



RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE **anul 2020**

privind desfășurarea programului nucleu

**Noi cercetari avansate in micro/nanoelectronica, fotonica si
micro/nano-bio sisteme pentru dezvoltarea de aplicatii in
domeniile de specializare inteligenta -
MICRO-NANO-SIS PLUS**

Cod: 19 16

Durata programului: 4 ani

Data începerii: februarie 2019

Data finalizării: decembrie 2022

Perioada de raportare: ianuarie- decembrie 2020.

Contractor : Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT BUCURESTI
Cod fiscal : RO 1154

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE
privind desfășurarea programului nucleu
Noi cercetari avansate in micro/nanoelectronica, fotonica si micro/nano-bio
sisteme pentru dezvoltarea de aplicatii in domeniile de specializare inteligenta
- MICRO-NANO-SIS PLUS Cod: 19 16
anul 2020

Durata programului: 4 ani

Data începerii: februarie 2019

Data finalizării: decembrie 2022

Perioada de raportare: ianuarie- decembrie 2020.

1. **Scopul programului:** Programul **MICRO-NANO-SIS PLUS** continua programul **MICRO-NANO-SIS** desfasurat in 2018. Se va urmări dezvoltarea in continuare a direcțiilor de cercetare principale din strategia institutului: micro-nanoelectronica, nanosisteme, micro- si nanodispozitive fotonice, nanotehnologii si materiale avansate, tinand cont de tendintele actuale pe plan mondial si de directile de cercetare din H2020, domeniile ICT si NMBP, precum si de directiile din H Europe. Se va urmări dezvoltarea de *tehnologii, dispozitive si sisteme cu aplicatii in domenii de specializare inteligenta din SNCDI*: TIC, Spatiu si securitate, Eco-nanotehnologii și materiale avansate Bioeconomie, Energie/mediu.

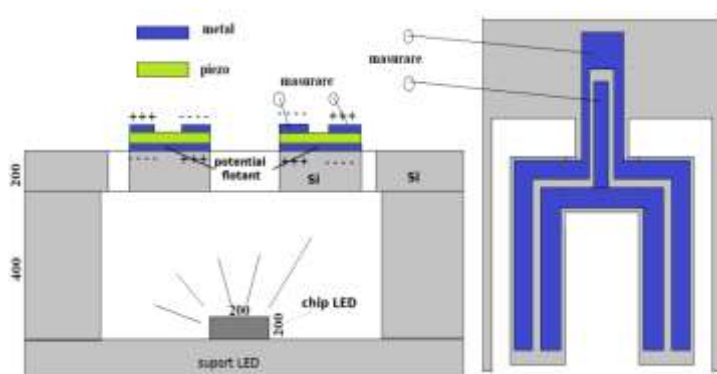
2. Modul de derulare al programului:

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

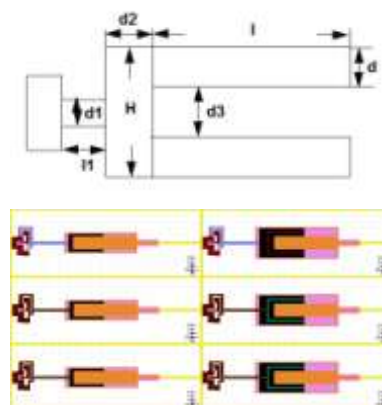
Obiectiv 1: Dispozitive nanoelectronice, fotonice si microsisteme (corelat in principal cu prioritatea SI: *TIC, spatiu si securitate*, dar vizeaza si aplicatii in alte domenii, cum ar fi *mediu, biologie, medicina, energie*).

Proiect PN19160101

- Proiectare si optimizare senzor fotoacustic de oxigen



Schema senzorului de gaz fotoacustic.



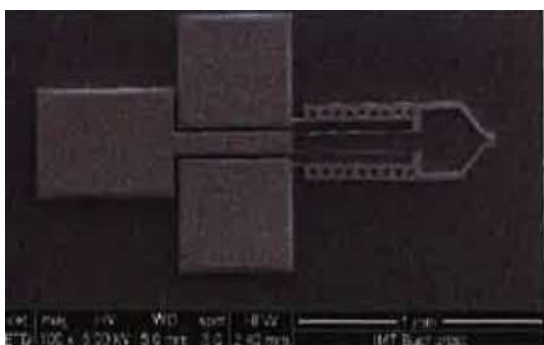
Dimensiunile rezonatorului.

