senzorul SPR - **proiect PN23070102**
- Platforma de măsură pentru monitorizarea calității aerului - **proiect PN23070103**

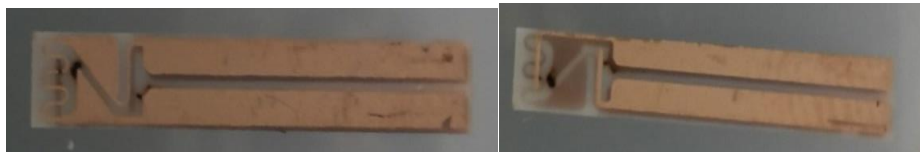


- Structuri test pentru studiul performanțelor fotocatalitice și fotoelectrice a unor heterostructuri ale materialelor nanocarbone: grafenă tridimensională (3D GF/Ni – eng. graphene foam) și filme subțiri de grafit nanocristalin compact (eng., bulk nanocrystalline graphite – bulk-NCG) cu nanostructuri uni-/bidimensionale ale oxizilor metalici (TiO_2 și ZnO). Multifuncționalitatea heterostructurilor dezvoltate este demonstrată prin răspunsurile fotocatalitice și detecție UV-Vis- **proiect PN23070201**
- Structuri test de condensatori planari unde stratul „activ” este HfO , HfZrO , HfYO - **proiect PN23070201**

- Dispozitive test pentru determinarea efectului termoelectric pentru doua segmente de temperaturi: intre 14-80°C si 300-700°C.- **proiect PN23070201**

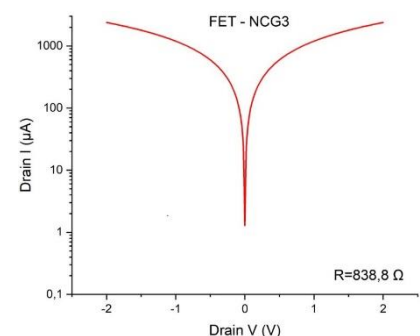
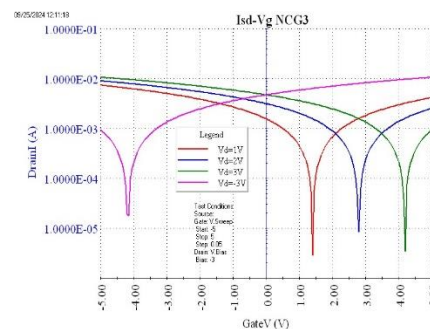
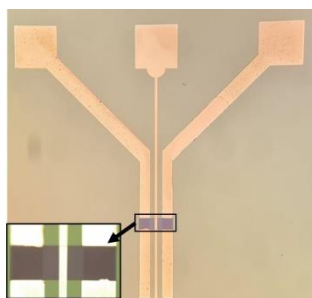


a) Imagine a unei plachete de siliciu structurile test (filmele de V_2O_5 depuse la cele 4 grosimi și cu electrozii metalici superiori); b) Imagine schematică a structurilor pe bază de V_2O_5 cu electrozii superiori metalici, utilizate pentru determinarea coeficientului Seebeck ($\Delta V/\Delta T$) la temperaturi cuprinse între 14 și 80°C



Imagini ale montajului pe plăcuță din ceramică -partea inferioară (stg.) cu elementul de încălzire și partea superioară cu cei doi electrozi metalici utilizat în determinarea coeficientului Seebeck la temperaturi cuprinse între 300 și 700°C

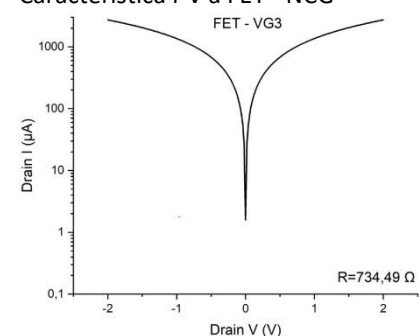
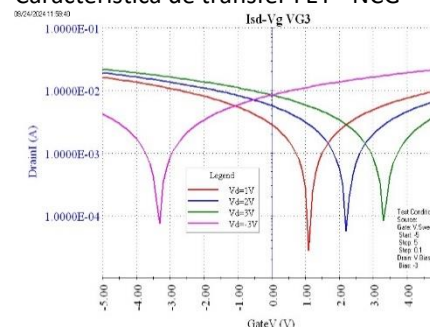
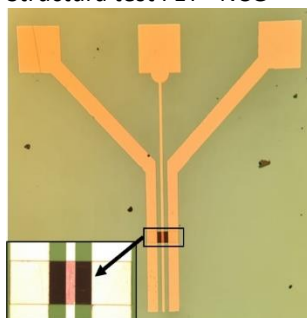
- 2 tipuri de Structuri test tranzistori cu efect de câmp – cu canal sursă – drenă din grafit nanocristalin și grafenă verticală- proiect **PN23070202**



Structură test FET - NCG

Caracteristica de transfer FET - NCG

Caracteristica I-V a FET - NCG

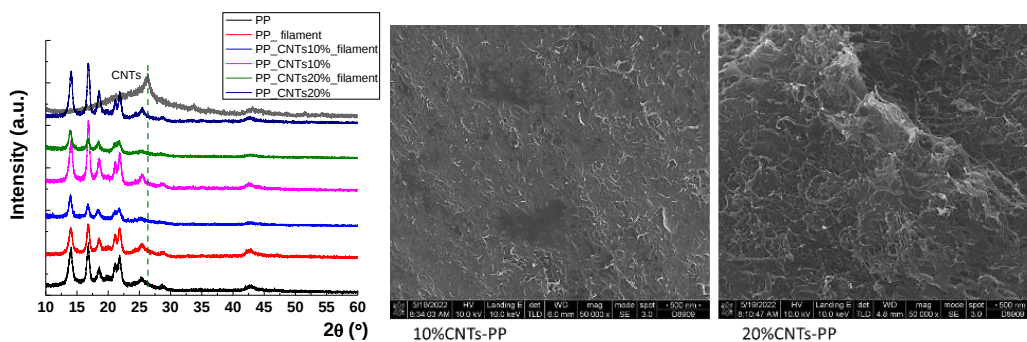


Structură test FET - GV

Caracteristica de transfer FET - GV

Caracteristica I-V a FET - GV

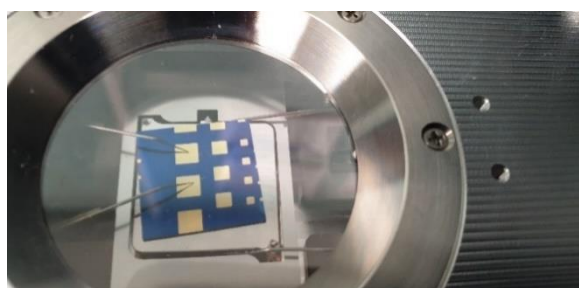
- Structuri test de materiale compozite CNT-polipropilenă prin imprimare 3D pentru aplicații de ecranare a interferențelor electromagnetice (EMI).- **proiect PN23070204**



Spectre XRD cu incluziuni de CNT:
matrice și compozite bazate pe
matricea PP

a) b)
Imagini SEM ale compozitelor CNT-PP
a) 10% CNT; b) 20%

- Structuri test Au/V₂O₅/Au pentru determinarea proprietăților de conducție și fotogenerare de purtători de sarcină ca și a efectului interfeței Si/V₂O₅. - **proiect PN23070204**



Structuri test Au/V₂O₅/Au. Montaj experimental pentru măsurarea
caracteristicilor electrice la diferite temperaturi și tensiuni aplicate

- Structuri test de dispozitive electrochimice bazate pe configurația simplă a sistemului de trei electrozi integrați, folosiți pentru detecția de pesticide din mediu lichid - **proiect PN23070204**



- Structură test Pt/SiO₂ cu grad înalt de aderență între straturi - **proiect PN23070204**
- Model experimental de element cu grad înalt de absorbție UV-viz-NIR - **proiect PN23070204**

Baze de date:

- 10 x baze de date integrate incremental-complexe dezvoltate pe baza datelor publice din studiul TCGA-BRCA - **proiect PN23070104**

(<https://wiki.cancerimagingarchive.net/pages/viewpage.action?pageId=3539225>;

<https://portal.gdc.cancer.gov/projects/TCGA-BRCA>; Lingle et al. 2016) ce conține date pentru 1097 pacienți cu cancer mamar. 10 baze de date structurate, pornind de la cele 159 variabile identificate, grupate în clase/subclase: Identificarea pacientului; Date clinice de bază ale pacientului; Antecedente oncologice: boli și tratamente; Stadializare;

Date histopatologice; Examen macroscopic; Examen microscopic; Imunohistochimie; Tratament chirurgical; Tratament farmaceutic chimioterapie; Radioterapie; Tratament cu celule stem; Evoluția clinică

- 2 x baze de date simulate pentru modelarea spectroscopiei dielectrice în mediu de celule în suspensie - **proiect PN23070104**

Rezolvarea problemei directe (caracteristici fizico-structurale → spectru dielectric) prin simulare numerică și crearea bazei de date corespunzătoare problemei inverse, care a fost apoi modelată prin mapping de tip machine learning. 1000 (2000) cazuri x (122 x 2 predictor - spectru p. real și imaginar) → 6 (8) variabile dependente (conductivități, permitivități dielectrice, concentrații)

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	A/00147	2024	Gabriel Moagăr POLADIAN	Sistem de nanolitografie pe bază de curent electric
	A/00254	2024	Emil- Mihail PAVELESCU, Dorina TICOS (INFLPR), Octavian LIGOR, Alina MATEI, Vasilica ȚUCUREANU, Cătălin TICOS, Cosmin ROMANIȚAN	Procedeu de îmbunătățire a proprietăților optice a aliajelor cristaline compuse III-V cu nitrură în concentrație diluată
	A/00255	2024	Vasilica ȚUCUREANU, Alina MATEI	Procedeu de sinteză a compozitelor TMO-materiale carbonice
	A/00278	2024	Irina BRATOSIN, Pericle VĂRĂȘTEANU	Conector cu prindere de electrozi pentru realizarea unui contact pe spate
	A/00279	2024	Alina MATEI, Vasilica ȚUCUREANU	Procedeu de sinteză și tratament termic rapid (RTP) aplicat sistemelor oxidice binare nanosferice
	A/00622	2024	Bogdan Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac (UVT), Cristina Mihaela Nicolescu (UVT)	Senzor rezistiv de umiditate
	A/00623	2024	Bogdan Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac (UVT), Cristina Mihaela Nicolescu (UVT)	Senzor cu unde acustice de suprafață pentru monitorizarea umidității relative
	A/00624	2024	Bogdan Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac (UVT), Cristina Mihaela Nicolescu (UVT)	Senzor rezistiv de n-propanol
	A/00644	2024	Bogdan Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac (UVT), Cristina Mihaela Nicolescu (UVT)	Senzor chemirezistiv de etanol
	A/00645	2024	Bogdan Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac (UVT), Cristina Mihaela Nicolescu (UVT)	Senzor rezistiv de trimetilamină
	A/00696	2024	Mihai PAVELESCU, Cosmin ROMANIȚAN, Iuliana MIHALACHE, Raluca GAVRILĂ, Octavian LIGOR, Marius STOIAN, Silviu VULPE, Cosmin OBREJA, Vasilica ȚUCUREANU	Procedee de creștere a durității substratului subțire de safir prin depunerea de filme ultrasubțiri de nitrură de bor
	A/00736	2024	Mircea PĂȘTEANU, Sergiu IORDĂNESCU, Alexandru MULLER, Claudia NĂSTASE, George BOLDEIU, Alexandra NICOLOIU, Ioana ZDRU, Monica NEDELICU	Sistem de măsură pentru caracterizarea în curent continuu și în microunde / unde milimetrice a structurilor semiconductoare până la frecvența de 110 GHz într-un interval larg de temperaturi 5K-400K