S-au realizat modelele si simulari COMSOL necesare pentru ciclul complet de proiectare a unui senzor fotoacustic de oxigen – de la caracteristicile sursei optice, pana la predictia curentului generat de senzor in prezenta oxigenului. S-a selectat banda de absorbtie a oxigenului si s-au identificat surse LED cu puteri optice 27-400mW pentru aceasta banda. S-a stabilit solutia de asamblare hibrida a sursei optice si a rezonatorului pe Si. S-au realizat modelele si simulari COMSOL necesare pentru ciclul complet de proiectare – de la caracteristicile sursei optice, pana la predictia curentului generat de senzor in prezenta oxigenului.

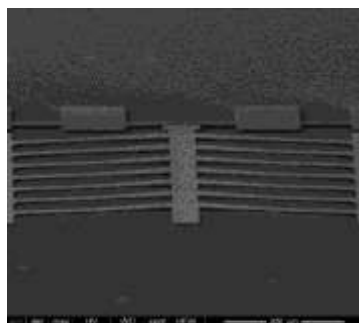
- Experimentele tehnologice pentru realizarea de actuatori MEMS;
- Teste de material.

A fost analizat si caracterizat materialul Al cu doua grosimi de 1 μm si 2 μm , respectiv. O structura de tip MEMS de micropenseta care integreaza actuatori electro-termici in forma de U a fost realizata experimental utilizand un strat structural de Al cu grosimea de 2 μm . In urma caracterizarilor optice si SEM a fost observat un stres in toata structura, insa testele functionale arata ca micropenseta a fost eliberata fata de substrat si isi deschide si inchide bratele in aer cu succes pentru a putea prinde un micro-element.

S-a analizat de asemenea, un strat de Au cu grosimea de 3 μm , obtinut prin ingrosare electro-chimica. Caracterizarile WLI si XRD au pus in evidenta o grosime a stratului de 3.35 μm , deformatia mecanica masurata a celulei elementare de 0.074% si varful preferential de difractie (111). Stratul de Au a fost folosit pentru realizare primelor teste tehnologice de fabricare a actuatorilor eletro-termici, iar eliberarea structurilor test, prin corodare umeda a stratului de SiO_2 , a fost observata folosind microscopia SEM. Dispozitivele obtinute au fost testate electric. Panta caracteristicii liniare a indicat o conductanta a structurii actuatorului de aproximativ 28.4 S, adica o rezistenta de 0.035 Ω . Actuatorul este compus din 7 perechi de brate conectate în paralel, asadar rezistenta serie echivalenta unei singure perechi de brate este 0.24 Ω .

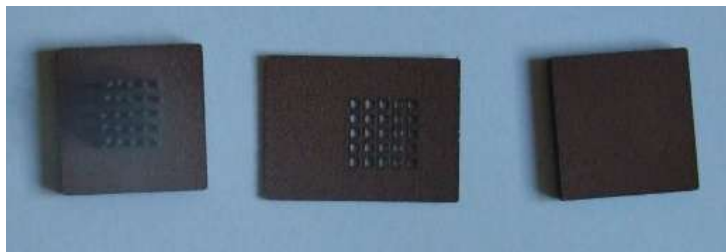


Micropenseta fabricata din Al: imagine SEM a structurii suspendate



Structuri de actuator electro-termic fabricate din Au ingrosat electro-chimic

- Reproiectarea configurației inițiale a electrozilor pentru microsistemul electro-fluidic prin elaborarea unui model parametrizat pentru care s-au efectuat analize de simulare electrostatice și dielectroforetice pentru determinarea configurației optime din punct de vedere al izolării celulelor prin separare în câmpul de vizualizare.
- Elaborare fluxul tehnologic pentru realizarea de electrozi metalici pe substrat de sticlă.
- Realizare experimentală prin printare 3D a următoarelor elemente de circuit:
 - ✓ Transformator electric de tip coreless;
 - ✓ Elementele componente pentru diodă cu vid (variante la scară mică;

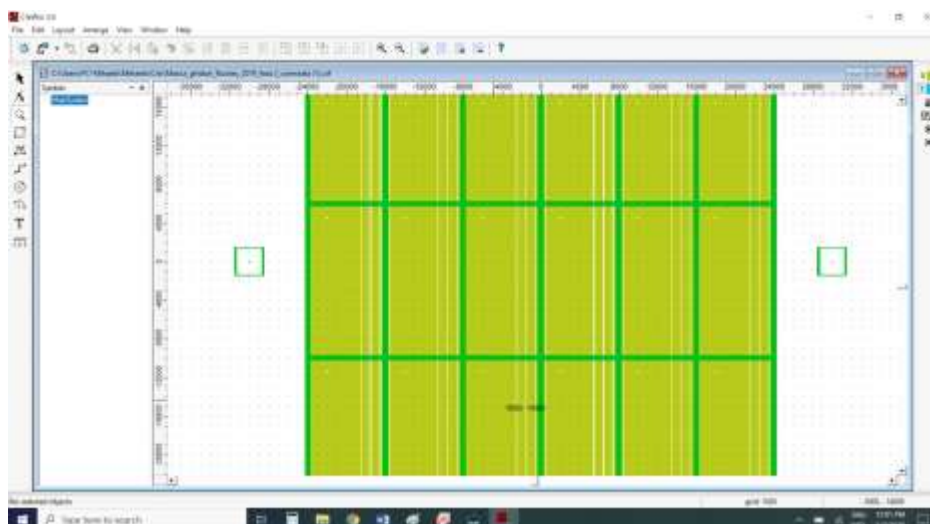


Imaginea fotografică a componentelor triodei (părțile metalizate). a) catod (stânga), grilă (centru), anod (dreapta) – vedere de sus