4.4. Structura de personal implicat în programul-nucleu:

		Număr în anul 2024
Categorii personal CDI	CS1/ IDT1	36
	CS2/ IDT2	22
	CS3/ IDT3	42
	CS/ IDT	11
	ACS	5
	Personal auxiliar cu studii superioare	13
	Personal auxiliar cu studii medii	22
Total personal CDI atestat		111
Total personal CDI cu titlul de doctor		86
Total personal CDI		151

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

Nr.	Nume si prenume	Grad	Funcția	Echivalent norma întreaga	Anul angajarii	Nr. Ore lucrate/An*
1.	Adiaconiță Bianca-Catalina	CS III	membru echipa cercet	0.13	2014	241
2.	Albu Adrian-Liviu	IDT III	executant	0.51	2008	933
3.	Alexandrescu -Olteanu Mihai Florin	AC	executant	0.35	2023	632
4.	Aldrigo Martino	CS II	membru echipa cercet	0.12	2014	212
5.	Anastasoae Veronica	CS III	membru echipa cercet	0.57	2021	1027
6.	Anghelescu Adrian	CS III	membru echipa cercet	0.16	2012	287
7.	Avram Andrei	CS II	membru echipa cercet	0.75	2005	1359
8.	Avram Marioara	CS I	membru echipa cercet	0.82	1996	1497
9.	Avram Mircea	Inginer	executant	0.04	1996	74
10.	Avramescu Viorel- Marian	CS III	membru echipa cercet	0.89	2017	1621
11.	Baracu Angela	CSI	membru echipa cercet	0.31	2013	568
12.	Bilteanu Liviu	CS III	membru echipa cercet	0.59	2020	1064
13.	Birca Maria	Tehn.	executant	0.65	2021	1180
14.	Boldeiu Adina Florentina	CSI	membru echipa cercet	0.36	2002	658
15.	Boldeiu George Alexandru	CS III	membru echipa cercet	0.18	2019	328
16.	Brâncoveanu Oana Andreea	CS III	membru echipa cercet	0.70	2018	1268

17.	Brașoveanu Costin	IDT	membru echipa cercet	0.06	2006	111
18.	Bratoșin Irina Nicoleta	CS	membru echipa cercet	0.31	2019	560
19.	Bucur Elisabeta-Daniela	Inginer	executant	0.36	2014	645
20.	Buiculescu Cristina	CS III	membru echipa cercet	0.27	1996	491
21.	Buiculescu Valentin	CS III	membru echipa cercet	0.19	1996	341
22.	Buiu Octavian	CS I	membru echipa cercet	0.53	2017	962
23.	Bulzan George Andrei	CS	membru echipa cercet	0.35	2018	633
24.	Bunea Alina Cristina	CS I	membru echipa cercet	0.17	2007	317
25.	Burinaru Tiberiu Alecu	CS III	membru echipa cercet	0.77	2014	1406
26.	Cărmizoiu Ștefan	AC	executant	0.01	2018	11
27.	Carp Mihaela	CS III	membru echipa cercet	0.73	2009	1318
28.	Chireanu Maria	Op.	executant	0.08	2019	148
29.	Chiriac Eugen	CS III	membru echipa cercet	0.77	2018	1402
30.	Ciornei Mihaela-Cristina	CS III	membru echipa cercet	0.16	2019	296
31.	Cîrstea Doina	Tehn. pr.	executant	0.81	2004	1469
32.	Cismaru Alina	CS I	membru echipa cercet	0.08	1998	145
33.	Comănescu Florin	CS III	membru echipa cercet	0.59	2004	1066
34.	Crăciun Gabriel	CS III	membru echipa cercet	0.71	2019	1293
35.	Cristea Mihaela-Dana	CS I	director program	0.62	1996	1124
36.	Cristicel Natanael-Eduard	Tehn.	executant	0.03	2013	58
37.	Dediu Violeta	CS IIII	membru echipa cercet	0.61	2018	1101
38.	Dinescu Adrian	CS I	membru echipa cercet	0.36	1996	662
39.	Dinoiu Ioana	Prog.	executant	0.49	1996	887
40.	Dinu Livia Alexandra	CS I	membru echipa cercet	0.49	2020	892
41.	Dinulescu Silviu	CS	membru echipa cercet	0.05	2013	90
42.	Dragoman Mircea	CS I	membru echipa cercet	0.09	1996	165
43.	Dragomir David Cătălin	CS III	membru echipa cercet	0.03	2019	48
44.	Dumbrăvescu Nicolae	CS III	membru echipa cercet	0.18	1996	323
45.	Dumitrescu Vasile	IDT III	membru echipa cercet	0.28	2007	503

46.	Enache Ștefan Iulian	IDT	membru echipa cercet	0.32	2011	584
47.	Fîrtat Ionuț Bogdan	CS I	membru echipa cercet	0.04	2001	81
48.	Florescu Andrei Alexandru	AC	executant	0.18	2022	327
49.	Franți Eduard Dan	CS I	membru echipa cercet	0.05	1996	91
50.	Găină Daniel Florentin	Inginer	executant	0.77	2023	1392
51.	Găuroi Ioan	Tehn.pr.	executant	0.13	1997	241
52.	Gavrilă Raluca	CS III	membru echipa cercet	0.67	1996	1212
53.	Gheorghe Marin	Tehn.pr.	executant	0.82	1996	1482
54.	Ghinea Ioana	Subing. pr.	executant	0.06	1996	109
55.	Gogianu Larisa Ioana	CS	membru echipa cercet	0.18	2020	319
56.	Gologanu Mihai	CS III	membru echipa cercet	0.69	2017	1262
57.	Grigoroiu Alexandru	CS III	membru echipa cercet	0.01	2021	20
58.	Iliescu Ciprian	CS I	membru echipa cercet	0.20	2019	368
59.	Iliescu Florina Silvia	CS I	membru echipa cercet	0.28	2020	507
60.	Însurațelu Elena Crina	Chim.	executant	0.62	2008	1120
61.	Ion Marian	CS II	membru echipa cercet	0.05	2005	91
62.	Ionescu Octavian-Narcis	CS I	membru echipa cercet	0.02	2017	39
63.	Ioniță Elena Mihaela	Inginer	executant	0.05	1996	95
64.	Iordănescu Anghel Sergiu	CS II	membru echipa cercet	0.07	2018	127
65.	Istrate Anca	CS III	membru echipa cercet	0.21	2013	385
66.	Kusko Cristian	CS I	membru echipa cercet	0.36	2004	662
67.	Kusko Mihaela-Silvia	CS I	membru echipa cercet	0.31	1998	566
68.	Kusko Mihai	CS II	membru echipa cercet	0.22	1997	402
69.	Ligor Octavian	CS III	membru echipa cercet	0.61	2011	1109
70.	Lincan Niculina	Tehn.pr.	executant	0.12	1996	211
71.	Maisuzenko Roman	Tehn.	executant	0.31	2022	564
72.	Manea Elena	CS I	membru echipa cercet	0.50	2000	913
73.	Mânica Dumitru	CS III	membru echipa cercet	0.10	2022	190
74.	Mărculescu Cătălin	CS II	membru echipa cercet	0.57	2011	1039

75.	Marin Georgeta	Tehn.pr.	executant	0.43	1996	777
76.	Marinescu Cristina Mihaela	Ec. pr.	executant	0.28	2006	502
77.	Marinescu Maria-Roxana	CS III	membru echipa cercet	0.33	2014	595
78.	Matei Alina	CS I	membru echipa cercet	0.47	2001	857
79.	Mihăilă Florina Mădălina	Tehn.	executant	0.65	2021	1189
80.	Mihăilă Marius Andrei	Tehn.	executant	0.86	2019	1558
81.	Mihăilă Silviu	Tehn.pr.	executant	1	1996	1812
82.	Mihăilescu Carmen Marinela	CS I	membru echipa cercet	0.02	2018	40
83.	Mihalache Iuliana	CS I	membru echipa cercet	0.39	2011	715
84.	Mireșteanu Ionica	Inginer	executant	0.60	2001	1090
85.	Mladenovic Damir-Victor	CS III	membru echipa cercet	0.84	2016	1531
86.	Moagăr-Poladian Gabriel	CS II	membru echipa cercet	0.54	1996	975
87.	Moagăr-Poladian Victor	IDT III	membru echipa cercet	0.58	2002	1051
88.	Mocanu Alexandra	CS II	membru echipa cercet	0.49	2023	882
89.	Mocanu Andreea Cristina	Inginer	executant	0.12	2014	211
90.	Muller Alexandru	CS I	membru echipa cercet	0.11	1996	192
91.	Muller Raluca	CS I	membru echipa cercet	0.43	1996	775
92.	Munteanu Pompiliu	Inginer	executant	0.33	2003	603
93.	Mușatescu Ionuț	Tehn.	executant	0.91	2015	1658
94.	Muscalu George	CS	membru echipa cercet	0.08	2014	150
95.	Năstase Claudia	CS II	membru echipa cercet	0.13	2017	245
96.	Năstase Florin	CS I	membru echipa cercet	0.47	2014	845
97.	Neculoiu Dan	CS I	membru echipa cercet	0.19	2003	353
98.	Nedelcu Monica	CS III	membru echipa cercet	0.22	2022	400
99.	Nedelcu Oana- Tatiana	CS I	membru echipa cercet	0.50	1996	899
100.	Negoită Felix	CS	membru echipa cercet	0.26	2022	474
101.	Niculoiu Alexandra	CS II	membru echipa cercet	0.01	2009	13
102.	Obreja Alexandru	CS II	membru echipa cercet	0.60	2009	1081
103.	Odagiu Stela	Tehn.	executant	0.57	1996	1033
104.	Pachiu Cristina	CS II	membru echipa cercet	0.10	2004	187

105.	Părvulescu Cătălin	CS II	membru echipa cercet	0.50	2006	912
106.	Pascaru Ion Alexandru	Tehn.	executant	0.03	2010	52
107.	Pascu Ion-Răzvan	CS I	membru echipa cercet	0.41	2010	752
108.	Pășteanu Mircea	Tehn. pr.	executant	0.37	2004	676
109.	Păun Costel	AC	membru echipa cercet	0.49	2018	888
110.	Paznicu Marioara	Tehn.pr.	executant	0.84	2001	1527
111.	Pistrițu Florian	Ing.pr.	executant	0.48	2003	865
112.	Plugaru Nicolai	CS I	membru echipa cercet	0.54	2020	983
113.	Plugaru Rodica	CS I	membru echipa cercet	0.52	1996	945
114.	Pogăceanu Sorin-Mariano	Tehn.	executant	0.79	2013	1430
115.	Popa Radu Cristian	IDT I	membru echipa cercet	0.77	2007	1404
116.	Popescu Alina	CS III	membru echipa cercet	0.19	1996	338
117.	Popescu Irina	Ec. pr.	executant	0.10	2003	187
118.	Popescu Melania	CS II	membru echipa cercet	0.21	2013	387
119.	Preda Petruța	CS III	membru echipa cercet	0,06	2018	101
120.	Purica Munizer	CS I	membru echipa cercet	0.45	1996	820
121.	Rădoi Antonio	CS I	membru echipa cercet	0.12	2009	210
122.	Rebigan Roxana	CS III	membru echipa cercet	0.33	2004	591
123.	Roman Claudia	CS III	executant	0.51	2002	918
124.	Romanițan Cosmin	CS II	membru echipa cercet	0.33	2014	605
125.	Sălceanu Alexandru Cristian	AC	membru echipa cercet	0.21	2019	380
126.	Sandu Titus	CS I	membru echipa cercet	0.46	2010	827
127.	Savin Mihaela	CS III	executant	0.03	2018	58
128.	Șerban Bogdan-Cătălin	CS II	membru echipa cercet	0.42	2017	759
129.	Shulyhina Valeriia	Tehn.pr.	executant	0.39	2022	704
130.	Simion Monica	CS I	membru echipa cercet	0.43	1996	781
131.	Simionescu Octavian Gabriel	CS III	membru echipa cercet	0.37	2016	668
132.	Stanca Stefan	Tehn.	executant	0.68	2015	1227
133.	State Sabrina Patricia	CS III	membru echipa cercet	0.26	2023	474
134.	Stănilă Elena	CS	membru echipa cercet	0.71	2002	1289

135.	Ștefan Ștefania	Tehn.	executant	0.04	1996	72
136.	Stoian Marius Constantin	CS	membru echipa cercet	0.27	2018	484
137.	Suchea Mirela Petruța	CS I	membru echipa cercet	0.38	2019	698
138.	Tibeică Constantin	CS	membru echipa cercet	0.56	1998	1020
139.	Ticu Ionel	IDT III	membru echipa cercet	0.69	2016	1245
140.	Ticu Alina	Tehn.	executant	0.66	2019	1204
141.	Tomescu Roxana	CS II	membru echipa cercet	0.46	2010	843
142.	Trișcă Rusu-Cornel	CS III	membru echipa cercet	0.64	1996	1170
143.	Țucureanu Vasilica	CS II	membru echipa cercet	0.51	2004	924
144.	Tudor Rebeca	CS II	membru echipa cercet	0.08	2013	147
145.	Vasile Nicoleta	CS III	membru echipa cercet	0.51	2023	932
146.	Vărășteanu Pericle-Ion	CS III	executant	0.54	2017	972
147.	Vasilache Dan	CS II	membru echipa cercet	0.08	2009	147
148.	Veca Lucia-Monica	CS I	membru echipa cercet	0.59	2010	1068
149.	Voicu Rodica-Cristina	CS II	resp.faza	0.44	2004	797
150.	Voițincu Corneliu	CS III	membru echipa cercet	0.46	1996	827
151.	Vulpe Silviu	CS III	membru echipa cercet	0.40	2017	724

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	Sistem calcul Lenovo Legion T5 26IRB8 cu procesor Intel Core i7-14700KF pana la 5.60 GHz, 32 GB DDR5, 1TB SSD M.2 2280 PCIe+monitor LED IPS Lenovo 31.5"	16.02.2024	10.799,98	Program Nucleu	10.799,98
²	Microsoft Windows 11 Pro, 64 bit, Engleza, OEM, DVD	16.02.2024	699,99	Program Nucleu	699,99
³	Microsoft Office Home and Business 2021, Engleza, 1 utilizator, retail	16.02.2024	999,99	Program Nucleu	999,99

4	Laptop Lenovo ThinkBook 15 G4 IAP cu procesor Intel Core i7-1255U	22.02.2024	3.700	Program Nucleu	3.700
5	Microsoft Windows 11 Pro, 64 bit, Engleza, OEM, DVD	22.02.2024	679,99	Program Nucleu	679,99
6	Laptop ultraportabil ASUS Zenbook 14 OLED UM3402YA cu procesor AMD Ryzen 77730U	22.02.2024	5.499,99	Program Nucleu	5.499,99
7	Microsoft Office Home and Business 2021 Engleza, 1 utilizator, retail T5D	22.02.2024	999,99	Program Nucleu	999,99
8	Sursa de evaporare al Al: Riber ABN60/80CN pentru sistemul de MBE CELL ABN60/80CNWRE Cell Model s-63-CN-ABN-60/80 type C Flage size cf 63(4"1/2) in vacuumLenght (mm)266Quter Diameter (MM) 54.6 Thermocouple type C Water shielding	05.03.2024	67.340	Program Nucleu	67.340
9	Creuzet pentru aluminiu Riber COLD NECK ABN60CN	05.03.2024	25.688,19	Program Nucleu	25.688,19
10	Sistem Desktop PC Dell Vostro 3020 MT, cu procesor Intel Core i7-13700, 16GB Ram, 512 GB SSD, Intel Intehrated Graphics, Windows 11 Pro, Negru	07.03.2024	4.499,99	Program Nucleu	4.499,99
11	Sistem Desktop PC Dell Vostro 3020 MT, cu procesor Intel Core i7-13700, 16GB Ram, 512 GB SSD, Intel Intehrated Graphics, Windows 11 Pro	07.03.2024	4.499,99	Program Nucleu	4.499,99
12	Microsoft Office Home and Business 2021, Engleza	07.03.2024	1.049,99	Program Nucleu	1.049,99
13	Microsoft Office Home and Business 2021,	07.03.2024	1.049,98	Program Nucleu	1.049,98
14	Microsoft Office Home and Business 2021	14.03.2024	1.049,98	Program Nucleu	1.049,98
15	Microsoft Office Home and Business 2021	14.03.2024	1.049,98	Program Nucleu	1.049,98
16	Microsoft Office Home and Business 2021	14.03.2024	1.049,98	Program Nucleu	1.049,98
17	Sistem Desktop PC Dell Vostro 3020 MT, cu procesor Intel Core i7-13700, 16 GB Ram, 512 GB SSD, Intel Integrated Graphics, Windows 11 Pro.	14.03.2024	4.499,99	Program Nucleu	4.499,99
18	Sistem Desktop PC Dell Vostro 3020 MT, cu procesor Intel Core i7-13700, 16 GB Ram, 512 GB SSD, Intel Integrated Graphics, Windows 11 Pro	14.03.2024	4.499,98	Program Nucleu	4.499,98

19	Sistem Desktop Lenovo LOQ 17IRBB cu procesor Intel Core i5-13400 4.60 GHz, 32 GB DDR4, 1TB SSD +Solid state Drive (SSD) Samsung 870 EVO, 2TB 2.5"+Solid state Drive (SSD) Samsung 870 EVO, 2TB, 2.5", SATA III	14.03.2024	7.057,97	Program Nucleu	7.057,97
20	Sistem Desktop Lenovo LOQ 17IRBB cu procesor Intel Core i5-13400 4.60 GHz, 32 GB DDR4, 1TB SSD +Solid state Drive (SSD) Samsung 870 EVO, 2TB 2.5"+Solid state Drive (SSD) Samsung 870 EVO, 2TB, 2.5"	14.03.2024	7.057,97	Program Nucleu	7.057,97
21	Sistem Desktop Lenovo LOQ 17IRBB cu procesor Intel Core i5-13400 4.60 GHz, 32 GB DDR4, 1TB SSD +Solid state Drive (SSD) Samsung 870 EVO, 2TB 2.5"+Solid state Drive (SSD) Samsung 870 EVO, 2TB, 2.5"	14.03.2024	7.057,97	Program Nucleu	7.057,97
22	Sistem Desktop Lenovo LOQ 17IRBB cu procesor Intel Core i5-13400 4.60 GHz, 32 GB DDR4, 1TB SSD +Solid state Drive (SSD) Samsung 870 EVO, 2TB 2.5"+Solid state Drive (SSD) Samsung 870 EVO, 2TB, 2.5"	14.03.2024	7.057,97	Program Nucleu	7.057,97
23	Sistem Desktop Lenovo LOQ 17IRBB cu procesor Intel Core i5-13400 4.60 GHz, 32 GB DDR4, 1TB SSD +Solid state Drive (SSD) Samsung 870 EVO, 2TB 2.5"+Solid state Drive (SSD) Samsung 870 EVO, 2TB, 2.5"	14.03.2024	7.057,99	Program Nucleu	7.057,99
24	Microsoft windows 11 Pro , 64 bit	14.03.2024	649,99	Program Nucleu	649,99
25	Microsoft windows 11 Pro , 64 bit	14.03.2024	649,99	Program Nucleu	649,99
26	Microsoft windows 11 Pro , 64 bit	14.03.2024	649,99	Program Nucleu	649,99
27	Microsoft windows 11 Pro , 64 bit	14.03.2024	649,99	Program Nucleu	649,99
28	Microsoft windows 11 Pro , 64 bit	14.03.2024	649,99	Program Nucleu	649,99
29	Microsoft office Home and Business 2021	14.03.2024	1.049,98	Program Nucleu	1.049,98
30	Microsoft office Home and Business 2021	14.03.2024	1.049,98	Program Nucleu	1.049,98
31	Microsoft office Home and Business 2021	14.03.2024	1.049,98	Program Nucleu	1.049,98
32	Microsoft office Home and Business 2021	14.03.2024	1.049,99	Program Nucleu	1.049,99
33	Microsoft office Home and Business 2021	14.03.2024	1.050	Program Nucleu	1.050
34	Potentiostat Sensit BT cu spectroscopie electrochimica de impedanta	8.03.2024	9.523,37	Program Nucleu	9.523,37