- Testare un concept de metalizare selectivă a traseelor conductoare pe suprafețe 3D.

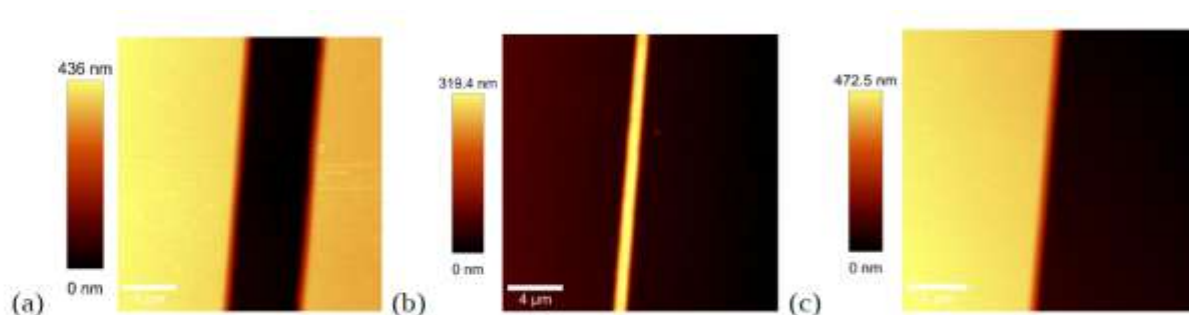
Proiect PN19160102

- dezvoltare procese tehnologice de microfabricație (procesele fotolitografice, corodări umede și uscate, depuneri de straturi de nitru de siliciu) în vederea fabricării de ghiduri de undă cu grad ridicat de confinare a radiației optice.
- realizare configurații de ghiduri de undă micronice/submicronice pe baza de nitru de siliciu.
-

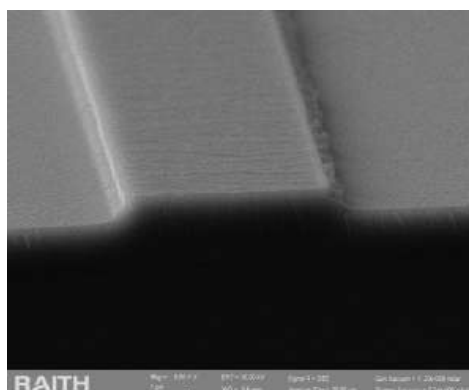


Configurația generalizată a setului de masti (captură de ecran după layoutul elaborat cu programul CLEWIN)

- măsurări AFM și SEM care au evidențiat concordanța bună între parametrii geometrici rezultați din proiectare și cei determinați experimental, și calitatea bună a suprafețelor ghidurilor de undă și a interfetei de cuplaj



Masurari AFM efectuate pentru determinarea parametrilor geometrici a structurilor fabricate prin depunerea conforma a unui strat de nitrura de siliciu peste un strat de oxid de siliciu configurat.



Imagine SEM pentru vizualizarea calitatii fatetelor clivate ale structurilor

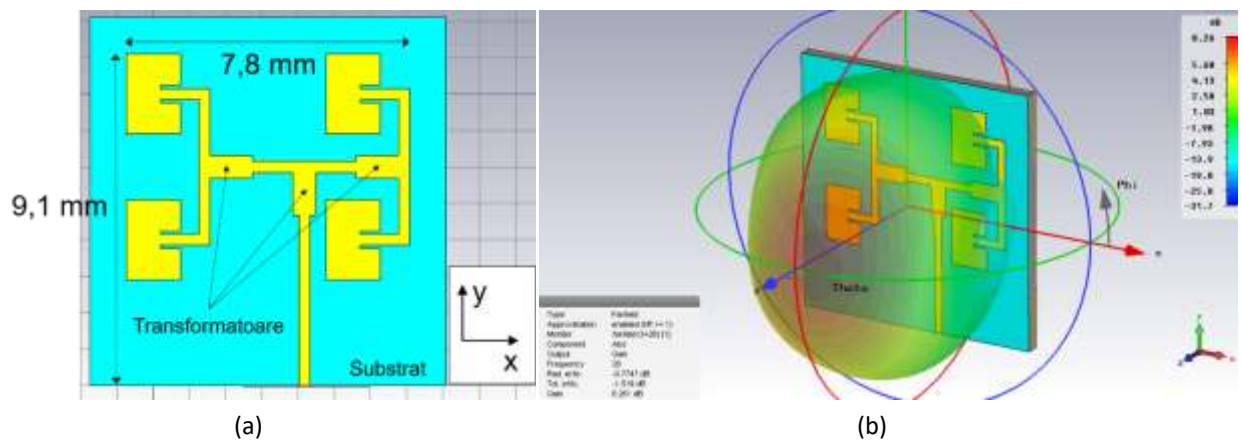
- realizarea un model functional al unui sistem de fotolitografie fara masti bazat pe modulatorul spatial de lumina.