35	Pompa seringa programabila NE-1000 SyringeONE	15.03.2024	5.303,45	Program Nucleu	5.303,45
36	Pompa seringa programabila NE-1000 SyringeONE	15.03.2024	5.303,45	Program Nucleu	5.303,45
37	Autoclava din otel inoxidabil si vas de teflon	21.03.2024	8.966,65	Program Nucleu	8.966,65
38	Microsoft Office Home and Business 2021	22.03.2024	1.130,99	Program Nucleu c.565E1F4	1.130,99
39	Calculator Sistem PC Dell Precision 3660 MT(Procesor Intel Core i7-13700K (16 core, 3.4 GHz up to 5.4GHz, 30 MB)	22.03.2024	14.697,03	Program 40Nucleu c.565E1F4	14.697,03
40	Microsoft Office Home and Business 2021 Engleza Euro Zone Medialess	25.03.2024	1.089,99	Program Nucleu c.567E1F4	1.089,99
41	Microsoft Office Home and Business 2021 Engleza Euro Zone Medialess	25.03.2024	1.089,99	Program Nucleu c.567E1F4	1.089,99
42	Microsoft Office Home and Business 2021	25.03.2024	1.089,99	Program Nucleu c.567E1F4	1.089,99
43	Laptop Dell Precision 3580, Provesor Intel Core i-7-1370P 5.2 GHz, 15.6" Full HD, 32 GB DDR5,1TB SSD	25.03.2024	10.379,97	Program Nucleu	10.379,97
44	Sursa programabila de tensiune	28.03.2024	5.757,22	Program Nucleu	5.757,22
45	Sursa programabila de tensiune	28.03.2024	5.757,22	Program Nucleu	5.757,22
46	Echipament climatizare marca Mitsubishi model:SEZ-M71DA + SUZ-M71VA	29.03.2024	19.298,17	Program Nucleu	19.298,17
47	Sistem de calcul imago W5	02.04.2024	27.965	Program Nucleu	27.965
48	Maşina ascuţit/polizat Tormek T-8 Original	04.04.2024	3.362,75	Program Nucleu	3.362,75
49	HP Color Laserjet Enterprise M455dn(3PZ95A)	11.04.2024	2.986,90	Program Nucleu	2.986,90
50	Multif laser A5 color Managed MFP E786	18.04.2024	16.057	Program Nucleu	16.057
51	Centrala de incendiu adresabila 1 bucla 2x-F1-FB2-45	19.04.2024	5.378,80	Program Nucleu	5.378,80
52	Repetor centrale adresabile 2X-FR-FB2-45	19.04.2024	5.820,29	Program Nucleu	5.820,29
53	Kit upgrade, Win 10 upgrade pentru TEMESCAL	08.05.2024	159.628,08	Program Nucleu	159.628,08
54	Lenovo ThinkPad X1 Yoga Gen 6/Windows 11 Pro	15.05.2024	5.849,05	Program Nucleu	5.849,05
55	Lenovo ThinkPad X1 Yoga Gen 6/Windows 11 Pro	31.05.2024	5.849,05	Program Nucleu	5.849,05
56	Baie de ultrasonare Elm asonic EASY si accesorii	21.05.2024	7.609,75	Program Nucleu	7.609,75
57	Microsoft office	04.06.2024	1.049,99	Program Nucleu	1.049,99
58	Microsoft office	04.06.2024	1.049,99	Program Nucleu	1.049,99

59	Sistem Desktop Dell XPS 8960 cu procesor Intel Core i7-14700 5.30 GHz, 16GB DDRS, 1tb ssd, NVIDIA	04.06.2024	9.700	Program Nucleu	9.700
60	Centrifuga de laborator model universal 320	11.06.2024	22.763,51	Program Nucleu	22.763,51
61	Laptop Dell Vostro 5630 cu procesor Intel Cpre i7-1360P 5.0 GHz, 16", Full HD+, 16GB, 512GB SSD, Intel Iris Xe Graphics, Windows 11 Pro, 3y ProSupport and Next Business Day Onsite Service	20.06.2024	5.533,50	Program Nucleu	5.533,50
62	Laptop ASUS ROG Strix G18 G814JIR cu procesor Intel Core i9 14900HX 5.8 GHz 18" QHD+,IPS,240Hz,32GB DDR5, 1TB SSD, NVIDIA GeForce RTX 4070 8GB GDDR6 TGP 140W, Windows 11 Pro	04.06.2024	12.999,99	Program Nucleu	12.999,99
63	Pachet Artis 210 (aparatură sudură)	04.06.2024	13.185,20	Program Nucleu	13.185,20
64	Freză Carvera (Carvera Desktop CNC Machine, 4 th Axis Module	26.06.2024	35.995,22	Program Nucleu	35.995,22
65	Sistem HP Pro Tower 400 G9 cu procesor Intel Core i5-12500 4.80 GHz, 16GB DDR4, 1 TB SSD, Intel UHD Graphics 770, Windows11 Pro, Black [6U4T9EA] + monitor Gaming LED IPS Dell 27", FHD.	08.07.2024	3.999,97	Program Nucleu	3.999,97
66	Microsoft Office Home and Business 2021, 1 utilizator, retail [T5D-03511].	08.07.2024	959,98	Program Nucleu	959,98
67	Laptop Lenovo ThinkBook 16 G6 IRL cu procesor intel Core i5-1335U 4.6 GHz, 16" WUXGA, IPS, 32 GB, 1TB SSD Intel Iris Xe Graphics,No OS, Arctic Gray, 3y Courier or Carry in	08.07.2024	3.499,99	Program Nucleu	3.499,99
68	Laptop Lenovo ThinkBook 16 G6 IRL cu procesor intel Core i5-1335U 4.6 GHz, 16" WUXGA, IPS, 32 GB, 1TB SSD Intel Iris Xe Graphics No OS, Arctic Gray, 3y Courier or Carry in	08.07.2024	3.499,99	Program Nucleu	3.499,99
69	Microsoft Windows 11 Pro, 64 bit Engleza, OEM, DVD	08.07.2024	749,98	Program Nucleu	749,98
70	Microsoft Windows 11 Pro, 64 bit Engleza, OEM, DVD	08.07.2024	749,99	Program Nucleu	749,99
71	Microsoft Office Home and Business 2021 1 utilizator, retail	08.07.2024	959,98	Program Nucleu	959,98
72	Microsoft Office Home and Business 2021, 1 utilizator, retail	08.07.2024	959,99	Program Nucleu	959,99
73	Balanta analitica Kem ALS 160-4A, 160g	17.07.2024	7.286,79	Program Nucleu	7.286,79

74	Aparat de aer condiționat Electrolux Fusion Aphro I-12HF inverter 12000BTU, Clasa A++/A+++	23.07.2024	3.198	Program Nucleu	3.198
75	Aparat de aer condiționat Electrolux Fusion Aphro I-12HF inverter 24000BTU, Clasa A++/A+++	23.07.2024	6.144	Program Nucleu	6.144
76	Modul Autolab FRA32M	22.07.2024	41.174	Program Nucleu	41.174
77	Alimentator de laborator programabil: Ch:1;0+60VDC;0+1,5A:1mV,prod ucator: AIM-TTI; Simbol prodicator: PL601-P(G)	21.08.2024	4.134,10	Program Nucleu	4.134,10
78	UPC APC smart -UOC SMT 1500IC, Smart Connect, 1500VA/980WxIEC	24.09.2024	4.499,99	Program Nucleu	4.499,99
79	Licenta Software HyperLynx Advances Solvers pentru uz educational sau cercetarea academic (non-profit)	15.10.2024	6.128,5	Program Nucleu	6.128,5
80	Notebook ASUS 15x1504ZA-BQ368 15.6 FHD Intel Core i7-1255U 16 GB SSD 1 TB Intel Iris Xe Graphics Quiet Blue	17.10.2024	2.999,99	Program Nucleu	2.999,99
81	Microsoft Office Home and Business 2021, 1 utilizator, retail	18.10.2024	1.013,88	Program Nucleu	1.013,88
82	Microsoft Windows 11 Pro, 64 bit, Engleza , OEM, DVD	18.10.2024	689,99	Program Nucleu	689,99
83	Laptop Dell Latitude 5540 cu procesor Intel Core i7-1355U 5.0 GHz, 15.6, Full HD, IPS, 16 GB DDR4, 512GB SSD, Intel Iris XE Gra[hics, Windows 11 Pro, 3YProSupport and Next Business Day Onsite Service	24.10.2024	6.399,99	Program Nucleu	6.399,99
84	Microsoft Office Home and Business 2021, 1 utilizator, retail	24.10.2024	1.097,58	Program Nucleu	1.097,58
85	Laptop ASUS Vivobook 15 x1504ZA cu procesor Inrel Core i7-1255U 4.7GHz, 16.6, Full HD, 16GB DDRA4, 1 TB SSD Intel Iris XE Graphics, No OS, Quiet Blue	24.10.2024	2.899,99	Program Nucleu	2.899,99
86	Microsoft Windows 11 Pro, 64 bit, OEM, DVD	24.10.2024	689,99	Program Nucleu	689,99
87	Microsoft Office Home and Business 2021 1 utilizator, retail	24.10.2024	1.097,58	Program Nucleu	1.097,58
88	Microsoft Office Home and Business 2021 1 utilizator, retail	31.10.2024	1.119,99	Program Nucleu	1.119,99

89	Server DELL POWEREDGE T550, Tower 5 U, INTEL XEON Silver 45309Y 8C/16T, 2.8 GHZ-3.60 GHZ, 12MB	31.10.2024	19.399,99	Program Nucleu	19.399,99
90	Sistem Desktop Dell OptiPlex 7010 Tower Plus cu procesor Intel Core i5-13500 4.80 GHz, 16GB DDR5, 512GB SSD, Intel UHD Graphics 770, Windows 11 Pro, Negru, 3y ProSupport and Next Business Day Onsite Service	01.11.2024	4.349,99	Program Nucleu	4.349,99
91	Laptop Lenovo 14" ThinkPad L14 Gen 4. FHD IPS, Procesor Intel Core i5-1335U (12M Cache, up to 4.60GHz), 16GB DDR4, 512GB SSD, Intel Iris Xe, Win 11 Pro, Thunder Black-21H1006VRI	09.11.2024	4.998,99	Program Nucleu	4.998,99
92	Apple iPad Pro 12.9 (2022) 6th Gen, 512GB, Wi-Fi, Space Grey [MNXU3HC/A]	12.11.2024	6.999,99	Program Nucleu	6.999,99
93	Microsoft office Home and Business 2021, 1 utilizator, retail	15.11.2024	1.119,99	Program Nucleu	1.119,99
94	LABSPIN6 BM spin coater Suss Microtec	15.11.2024	90.000	Program Nucleu	90.000
95	Desktop PC DELL OptiPlex 7020 MT, Procesor Intel® Core™ i5-14500 2.6GHz Raptor Lake Refresh, 16GB RAM, 512GB SSD,UHD 770,Windows 11 Pro+Bitdefender Antivirus Plus 2024, 1 dispozitiv, 1 an, Scratch Card	15.11.2024	4.349,98	Program Nucleu	4.349,98
96	LABSPIN6 BM Developer Suss Microtec	18.11.2024	50.000	Program Nucleu	50.000
97	Sistem Desktop Lenovo Legion T5 26IRB8 cu procesor Intel Core i7-14700KF 5.60 GHz, 35GB DDR5, 1TB SSD M.2 2280 Pcle 4.0x4+Monitor Gaming IPS LED Dell Alienware 27" AW2724HF, Full HD (1920x1080), HDMI, DisplayPort, Pivot, 360 Hz, 0.5 ms	18.11.2024	9.749,98	Program Nucleu	9.749,98
98	Microsoft Windows 11 Pro, 64 bit, OEM, DVD	18.11.2024	699,99	Program Nucleu	699,99
99	Microsoft Office Home and Business 2021, 1 utilizator, retail	18.11.2024	1.119,99	Program Nucleu	1.119,99
100	Microsoft Office Home and Business 2021, 1 utilizator, retail	18.11.2024	1.119,99	Program Nucleu	1.119,99
	Total		915.482,40		915.482,40