Sistemul optic a fost realizat pe baza unui sistem constructiv de tip cage in vederea asigurarii rigiditatii si stabilitatii sistemului sistemului.

- Elaborare flux tehnologic pentru litografia holografica:
 - ✓ Formare lot – numerotare plachete de siliciu pe spate
 - ✓ Curatire chimica: Extran, ultrasonare, solutie Piranha, DIP
 - ✓ Tratament termic cuptor in atmosfera de N_2 la $T = 700^\circ C$
 - ✓ Etalare fotorezist: fotorezist pozitiv AZ5214 la 6000 rpm, corespunzatoare unei grosimi de aprox. $1,15 \mu m$ urmate de tratament termic pe plita la $100^\circ C$, 2 minute
 - ✓ Expunere laser de lungime de unda 405 nm
 - ✓ Developare in developant AZ 400 K raport volumic cu DI 1:4 (1 parte developant si 4 parti DI) – timp developare standard 1 min, pana la maxim 2 min. pentru probele subexpuse

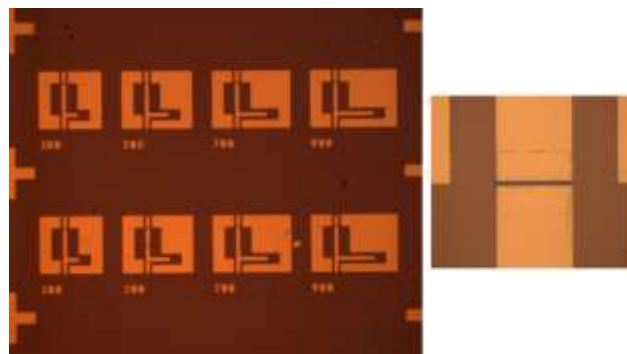
Proiect PN19160103

- Proiectarea, simularea, fabricarea si caracterizarea experimentală unei rețele de antene cu frecvența de lucru de 28 GHz.



(a) Structura rețelei de antene 2×2 la 28 GHz pe substrat HRSi/SiO₂ (proiectare făcută cu ajutorul simulatorului EM 3D CST Microwave Studio); (b) castigul simulat al rețelei de antene.

- Proiectarea, modelarea, fabricarea și caracterizarea experimentală în curent continuu și în microunde unor diode de tip self-switching(SSD) pe baza de grafena.



Imagine optică a diodelor SSD pe baza de grafena (dreapta: detaliu cu aria ocupată de dioda, cu stratul subțire de HSQ peste grafena monostrat).

- Integrarea rețelei de antene cu o dioda de tip self-switching pe baza de grafena; caracterizarea experimentală ca detector folosind o antena emitoare la 28 GHz.
- Simularea electromagnetică și optimizarea configurațiilor (layout) pentru antene quasi-UWB și antipodală compatibile cu mediul de transmisiune.
- Optimizare configurații de tranziții SIW-microstrip-SIW de bandă largă necesare pentru interconectarea componentelor SIW cu alte circuite realizate în tehnica liniilor plane.
- Proiectare layout, realizare circuite imprimate cu combinații între circuitele optimizate și caracterizare electrică (în microunde) a circuitelor realizate.