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

2024	Nr. propuneri proiecte depuse	Nr. proiecte finanțate	Tip
Proiecte internaționale/transnaționale	15	3	Orizont Europa
	2	-	M-ERA.NET
	-	1	Watter4All
Proiecte naționale	3	2	PNIV. ELI-RO
	1	1	Plan sectorial MAPN
	9	-	PNIV. Centre de excelență (CoEx)
	11	-	PNIV. Proiecte transfer la operatorul economic PTE
	39	-	PNIV. Proiect experimental demonstrative PED
	7	5	PNIV. Mobilități cercetători
	3	3	PNIV. Parteneriate Instituționalizate (KDT)
	1	-	PNIV. Proiect bilateral complex RO-MD
	1	1	PNIV. RO-FR, Programul de Acțiuni Integrate- PAI Brâncuși
	1	-	PNIV. Festival transfer tehnologic
Proiecte fonduri structurale (POCIDIF)	1	1 în contractare	POCIDIF. A.2. Sprijin pentru proiecte în domeniul tehnologiilor avansate pentru crearea de hub-uri de inovare și transfer tehnologic în domenii prioritare
Proiecte PNRR/C9.I4	1	-	PNRR. C9. I4. Proiecte transfrontaliere și multinaționale – procesoare cu consum redus de energie și cipuri semiconductoare (parteneri indirecti, CONTINENTAL)
Total propuneri proiecte depuse/ finanțate în anul 2024	95	17	

PROIECTE INTERNAȚIONALE

Propuneri de proiecte depuse în anul 2024

Propuneri de proiecte depuse în cadrul programelor Horizon Europe, EDF

1. WOOD-RE-ELECTRO WOOD-BASED, FULLY RECYCLABLE AND ECOFRIENDLY ADVANCED PRINTED CIRCUIT BOARDS FOR ELECTRONICS APPLICATIONS, 101194440 , HORIZON-JU-Chips-2024-2-RIA, Horizon Europe
2. EUChipsNet -The European Chips Competence Centres Support Network, 101217843, HORIZON-JU-RIA, Horizon Europe- Digital
3. PESTFALL - Smart Sensor Platforms for Monitoring Spodoptera Frugiperda and Reducing the Use of Pesticide, 101216837, HORIZON-RIA, Horizon Europe
4. SMARTNANO-HUB NANO ELECTRONICS AND SMART SYSTEMS EXCELLENCE HUB, 101187180, HORIZON-CSA, Horizon Europe
5. Meta2P -METASURFACE ENABLED ULTRA-LIGHT-WEIGHT 2-PHOTON MICROSCOPE FOR MEASUREMENT OF NEURAL ACTIVITY IN FREELY-MOVING ANIMALS, 101185781, HORIZON-EIC, Horizon Europe

6. SMARTNANO Future analogue integrated circuits using environmentally friendly, low cost, sustainable nanotechnology, 101185544, HORIZON-EIC, Horizon Europe
7. NANO GYRO New generation of RF devices based on Gyrotropy and Nonreciprocity of 2D materials for Microwave Applications, 101185422, HORIZON-EIC, Horizon Europe
8. NANOX -Green-Tech transformative pathway towards next generation communication technologies, 101185634, HORIZON-EIC, Horizon Europe
9. CHIP4EUROPE Central and Eastern European Excellence and Innovation Hub for the Semiconductors sector, 101186722, HORIZON-CSA, Horizon Europe
10. SMARTNANO Integrated circulators based on reconfigurable, non-reciprocal metamaterial loaded transmission lines HORIZON-EIC, Horizon Europe
11. B.I.O.S.O.I.L. Innovative Materials for Soil Improvement: Harnessing the Multifunctional Potential of Soil Biodiversity for Healthy Cropping Systems, 101214648, HORIZON-IA, Horizon Europe
12. SMARTCOOL Smart platform enabling European supremacy for in orbit satellite protection and warfare, SEP-211084745, EDF-LS, European Defence Funds
13. RO-SMARTSYS Romanian Centre of Competence on Smart Systems for Sensing and Robotics, 101218027, DIGITAL-JU-SIMPLE, Horizon Europe- Digital
14. SPIRIT-6G Autonomous Sensing platform with Radio-over-Fiber for Future 6G Networks, 101192600, HORIZON-JU-RIA, Horizon Europe
15. NANOGreen Harnessing Nanomaterials for Sustainable and Energy-Efficient Smart Edge Devices, 101223114, HORIZON-EIC, Horizon Europe

Propuneri de proiecte depuse in cadrul M-ERA.NET CALL 2024

1. Plasmonic Interfaces for Enhanced Photodetection, PINEPHOT, domeniul Innovative surfaces, coatings and interfaces (R. Plugaru)
2. Advanced Polymeric Nanocomposite Materials (APNM) for electromagnetic compatibility applications, domeniul High performance composites (E. Koudoumas/M. Sucheaa)

Proiecte internationale finantate in anul 2024

1. **RIANA - Research Infrastructure Access in NANoscience & nanotechnology**, Horizon Europe, Project number: 101130652, Call: HORIZON-INFRA-2023-SERV-01, Topic: HORIZON-INFRA-2023-SERV-01-01, Type of action: HORIZON-RIA HORIZON Research and Innovation Actions
 Project duration: 1 March 2024- 30 April 2028 (48 months)
 Coordinator: Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY
 IMT role: partner, Dr. Andrei Avram (andrei.avram@imt.ro)
 Details: <https://cordis.europa.eu/project/id/101130652>
 Webpage: <https://riana-project.eu/>
2. **UNLOOC - Unlocking data content of Organ-on-Chips**, Horizon Europe, Project number: 101140192, Call: HORIZON-KDT-JU-2023-1-IA, Topic: HORIZON-KDT-JU-2023-1-IA-Topic-1
 Type of action: HORIZON-JU-IA, Type of MGA: HORIZON-AG
 Project duration: 1 May 2024 – 30 April 2027 (36 months)
 Coordinator: microfluidic ChipShop GmbH,
 IMT role: partner, Dr. Bogdan Firtat (bogdan.firtat@imt.ro)
 Details: <https://cordis.europa.eu/project/id/101140192>

3. **POWERSAT- Powering Satellites by a Combination of Solar and Microwave Energy Harvesting**, Horizon Europe, Project number: 101162320, Call: HORIZON-EIC-2023-PATHFINDERCHALLENGES-01, Topic: HORIZON-EIC-2023-PATHFINDERCHALLENGES-01-05 - EIC Pathfinder Challenge: In-space solar energy harvesting for innovative space applications

Type of action: HORIZON-EIC - HORIZON EIC Grants

Project duration: 1 October 2024- 30 September 2027 (36 months)

Coordinator: THALES, France

IMT role: partner, Dr. Martino Aldrigo (martino.aldrigo@imt.ro)

Details: <https://cordis.europa.eu/project/id/101162320>

4. **STARDUST- Ultra-sensitive optical sensor system for detection of multiple pesticides in water**, EU Horizon 2020

Smart Cities project, Project number 101060874 – Water4All

Project duration: 1 March, 2024 – 28 February, 2027

Coordinator: SINTEF, Norway

IMT Role: partner, Dr. Adrian DINESCU

Details: <https://water4all.ro/stardust/>

PROIECTE NATIONALE

Propuneri de proiecte depuse în anul 2024

Planul National CDI pentru perioada 2022- 2027 (PNCDI IV)

PNCDI IV. Program 5.2 - Resurse Umane. Subprogramul 5.2.2. Mobilități

Proiecte de mobilitate pentru cercetători

1. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC- 2024-0219, Livia Dinu, Științe ingineresti
2. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC- 2024-0343, Cristina Ionela Pachiu, Științe ingineresti
3. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0345, Violeta Dediu, Știința materialelor
4. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC- 2024-0373, Cosmin Romanițan, Știința materialelor
5. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0377, Alexandra Mocanu, Științe ingineresti
6. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0399, Marinescu Roxana, Știința materialelor
7. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0891, Rebeca Tudor, Fizica

PNCDI IV. P 5.6 - Provocări . 5.6.1. Parteneriate pentru Agenda Strategică. Centre de excelență (CoEx)

1. Centru de excelență în domeniul materialelor avansate pentru neuromorfic, digital, quantum și alte tehnologii emergente, PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0031, IMT-CO (Octavian Buiu)
2. Centrul de excelență pentru materiale responsive avansate, PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0187, IMT-CO (Mircea Dragoman)
3. Centrul de Excelență pentru Explorare Spațială, Tehnologii și Aplicații CESETA, PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0105, IMT-CO (Alina Bunea)
4. Centru de excelență pentru protejarea biodiversității horticole românești (Center of excellence for protecting Romanian horticultural biodiversity), PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0037, IMT-CO (Livia Dinu)
5. Tehnologii inovatoare pentru apă curată, PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0076, IMT-P (Adina Boldeiu)
6. Fotocataliza: lumina solară pentru o lume curată, PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0193, IMT-P (Mirela Sucheș)
7. Tehnologii inovatoare pentru apă curată Diagnosticarea minim invazivă a cancerului prin detectarea biomarkerilor pe baza sistemelor de biodetecție încorporate cu microfluidice, PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0105, IMT-P (Irinel Popescu)
8. Centru de Excelență pentru Medicina Regenerativă și Personalizată, PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0176, IMT-P (Carmen Moldovan)

9. Centru de excelență pentru protejarea biodiversității horticole românești (Center of excellence for protecting Romanian horticultural biodiversity), PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0062, IMT-P (Andrei Avram)

PNCDI IV. P5.7. PARTENERIAT PENTRU INOVARE. Proiecte de transfer la operatorul economic (PTE)

1. Module emisie-recepție pentru integrare în sisteme de distribuție de cheie criptografică cuantică (QKD-Quantum KeyDistribution)/ MERISD3C-QKD, PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0691, IMT- P (Cristian Kusko)
2. Plasturi antimicrobieni cu celuloză bacteriană și extracte vegetale-tehnologii emergente pentru dispozitive medicale cu eliberare controlată, BIOCELLPLAST, PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0305, IMT- P (Alexandra Mocanu)
3. Controlul cuplului arborelui principal și al forțelor axiale de așchiere al mașinilor-unelte CNC folosind senzori de torsiune fabricați aditiv (COMUTOR), PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0135, IMT-P (Victor Moagăr)
4. Eticheta holografică multistrat cu element avansat criptat cu aplicații în securitatea civilă și prevenirea comerțului ilicit – ECRYPTSEC, PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0691, IMT-P (Cătălin Pârvulescu)
5. Tehnologie de realizare mărci holografice cu element optic codat din nanomaterial fluorescent pentru transabilitate și prevenirea fraudei alimentare – NANOPREVENT, PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0554, IMT- P, (Catalin Parvulescu)
6. BioNAGPerio Sistem Mucoadeziv cu Eliberare Prelungită a Nanoparticulelor de Ag obținute prin Biosinteză pentru Controlul Inflamazomului în Parodontită, PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0628, IMT-P (Mihaela Savin)
7. Dispozitiv medical bioprintat 3D cu monitorizare digitală activă prin senzori de temperatură/pH, pentru evaluarea infecțiilor și regenerării cutanate (MICRO3Derm), PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0067, IMT-P (Cătălin Mărculescu)
8. Detectarea selectivă a 4 tipuri de miARN tumoral pentru diagnosticul cancerului mamar prin senzori portabili, neinvazivi conectați IoT IoT4TUM, PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0134, IMT- P (Carmen Mihăilescu)
9. Platforma UAV ultrașoară echipată cu celule fotovoltaice pentru extinderea autonomiei de zbor, PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0596, IMT- P (Octavian Ionescu)
10. Dispozitiv portabil pentru diagnosticarea rapidă a infecției cu Virusul Hepatitei C la punctul de îngrijire a pacientului MINI-IMUNODETECT, PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0193, IMT- P (Livia Dinu)
11. Aspecte MOleculare în remodelarea vasculară PLACentară. Implicații în complicațiile sarcinii – MOL-PLACE, PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0756, IMT- P (Monica Simion)