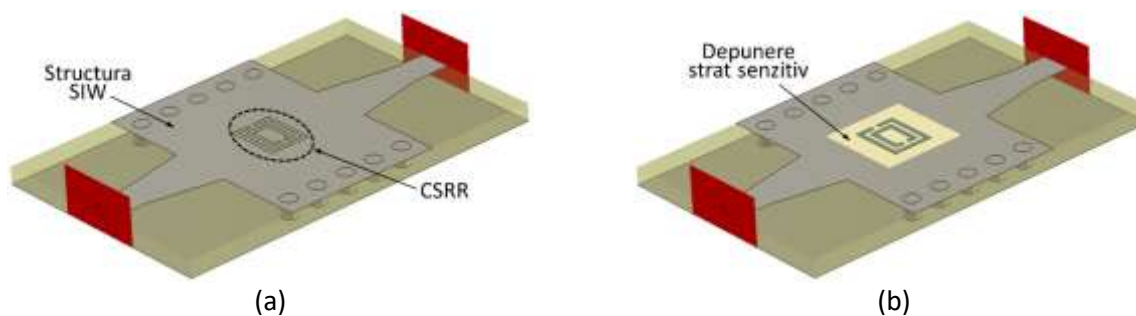


(a)



(b)

Structuri tipice Rezonatoarele inelare duble (SRR – split-ring resonator) cu geometrie: circulară (a) și dreptunghiulară (b).



Layout structură rezonantă folosind CSRR (a) și versiune cu depunere strat senzitiv (b).

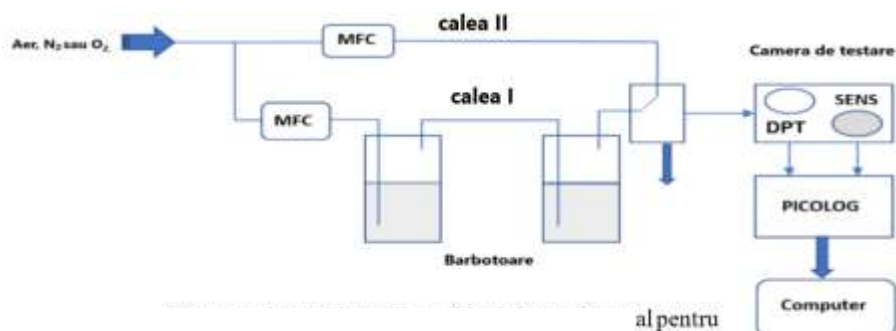
Obiectivul 2: Tehnologii pentru dispozitive si nanomateriale pe baza de carbon-si aplicatii (corelat cu prioritatea SI: *Eco-nano-tehnologii si materiale avansate*).

Proiect PN19160201

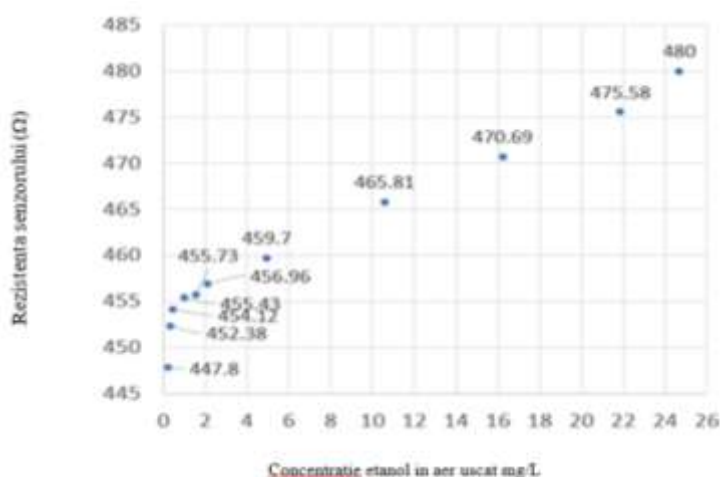
- Dezvoltarea unor nanomateriale senzitive ternare noi cu compoziția : nanohornuri de carbon oxidate/oxid metalic/polivinilpolipirolidonă, unde oxizii metalici încercați au fost pulberi nanostructurate de SnO_2 sau ZnO . Metoda de sinteza a constat în dizolvarea PVP în alcool izopropilic, urmată de adăugarea succesivă a componentei carbonice (nanohornuri de carbon oxidate (ox-SWCNH) și a nanopulberii de SnO_2 ori ZnO în cantitățile de masă descrise de rapoartele de mai jos. Dispersiile astfel obținute prin agitare magnetică foarte puternică au fost folosite la realizarea de straturi ultrasubțiri cu compozițiile ox-SWCNH/ SnO_2 /PVP= 1/1/1, ox-SWCNH/ SnO_2 /PVP=2/1/1, ox-SWCNH/ ZnO /PVP=5/3/1, ox-SWCNH/ ZnO /PVO=5/2/1.
- Elaborare tehnologie pentru realizarea senzorilor chimici rezistivi cu straturi senzitive pe bază de *nanocompozite ternare hibride* (organic-anorganic) ale nanohornurilor de carbon, pentru detecția umidității relative și a vaporilor de etanol, la temperatura camerei, Această tehnologie s-a bazat pe folosirea unei concentrații de nanohornuri oxidate de carbon (30-50 wt% C) în compozitul format din ox-SWCNH- SnO_2 -PVP-mult mai mari decât pragul de percolație al materialului carbonic (circa 0.1 wt% C), fapt ce a asigurat ca heterostructurile "p-n" compuse din ox-SWCNH (tip p)- SnO_2 (tip n) și încorporate în PVP să fie șuntate de nanohornurile de carbon care au făcut căi conductive percolative între cei doi electrozi impunând astfel tipul de conductivitate de tip "p" pentru întregul nanocompozit. Astfel se explică creșterea rezistenței senzorului atât în funcție de RH cât și de vaporii etanol. Mai concret, pentru un semiconductor de tip "p" în prezența vaporilor de apă are loc o recombinare cu electronilor donați de grupările hidroxil cu golurile din semiconductorul p (ox-SWCNH) care astfel pierde purtători mobili majoritari de sarcina electrică și astfel își crește rezistență electrică la creșterea de RH. Performanța deosebită a acestor senzori chemirezistivi a fost obținerea unei sensibilități mari la detecția de RH și a vaporilor de etanol. În cazul detecției de RH senzorul nostru a putut fi comparat cu senzorul comercial, în timp ce la detecția de vaporii de etanol senzorul a fost sensibil chiar în gama (0.3-1) mg/L, folosită de detectoarele de alcool în aer expirat așa cum sunt ele folosite la poliție. Facem mențiunea că acești senzori nu au nevoie de încălzirea stratului senzitiv, și deci consumă putere electrică mult mai mică (de circa 1-3 mW) în raport cu senzorii din instrumentele portabile de pe piață (>200 mW). chemirezistivi pe bază de straturi ternare hibride organic-anorganic.
- Realizarea structurilor test de senzori chemirezistivi de detecție de etanol la temperatura camerei, compuse din substrat de Si/ SiO_2 peste care se depune metalizarea interdigitată de Cr/Au, urmată de depunerea din soluție prin metoda picăturii a unui strat senzitiv ternar și consolidarea termică a acestuia;
- Elaborare procedeu de calibrare a concentrației de vaporii de etanol în gazul purtător care este introdus camera de testare a senzorilor de vaporii de etanol în funcție de debitul de gaz care trece prin barbotorul cu etanol în faza lichidă. Este un procedeu original și care a permis exprimarea directă a concentrației de vaporii de etanol în aer în unități de măsură de tipul mg/L, fapt care face