PNCDI IV. P 5.7 PARTENERIAT PENTRU INOVARE. Proiect experimental demonstrativ

1. Senzori inteligenți pentru monitorizarea temperaturii și detecția de gaze inflamabile din medii industriale, IntelliSens, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-1813 (Pascu Răzvan)
2. Flexible sensor for wearable health monitoring systems – FlexSys, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-2521 (Iuliana Mihalache)
3. Low-Cost Cabin Air Quality System for Passenger Wellbeing using AI-Enhanced Sensor Arrays, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-1729 (Alexandru Grigoroiu)
4. NANOECOTECH Eco-Tehnologie pentru biosinteza de nanoparticule de argint din plante organice, validată în laborator cu posibile aplicații în industria farmaceutică, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-1934 (Carmen Mihăilescu)
5. Technology for silicon plasmonic shortwave infrared (SWIR) photodetectors TPD-SWIR, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0541 (Dana Cristea)
6. Advanced nanophotonic metasurface-based sensors for pathogen detection -MetaSens/ Senzori pentru detecția patogenilor pe baza de metasuprafețe nanofotonice avansate, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0545 (Roxana Tomescu)
7. Fabricarea filtrelor optice pe bază de straturi de siliciu nanostructurat în domeniul spectral IR mediu – îndepărtat, Aconim NANOFIR, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0693 (Roxana Rebigan)
8. Portable sensing system with real-time pollutant detection and wireless data transmission for STEM education – PORTABLE-SENS/ Sistem portabil cu detecție în timp real a poluanților și transmisie de date fără fir pentru educația, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0167 (Aldrigo Martino)
9. Additive manufacturing technology for advanced 3D chiplet interconnects for internet-of-things applications and beyond (3D-CHIP-CONNECT), PN-IV-P7-7.1-PED-2024-1111 (Gabriel MOAGĂR-POLADIAN)
10. Self-adaptable ethermoreceptor-based- tattoo for inflammatory diseases SAETRID /Tatuaj auto-adaptabil cu termoreceptor electronic pentru boli inflamatorii, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0036 (Florina Silvia Iliescu)

11. Platformă microfluidică hibridă inovativă pentru studiul dezvoltării metastazei în diverse matrici extracelulare, cu monitorizare in timp real RT-(MetaHybridChip), PN-IV-P7-7_1-PED-2024-1319 (Cătălin Mărculescu)
12. Platformă microfluidică pentru filtrarea și analiza exozomilor din sânge (MEXOFA), PN-IV-P7-7_1-PED-2024-1413 (Eugen Chiriac)
13. Senzor electrochimic bazat pe grafenă pentru monitorizarea terapeutică a antracicinelor (AnthraGraph), PN-IV-P7-7_1-PED-2024-1778 (Bianca Adiaconiță)
14. Detector hibrid cu filme subțiri de oxid de hafniu/grafen pentru imagistica cu raze X - un concept inovator pentru tehnologia de detecție a razelor X, HafGraphX, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0788 (Năstase Florin)
15. Ultrasensitive tensometric membranes based on nanocrystalline graphite for pressure monitoring, UltraSense NCG, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-2005 (Simionescu Octavian-Gabriel)
16. Determinarea tehnologiilor optime de co-integrare a tranzistorului MOS cu receptori enzimici pentru biosenzori cu prelucrarea datelor in cloud – ENZYMOS, PN-IV-P7-7_1-PED-202-0590 (Ravariu Cristian)
17. StrainEngPhot Inginerie de stres de noi heterostructuri bazate pe nitruri pentru activitate fotocatalitica imbunatatita in degradarea poluantilor organici, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0547 (Cosmin Romanițan)
18. Technology development of ultrathin silicon solar microcells arrays suitable for flexible substrates/ULTRASiFLEX, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-1971 (MANEA Elena)
19. Nanodielectric polymeric composites for insulation applications in high voltage systems NANOINS, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-1556 (Oana Nedelcu)
20. Nou reflector cu reflectanță difuză mare pentru îmbunătățirea eficienței surselor de lumină, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0193 (Emmanouil Koudoumas)
21. EGRAN_CELL Electrozi inovativi pe baza de grafena - nitrura de carbon pentru celula de supercondensator, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-2280 (Alexandru Cosmin Obreja)
22. Efficient hybrid nano-architectures platforms to detect organic contaminants in waters – nanoDetect, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-2363 (Adina Boldeiu)
23. Microspectrometru pe bază de lentile Fresnel MICROSPEC, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-2222 (Kusko Mihai)
24. Azulene-based electrochemical sensor for detecting heavy metals in water - AzEMS/Senzor electrochimic pe bază de azulene pentru detectarea metalelor grele din apa, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-2207 (Veronica Anastasoae)
25. Advancing water quality monitoring with a portable herbicide detection system for sustainable resource management – WATERGUARD, PN-IV-P7-7_1-PED-2024-0558 (Dinu Livia)
26. Eco-friendly conductive inks for flexible electronic circuits with multi-inks printing sensors applicability ECOMINK, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-1994 (Cristina Pachiu)
27. Nanocompozite eco-friendly pe bază de ZnO cu proprietăți multifuncționale pentru creșterea sustenabilității ambalajelor flexibile (OXIPACK), PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0427 (Alina Matei)
28. Platforme Microarray Plasmonice Imbunatatite pentru detectarea portabilă a HPV – PlasMaPPD-HPV, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-2183 (Pericle Vărășteanu)
29. MicroarraY platform based on yeast sensitive element for COLORimetric/fluorescent detection of PATHogens μ -COLOR-PAT, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-1625 (Melania Popescu)
30. Sistem personalizat de monitorizare a expunerii la radiații UV cu ajutorul senzorilor pe substrat textile E-TexUV, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-2257 (Dediu Violeta)
31. Instrumente robotice compliante cu brațe multiple ca micromanipulatoare pentru aplicații bio-medicale Compliant robotic multi-fingers instruments as micromanipulators for bio-medical applications-COROMED, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-2465 (Rodica Voicu)
32. Flexible biosensors design for wound healing monitoring, FLEXHEALSENS, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0886 (Brincoveanu Oana)
33. Ultra-sensitive sensor system for indoor formaldehyde detection, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0977 (Angela BARACU)
34. Novel smart thermo-therapeutical bandages for medical applications, ARtHERMO, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-1673 (Marinescu Maria-Roxana)
35. Biosenzor electrochimic FET bazat pe CRISPR\Cas pentru detecția secvențelor țintă de ADN (CRISPR-FET), PN-IV-P7-7_1-PED-2024-0386 (Marioara AVRAM)
36. Îmbunătățirea capacității de livrare a medicamentelor utilizând nanomateriale inovative cu proprietăți fluorescente reglabile (MEDLIV), PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0349 (Vasilica Țucureanu)
37. NanoArt in Romanian Artistic Landscape, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0801 (Mirela Sucheai)

38. Photonic crystals-based innovative solution for photocatalytic and antibacterial applications – PHOTOBACT/ Soluție inovativă pe bază de cristale fotonice pentru aplicații fotocatalitice și antimicrobiene, PN-IV-P7-7.1-PED-2024-0377 (Alexandra Mocanu)
39. FET-electrochimic pe bază de carbon pentru detecția metaboliților TNT-ului (METAFET), PN-IV-P7-7_1-PED-2024-0525 (Andrei AVRAM)

PNCIDI IV. P5.7. PARTENERIAT PENTRU INOVARE.

Proiect FESTIVAL DE TRANSFER TEHNOLOGIC.

1. Festival regional pentru inovare și fabricație inteligentă, PN-IV-P7-7.4- FTT-2024-0035 (Andrei Avram)

PNCIDI IV. P5.8. Parteneriate și misiuni europene

Proiecte CD de tip parteneriate instituționalizate

1. Sistem neural inteligent pentru conexiunea bidirecțională cu exoproteze și exoschelete, 2024- 2027, PN-IV-P8-8.1-PME-2024-0010 (Carmen Moldovan)
2. Ecosisteme specializate bazate pe RISC-V, cu performanță ridicată, sigure, securizate și cu sursa deschisă 2024– 2026, PN-IV-P8-8.1-PME-2024-0022 (Cătălin Bogdan Ciobanu)
3. Deblocarea conținutului de date din dispozitivele Organ-On-Chips, 2024 – 2027, PN-IV-P8-8.1-PME-2024-0036 (Bogdan FIRTAT)

PNCIDI IV. Program 5.8 - Cooperare Europeană și Internațională. 5.8.3 Bilateral/Multilateral

Proiecte RO-FR, Programul de Acțiuni Integrate- PAI Brâncuși

1. Soluții de stocare a energiei în medii ostile cu supercapacitori fabricați în SiC nanostructurat, SuperSiC/ Energy storage solutions in hostile environments with supercapacitors manufactured in nanostructured SiC, 2024-2026, PN-IV-P8- 8.3-PM-ROFR-2024- 0155 (Razvan Pascu)

Proiecte complexe bilaterale cu Republica Moldova

1. Bandaje antibacteriene noi pentru aplicații medicale avansate/ Novel antibacterial bandages for advanced medical applications OGerm, PN-IV-PCBRO-MD- 2024-0427 (Roxana Marinescu)

PNCIDI IV. Subprogramul 5.9. Cercetare în domenii de interes strategic

Proiecte ELI-RO

1. Scheme for Polyvalent Acceleration with the Peeler Regime Concept (SPARC) ELI-RO/ RDI/2024-014, Nr contract P5.9/5.9.1/ELI-RO 3312/10.07.2024, Coordonator IFIN HH (Andrei Avram)
2. Îmbunătățirea accelerării protonilor în plasme cu densitate apropiată de valoarea critică prin dezvoltarea de ținte cu mai multe straturi și aplicații /HighProtonPLas, ELI-RO/ RDI/2024-019, Nr contract RDI ELI-RO 2024_019/12.07.2024, Coordonator IFIN HH (Emil Pavelescu)

PLAN SECTORIAL CD al MAPN.