acest senzor compatibil cu instrumentele portabile de măsurare a alcolemiei în aerul expirat, de către poliție. Procedeu a constat în măsurarea gravimetrică a masei de etanol care s-a evaporat forțat ca urmare a trecerii unui debit de gaz (și deci volum) cunoscut de gaz prin barbotor pe o durată măsurată de timp. În felul acesta s-a măsurat o viteză de evaporare și o concentrație de vapori de etanol în funcție de debitul de gaz care a trecut prin barbotor, la debit total constant în camera de testate

- Evaluarea capacității de detecție de etanol a straturilor senzitive ternare la temperatura camerei folosind structurile test chemirezistive. S-a obținut un timp de revenire de la valoarea RH=100% la RH=0% mai mic al senzorului IMT față de senzorul comercial



Schema bloc a dispozitivului experimental pentru testarea senzorului de etanol



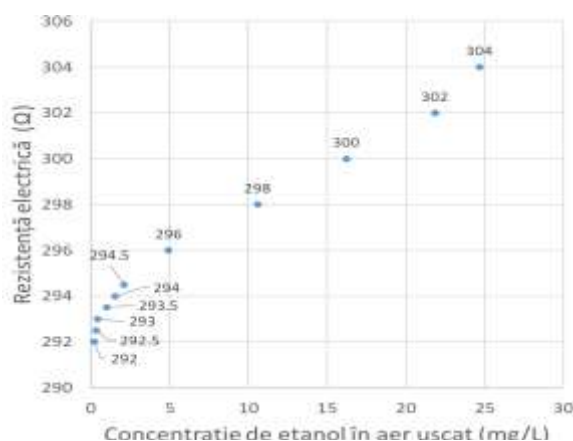
Răspunsul senzorului de etanol cu ternar nanohorn:SnO₂:PVP=1:1:1 menținut la temperatura camerei (21°C)

- Realizarea a două tipuri mari de compuși cuaternari de forma nanohibridi organic-anorganic, cu doi oxizi metalici, sau două materiale nanocarbone:
- ✓ Ox-SWCNH-SnO₂-ZnO-PVP cu cele patru componente în rapoartele de masă Ox-SWCNH/SnO₂/ZnO/PVP=1.5/1/1/1 și Ox-SWCNH/SnO₂/ZnO/PVP=3/1/1/1 si
- ✓ Ox-SWCNH-GO-SnO₂-PVP cu cele patru componente în rapoartele de masă Ox-SWCNH/GO/SnO₂/PVP=0.75/0.75/1/1 și Ox-WCNH/GO/SnO₂/PVP=1/1/1/1

Metoda de sinteză nanocompozite hibride organic-anorganic cuaternare a urmat aceleași etape descrise la sintezele ternare, cu deosebirea că în acest caz s-au folosit fie două materiale nanocarbone (ox-SWCNH și GO) și un oxid metalic, fie doi oxizi metalici (SnO₂, ZnO) și un materiale nanocarbonic (ox-SWCNH) alături de PVP cu rol de matrice organică dielectrică.