1. Proiect Muniție cu impuls electromagnetic, Nr. 01PSCD/ 2024, 2024-2027, IMT-P (Octavian Ionescu)

Proiecte finanțate în anul 2024

Planul Național CDI pentru perioada 2022- 2021 (PNCIDI IV)

PNCIDI IV. Program 5.2 - Resurse Umane. Subprogramul 5.2.2. Mobilități

Proiecte de mobilitate pentru cercetători

1. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC- 2024-0219,
2. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC- 2024-0343,
3. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0345,

4. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC- 2024-0373,
5. Cod depunere PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0377,

PNCDI IV. P5.8. Parteneriate și misiuni europene

Proiecte CD de tip parteneriate instituționalizate

1. Sistem neural inteligent pentru conexiunea bidirecțională cu exoproteze și exoschelete, 2024- 2027, PN-IV-P8-8.1-PME-2024-0010 (Carmen Moldovan)
2. Ecosisteme specializate bazate pe RISC-V, cu performanță ridicată, sigure, securizate și cu sursa deschisă 2024– 2026, PN-IV-P8-8.1-PME-2024-0022 (Cătălin Bogdan Ciobanu)
3. Deblocarea conținutului de date din dispozitivele Organ-On-Chips, 2024 – 2027, PN-IV-P8-8.1-PME-2024-0036 (Bogdan FIRTAT)

PNCDI IV. Program 5.8 - Cooperare Europeană și Internațională. 5.8.3 Bilateral/Multilateral

Proiecte RO-FR, Programul de Acțiuni Integrate- PAI Brâncuși

1. Soluții de stocare a energiei în medii ostile cu supercapacitori fabricați în SiC nanostructurat, SuperSiC/ Energy storage solutions in hostile environments with supercapacitors manufactured in nanostructured SiC, 2024-2026, PN-IV-P8- 8.3-PM-ROFR-2024- 0155 (Răzvan Pascu)

PNCDI IV. Subprogramul 5.9. Cercetare în domenii de interes strategic

Proiecte ELI-RO

1. Scheme for Polyvalent Acceleration with the Peeler Regime Concept (SPARC) ELI-RO/ RDI/2024-014, Nr contract P5.9/5.9.1/ELI-RO 3312/10.07.2024, Coordonator IFIN HH (Andrei Avram)
2. Îmbunătățirea accelerării protonilor în plasmă cu densitate apropiată de valoarea critică prin dezvoltarea de ținte cu mai multe straturi și aplicații /HighProtonPLas, ELI-RO/ RDI/2024-019, Nr contract RDI ELI-RO 2024_019/12.07.2024, Coordonator IFIN HH (Emil Pavlescu)

6. Rezultate cu potențial de transfer în vederea aplicării :

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
Ex. tehnologie, studiu	nume IMM/instituție	

7. Alte rezultate:

Premii și medalii - Expozitii, concursuri

PREMII EXPOZITII și SALOANE DE INVENTICA- 35

1. Gala Cercetării Românești – Ediția 2024.
 - ✓ Premiul Special pentru cele mai multe fonduri europene atrase din programele europene de către un institut național
2. Salonul internațional de invenții și inovații "Traian Vuia" Timișoara, 13-15 iunie 2024
 - ✓ Diploma and Gold Medal, Senzor rezistiv pentru monitorizarea umidității relative / Resistive sensor for monitoring relative humidity, Romanian Patent Application A100356, RO, OSIM, 23.06.2022, Autorii : Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu

- ✓ Diploma and Gold Medal , Nano carbon matrix for NO₂ sensor with surface acoustic waves, Romanian Patent Application A00360, RO, OSIM, 10.07.2023, Autori: Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu
 - ✓ Diploma and Gold Medal , Nanocomposite matrix for NO₂ sensor with surface acoustic waves, Romanian Patent Application A00361, RO, OSIM, 10.07.2023, Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu
 - ✓ Diploma and Gold Medal, Quaternary Hydrophilic Nanohybrid Composition for Resistive Humidity Sensors European Granted Patent EP3992622B1, 06/28/2023, Autori: Bogdan- Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Niculae Dumbrăvescu
 - ✓ Diploma and Gold Medal, Quaternary Oxidized Carbon Nanohorns - Based Nanohybrid for Resistive Humidity Sensor, European Granted Patent EP3992623B1, 07/05/2023, Bogdan- Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Niculae Dumbrăvescu
 - ✓ Diploma and Gold Medal , ETHANOL SENSOR AND METHOD OF MAKING IT Application No. A00233, 28-03-2018, OSIM, ROMANIA, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Octavian Ionescu, Dragoș Varsescu, Roxana Marinescu, Nicolae Dumbrăvescu
 - ✓ Certificate of Excellence , ETHANOL SENSOR AND METHOD OF MAKING IT Application No. A00233, 28-03-2018, OSIM, ROMANIA, Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Octavian Ionescu, Dragoș Vârsescu, Roxana Marinescu, Nicolae Dumbrăvescu
 - ✓ Diploma and Gold Medal , Polyelectrolite –Oxidized Carbon Nanohorns for Relative Humidity Sensor and its Manufacrting Method ROMANIAN PATENT APPLICATION RO 134779-A2- 26/02/2021, Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu , Viorel Avramescu, Niculae Dumbrăvescu , Roxana Marinescu
 - ✓ Diploma and Gold Medal , Chemiresistor Humidity Sensor Based on Fe₂O₃- oxidized carbon nanohorns nanocomposite, ROMANIAN PATENT APPLICATION RO 134518-A2- 30/10/2020. Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu , Roxana Marinescu
 - ✓ Diploma and Gold Medal, Formaldehyde Chemiresistive Sensor, Romanian Patent Application A00358, RO, OSIM, 10.07.2023, Autori Ș Bogdan-Cătălin Serban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu
 - ✓ Diploma and Gold Medal , Formaldehyde Resistive Sensor, Romanian Patent Application A00359, RO, OSIM, 10.07.2023, Bogdan-Cătălin Serban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu
3. The 28th International Salon of Inventions “INVENTICA 2024”, 3-5 July 2024, Iasi, Romania
- ✓ SPECIAL AWARDS -IMT Bucharest with high gratitude and consideration for the extraordinary contribution to the research & innovatona domains
 - ✓ Diploma of Honor Gold Medal Formaldehyde resistive sensor, Bogdan-Cătălin Serban, Octavian Buiu, Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu, Romanian Patent Application A00359, RO, OSIM, 10.07.2023
 - ✓ Diploma of Honor Gold Medal Chemiresistor humidity sensor based on Fe₂O₃ - oxidized carbon nanohorns nanocomposite, Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, ROMANIAN PATENT APPLICATION RO 134518-A2- 30/10/2020
 - ✓ Diploma of Honor Gold Medal Ethanol sensor and method of making it, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Octavian Ionescu, Dragoș Vârșescu, Roxana Marinescu, Nicolae Dumbrăvescu, Romanian Patent Application RO 133637 A2, 30/09/2019
 - ✓ Diploma of Honor Gold Medal Polyelectrolyte –oxidized carbon nanohorns for relative humidity sensor and its manufacturing method, Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, ROMANIAN PATENT APPLICATION RO 134779-A2- 26/02/2021
 - ✓ Diploma of Honor Gold Medal Quaternary hydrophilic nanohybrid composition for resistive humidity sensors, Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Niculae Dumbrăvescu, European Granted Patent EP3992622B1, 06/28/2023
 - ✓ Diploma of Honor Gold Medal Quaternary oxidized carbon nanohorns - based nanohybrid for resistive humidity sensor, Bogdan-Cătălin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Niculae Dumbrăvescu, European Granted Patent EP3992623B1, 07/05/2023
 - ✓ Diploma of Honor Gold Medal Nanocarbonic matrix for NO₂ sensor with surface acoustic waves, Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu, Romanian Patent Application A00360, RO, OSIM, 10.07.2023

- ✓ Diploma of Honor Gold Medal Matrix nanocomposite for surface acoustic waves NO 2 sensor, Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu, Romanian Patent Application A00361, RO, OSIM, 10.07.2023
 - ✓ Diploma of Honor Gold Medal Formaldehyde chemiresistive sensor, Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu, Romanian Patent Application A00358, RO, OSIM, 10.07.2023
4. 16th European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2024, 2024, June 6th-8th, Iași, ROMANIA
- ✓ Diploma of Excellence and Gold Medal , Ethanol sensor and method of making it Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Octavian Ionescu, Dragos Varsescu, Roxana Marinescu, Niculae Dumbrăvescu National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest/ Application No. A00233, 28-03-2018, OSIM, Romania
 - ✓ Diploma of Excellence , Formaldehyde chemiresistive sensor Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest/ Valahia University of Târgoviște Romanian Patent Application A00358, RO, OSIM, 10.07.2023
 - ✓ Diploma and Gold Medal , Formaldehyde resistive sensor Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest/ Valahia University of Targoviste Romanian Patent Application A00359, RO, OSIM, 10.07.2023
 - ✓ Diploma and Gold Medal – Technical University of Cluj Napoca, Matrix nanocomposite for surface acoustic waves NO2 sensor Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest/ Valahia University of Târgoviște Romanian Patent Application A00361, RO, OSIM, 10.07.2023
 - ✓ Diploma of Excellence and Gold Medal – Technical University of Cluj Napoca, Matrix nanocomposite for surface acoustic waves NO2 sensor Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest/ Valahia University of Targoviste Romanian Patent Application A00361, RO, OSIM, 10.07.2023
 - ✓ Diploma of Excellency- Optoelectronica INOE 2000, Matrix nanocomposite for surface acoustic waves NO2 sensor Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest/ Valahia University of Târgoviște Romanian Patent Application A00361, RO, OSIM, 10.07.2023
 - ✓ Diploma of Excellence, Nanocarbonic matrix for NO2 sensor with surface acoustic waves Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest/ Valahia University of Târgoviște Romanian Patent Application A00360, RO, OSIM, 10.07.2023
 - ✓ Diploma and Gold Medal, Quaternary hydrophilic nanohybrid composition for resistive humidity sensors Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Niculae Dumbrăvescu National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest/ Valahia University of Târgoviște European Granted Patent EP3992622B1, 06/28/2023
 - ✓ Diploma of Excellence, Quaternary oxidized carbon nanohorns -based nanohybrid for resistive humidity sensor Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Niculae Dumbrăvescu National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest/ Valahia University of Târgoviște European Granted Patent EP3992623B1, 07/05/2023
 - ✓ Diploma and Gold Medal, Chemiresistor humidity sensor based on Fe2O3- oxidized carbon nanohorns nanocomposite Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest/ ROMANIAN PATENT APPLICATION RO 134518-A2- 30/10/2020
 - ✓ Diploma and Gold Medal, Polyelectrolyte –oxidized carbon nanohorns for relative humidity sensor and its manufacturing method Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest/ ROMANIAN PATENT APPLICATION RO 134779-A2- 26/02/2021

5. Expoziția Internațională de Inovație și Transfer Tehnologic, “EXCELLENT IDEA-2024”, Ediția III, 20-22 septembrie, 2024
- ✓ DIPLOMA of GOLD MEDAL, Marinescu Maria-Roxana, “Procese de fabricație a sistemelor micro-electro-mecanice cu aplicații în medicină”, INCD pentru Microtehnologie – IMT București
 - ✓ DIPLOMA pentru cea mai bună lucrare creată de o femeie inventatoare, Marinescu Maria-Roxana, “Procese de fabricație a sistemelor micro-electro-mecanice cu aplicații în medicină”, INCD pentru Microtehnologie – IMT București

PREMII CONFERINTE INTERNATIONALE- 8

CAS 2024- 47th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 9 - 11 October 2024, Sinaia, Romania. BEST PAPER AWARDS (CAS 2023 BEST PAPER AWARDS)