- Caracterizarea structurii, morfologiei și compoziției straturilor senzitive cuaternare folosind analizele XRD, SEM/EDS, Raman.

- Elaborare tehnologie pentru realizarea senzorilor chimici rezistivi cu straturi senzitive pe bază de *nanocompozite cuaternare hibride* (organic-anorganic) ale nanohornurilor de carbon pentru detecția umidității relative și a vaporilor de etanol. Această tehnologie a extins tehnologia dezvoltată la faza 5.3 dedicată compozitelor hibride organic-anorganic ternare de tipul Ox-SWCNH-SnO₂-PVP la o tehnologie cuaternară în care s-au inclus fie doi oxizi metalici (SnO₂ și ZnO) alături de ox-SWCNH și PVP, fie două materiale carbonice (ox-SWCNH și oxidul de grafenă-GO) alături de SnO₂ și PVP obținându-se astfel un amestec cu patru componente (cuaternar). Și în această tehnologie concentrația de material carbonic în oricare dintre variantele de compoziție (cu doi oxizi metalici sau două tipuri de material nanocarbonic) a fost mult mai mare (33-50 wt% C) decât pragul de percolație al materialului carbonic în PVP (0.1 wt% C).
- Realizarea experimentală a două familii mari de senzori chemirezistivi conținând straturi senzitive cuaternare organic-anorganic pe bază de doi oxizi metalici, sau două materiale nanocarbonice după cum urmează :
 - A. Ox-SWCNH-SnO₂-ZnO-PVP cu cele patru componente în rapoartele de masă :
 - B. Ox-SWCNH/SnO₂/ZnO/PVP=1.5/1/1/1 și Ox-SWCNH/SnO₂/ZnO/PVP=3/1/1/1
 - C. Ox-SWCNH-GO-SnO₂-PVP cu cele patru componente în rapoartele de masă :
 - D. Ox-SWCNH/GO/SnO₂/PVP=0.75/0.75/1/1 și Ox-WCNH/GO/SnO₂/PVP=1/1/1/1
- Determinarea sensibilității de detecție a umidității relative (RH) și a vaporilor de etanol a senzorilor chemirezistivi dezvoltați mai sus și ale căror straturi senzitive cuaternare sunt menținute la temperatura camerei în timpul procesului de măsură.

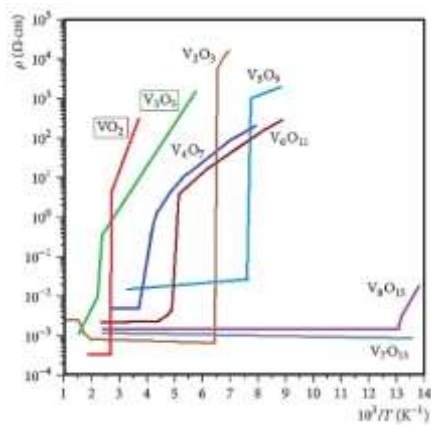


Dependența rezistenței electrice a senzorului D de concentrația de etanol în gama (0-25) mg/L.

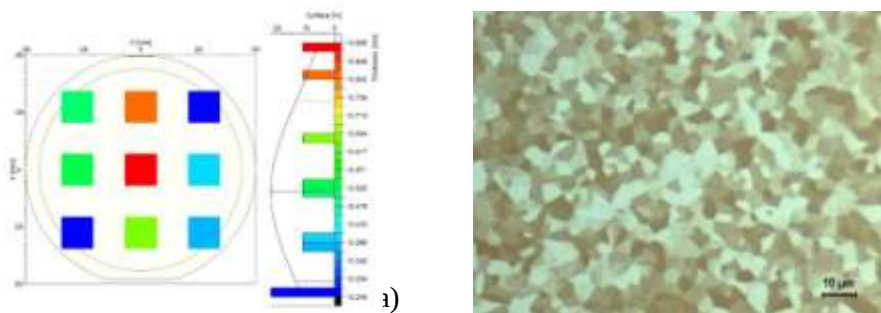
- Compararea performanțelor funcționale ale senzorilor chemirezistivi pe bază de straturi cuaternare organic-anorganic folosind metodologia dezvoltată în fazele de cercetare anterioare, în care se definește o sensibilitate relativă ce permite o evaluare robustă a proprietăților senzitive, în vederea optimizării fabricației și selecției celui mai bun concept.