- ✓ SYNTHESIS OF VANADIUM DIOXIDE BY PULSED LASER DEPOSITION USING A ONE-STEP PROCESS, C. Romanitan*, J. Manuel Caicedo**, I. Mihalache*, J. Padilla-Pantoja**, R. Gavrilă*, *IMT Bucharest, Romania, **Catalan Institute of Nanoscience and Nanotechnology, ICN2, CSIC and The Barcelona Institute of Science and Technology, Spain – Session “NANOSCIENCE & NANOENGINEERING 1”
- ✓ OXIDIZED CARBON NANOHORNS/KCI/ PVP NANOHYBRID AS SENSING LAYER FOR CHEMIRESENSITIVE HUMIDITY SENSOR, B.-C. Serban^{1*}, N. Dumbravescu¹, O. Buiu¹, M. Bumbac^{2,3}, M. Brezeanu⁴, C. Cobianu⁵, R. Marinescu¹, C. Pachiu¹, V. Avramescu¹, C.-M. Nicolescu³, ¹IMT Bucharest, ²Faculty of Sciences and Arts, Valahia Univ. of Targoviste, ³Institute of Multidisciplinary Research for Science Technology, Valahia Univ. of Targoviste, Romania, ⁴Univ. POLITEHNICA of Bucharest, 5NANOM MEMS SRL, Romania – Session “MICROSENSORS & MICROSYSTEMS”
- ✓ PASSIVE HARMONIC RFID TAG WITH ENERGY HARVESTING FEATURES, A.-C. Bunea*, O. G. Profirescu**, D. Neculoiu*, **, *IMT Bucharest, **Univ. POLITEHNICA of Bucharest, Romania – Session “MICROPHOTONICS & MICROWAVES” – Oral presentations
- ✓ ENHANCING NO2 GAS SENSING PERFORMANCE AT ROOM TEMPERATURE USING ELECTRODEPOSITED COMPOSITE PPy-rGO-Fc, A. Grigoriu*, C.-M. Mihăilescu*, **, M. Savin*, C. Brașoveanu*, C.-A. Moldovan*, S. Dinulescu*, G.-S. Muscalu*, O. Brîncoveanu*, ***, B. Firtat*, M. Ion*, D. Dragomir*, A. Anghelescu*, *IMT Bucharest, **Faculty of Pharmacy, “Titu Maiorescu”, Univ.- UTM Bucharest, ***Research Institute of the Univ. of Bucharest- ICUB Bucharest – Session “NANOSCIENCE & MICROSENSORS”
- ✓ MODELING FORWARD CHARACTERISTICS OF HIGH TEMPERATURE CAPABLE SCHOTTKY DIODES – HIGH-ACCURACY OPTIMIZATION METHODS –, Gh. Pristavu¹, D.-T. Oneata¹, R. Pascu^{1,2}, M.-C. Șerbănescu¹, A. Enache¹, F. Draghici¹, Gh. Brezeanu¹, ¹Univ. POLITEHNICA of Bucharest, ²IMT Bucharest, Romania – Session “MODELLING & SEMICONDUCTOR DEVICES”
- ✓ DESIGNER-LIKE AUTOMATED CIRCUIT SIZING FOR MULTILoop LDO, C. Vișan¹, M. Sieberer², H. Cucu¹, ¹Univ. POLITEHNICA of Bucharest, Romania, ²Infineon Technologies – Session “INTEGRATED CIRCUITS”
- ✓ NUMERICAL ANALYSIS OF INTENSITY BASED SPR SENSORS, M. Kusko, R. Tomescu, G. A. Bulzan, IMT Bucharest, Romania –Session “MICROPHOTONICS & MICROWAVES - Poster”
- ✓ A SIMPLIFIED DIELECTROPHORETIC DEVICE FOR PARTICLE MANIPULATION AND SEPARATION, E. Chiriac*, C. Voitișcu*, M. Avram*, C. Bălan**, *IMT Bucharest, **Univ. POLITEHNICA of Bucharest – Session “MICROSENSORS & DEVICES - Poster”

8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri:

În anul 2024 au fost finanțate toate cele 8 proiecte propuse în cadrul celor două obiective. Fondurile disponibile au permis finanțarea a **25 faze complete și 2 faze parțiale**, după cum urmează:

	Obiectiv/Proiect	Nr. Faze finantate in 2023
	Obiectiv 1. Dispozitive și circuite electronice și fotonice, microsisteme și tehnologii inteligente pentru aplicații societale	
1.	Platformă în domeniul microundelor pentru integrarea semiconducătorilor, metamaterialelor, materialelor 2D și feroelectrice pentru aplicații de emisie/receptive și senzori	4
2.	Dezvoltare componente și tehnologii pentru platforme de senzori plasmonici	3
3.	Platforma mobilă, bazată pe arii de senzori, integrată IoT, cu aplicații în monitorizarea persoanelor vârstnice/ cu dizabilități și a mediului	2+ 2 parțial
4.	Metode analitice și numerice avansate, aplicate în domenii de specializare inteligentă	3
	Obiectivul 2: Materiale, heterostructuri și tehnologii pentru dispozitive electronice și senzori	
5.	Sisteme pentru detecția, conversia și stocarea energiei electromagnetice și termice bazate pe heterostructuri materiale carbonice-oxizi	3
6.	Biosenzori electronici bazați pe tranzistori cu efect de câmp cu canal sursă-drenă din nanomateriale 2D	3
7.	Noi concepte și tehnologii de fabricare a heterostructurilor pentru componente IoT	3
8.	Materiale funcționale avansate și tehnologii pentru dezvoltarea de noi dispozitive senzoriale și electronice	4

Au fost obținute în totalitate rezultatele estimate pentru fazele finanțate în 2024:

- **noi tehnologii complexe** și procese tehnologice (12) pentru realizare: dispozitive micro/nano- electronice și fotonice, senzori, precum și tehnologii de sinteză noi materiale compozite și nanostructuri
- **modele computaționale** pentru optimizare materiale, nanostructuri 2D și 3D și heterostructuri
- **tehnici de proiectare/modelare/simulare 3D** pentru sisteme și platforme integrate cu aplicații în medicină, monitorizarea mediului, telecomunicații
- **tehnici de testare materiale noi, nanostructuri, straturi senzitive și senzori**
- S-au realizat și caracterizat **19 demonstratoare și structuri test** - exemple:
 - ✓ Demonstrator Dispozitiv SAW pe substrat ScAlN/Si - **proiect PN23070101**
 - ✓ Structură de rezonator cu unde acustice de volum de tip SM- **proiect PN23070101**
 - ✓ Metasuprafață plasmonică alcătuită dintr-o rețea de rezonatori cilindrici din aur pentru surse în domeniul MIR- **proiect PN23070102**
 - ✓ Platforme test de metasuprafete ce îmbunătățesc fluorescența fluoroforului Rose Bengal- **proiect PN23070102**
 - ✓ Filtru de transmisie pentru sistemul de detecție gaze - **proiect PN23070102**
 - ✓ Platforma de măsură pentru monitorizarea calității aerului - **proiect PN23070103**
 - ✓ Dispozitive test pentru determinarea efectului termoelectric pentru doua segmente de temperaturi: între 14-80°C și 300-700°C.- **proiect PN23070201**
 - ✓ Structuri test tranzistori cu efect de câmp cu canal sursă – drenă din grafit nanocristalin și grafenă verticală- **proiect PN23070201**
 - ✓ Structuri test de materiale compozite CNT-polipropilenă prin imprimare 3D pentru aplicații de ecranare a interferențelor electromagnetice (EMI).- **proiect PN23070204**
 - ✓ Structuri test Au/V₂O₅/Au pentru determinarea proprietăților de conducție și fotogenerare de purtători de sarcină ca și a efectului interfeței Si/V₂O₅.- **proiect PN23070204**
 - ✓ Structuri test de dispozitive electrochimice bazate pe configurația simplă a sistemului de trei electrozi integrați, folosiți pentru detecția de pesticide din mediu lichid - **proiect PN23070204**

- **Brevete: 12 propuneri de brevete OSIM** referitoare la procedee de sinteză a materialelor compozite , procese tehnologice, senzori si metode de măsurare dispozitive electronice.
- **Lucrări științifice: 28 articole ISI** deja aprobate, **6 articole BDI**, **74 lucrări la conferințe**
- **Premii: 35 medalii la târguri și expoziții**, **8 premii la conferințe științifice**
- **Manifestari stiintifice organizate/co-organizate:**
 - ✓ CAS 2024- 47th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 9 - 11 October 2024, Sinaia, Romania
 - ✓ Simpozion :50 de ani de cercetare științifică și aplicații în Nanotehnologii, Academia Romana, 27 mai 2024
 - ✓ The 16th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-16 si 7th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-7) Septembrie 7 – 15, 2024, Akdeniz University in Antalya, Turkey – co-organizare.
- Programul nucleu a permis:
 - ✓ **mentenanța echipamentelor de cercetare** existente (ex.: echipamentul de litografie cu fascicul de electroni eLINE (Raith) echipamentul de corodare **PlasmaLab 100 (DRIE)**, sistemul de caracterizare Alpha300 S System – (microscopie de baleiaj în câmp apropiat -SNOM, microscopie confocală, microscopie de forță atomică, spectrometrie Raman)
 - ✓ **up-grade rețea de calculatoare** mentenanța **si up-grade software de simulare/modelare/CAD**
 - ✓ **achizitia unor noi echipamente de cercetare**
 - ✓ **plata cofinanțării pentru accesul la bazele de data științifice**
- Rezultatele obținute în cadrul programului Nucleu au permis elaborarea *a numeroase propuneri de proiecte naționale si internaționale*. Dintre acestea au fost deja **aprobate la finanțare 3 proiecte internaționale (HORIZON EUROPE) și 3** proiecte naționale din care unul de tip POCIDIF.

DIRECTOR GENERAL,

Dr. Miron Adrian Dinescu

DIRECTOR DE PROGRAM,

Dr. Dana Cristea

DIRECTOR ECONOMIC,

Ec. Constantina Simon

- **Brevete:** 12 *propuneri de brevete OSIM* referitoare la procedee de sinteză a materialelor compozite , procese tehnologice, senzori si metode de măsurare dispozitive electronice.
- **Lucrări științifice:** 28 articole ISI deja aprobate, 6 articole BDI, 74 lucrări la conferințe
- **Premii:** 35 medalii la târguri și expoziții, 8 premii la conferințe științifice
- **Manifestari stiintifice organizate/co-organizate:**
 - ✓ CAS 2024- 47th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 9 - 11 October 2024, Sinaia, Romania
 - ✓ Simpozion :50 de ani de cercetare științifică și aplicații în Nanotehnologii, Academia Romana, 27 mai 2024
 - ✓ The 16th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-16 si 7th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-7) Septembrie 7 – 15, 2024, Akdeniz University in Antalya, Turkey – co-organizare.
- Programul nucleu a permis:
 - ✓ **mentenanța echipamentelor de cercetare** existente (ex.: echipamentul de litografie cu fascicul de electroni eLINE (Raith) echipamentul de corodare **PlasmaLab 100 (DRIE)**, sistemul de caracterizare Alpha300 S System – (microscopie de baleiaj în câmp apropiat -SNOM, microscopie confocală, microscopie de forță atomică, spectrometrie Raman)
 - ✓ **up-grade rețea de calculatoare** mentenanța si **up-grade software de simulare/modelare/CAD**
 - ✓ **achizitia unor noi echipamente de cercetare**
 - ✓ **plata cofinanțării pentru accesul la bazele de data științifice**
- Rezultatele obținute în cadrul programului Nucleu au permis elaborarea a *numeroase propuneri de proiecte naționale si internaționale*. Dintre acestea au fost deja **aprobate la finanțare 3 proiecte internaționale (HORIZON EUROPE) și 3 proiecte naționale** din care unul de tip POCIDIF.

DIRECTOR GENERAL,

Dr. Miron Adrian Dinescu



DIRECTOR DE PROGRAM,

Dr. Dana Cristea



DIRECTOR ECONOMIC,

Ec. Constantina Simon