Proiect PN19160202

- Dezvoltare de noi procese de sinteză, pentru tehnica de depunere de straturi atomice (Atomic Layer Deposition - ALD), conducând la obținerea de filme ultra-subțiri de **oxid de vanadiu (VO_x)**.
- Obținere filme ultra-subțiri (10 – 50 nm) de **oxid de vanadiu (VO_x)**, prin tehnica de depunere de straturi atomice – ALD, folosind un echipament - OpAl / Oxford Instruments Plasma Technology, care prezintă o excelentă tranziție de fază MIT, esențială pentru realizarea dispozitivelor rezistive de comutare (switch-uri) ultrarapide.

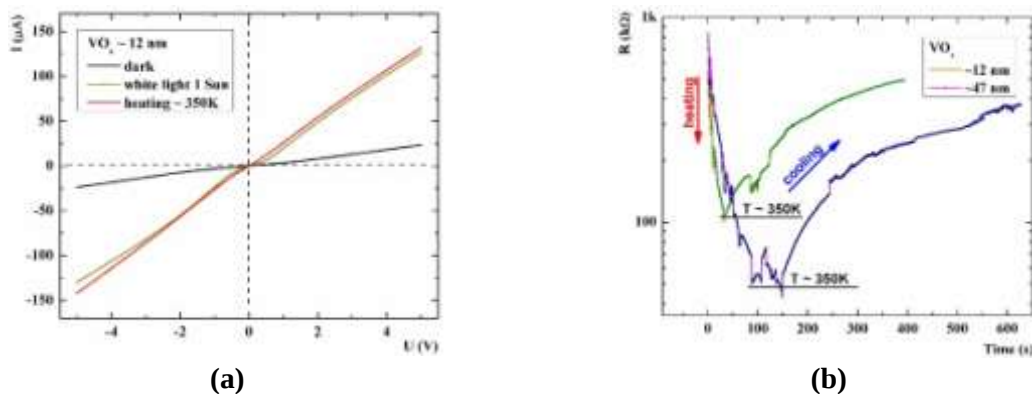


Saltul in rezistivitate a cristalele singulare V-O în funcție de temperatura reciprocă



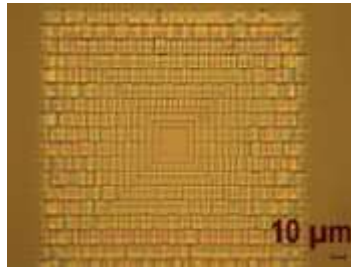
(a) Evaluarea distribuției grosimii filmelor de oxid de vanadiu,
(b) Imagine de microscopie optică a morfologiei filmelor de oxid de vanadiu

- Realizare și caracterizate dispozitive rezistive de comutare ultrarapidă.



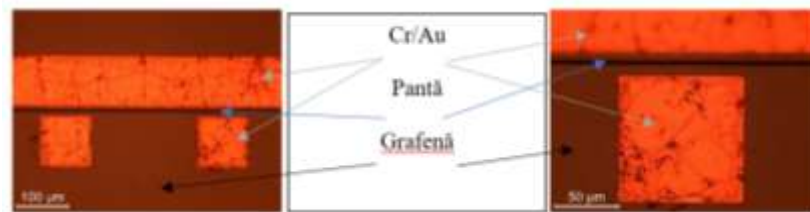
Caracteristicile I-V pentru filmul VO_x - 250 cy ALD (~ 12 nm grosime) în condiții de întuneric, radiație luminoasă 1 Sun, încălzit la o temperatură ~ 350K (a) și Schimbarea rezistenței electrice pentru filmele VO_x - 250 cy ALD (~12 nm); - 1000 cy ALD (~47 nm) în funcție de temperatura (încalzite până la 350K și răcire naturală) (b)

- Obținerea materialelor 2D (grafenă) pe structuri 3D, de exemplu o pantă, pentru inducerea unor tensiuni mecanice la scară nano. În acest mod materialele 2D își schimbă proprietățile fizice (structura de benzi, se induce o bandă interzisă etc.) având ca efect funcții de circuit.
- Implementare și testare tehnologie de litografie cu tonuri de gri pentru fabricarea de suprafețe 3D;



Test litografie pe 32 nivele de tonuri de gri într-o configurație piramidală

- Realizare suprafețe neplanare prin corodarea anizotropa a siliciului in solutie de KOH;
- Transferare grafena monoatomică pe suprafețe neplanare
- Caracterizarea electrica prin comparație a grafenei transferate pe suprafete neplanare cu cele ale grafenei transferate pe suprafețe plane.

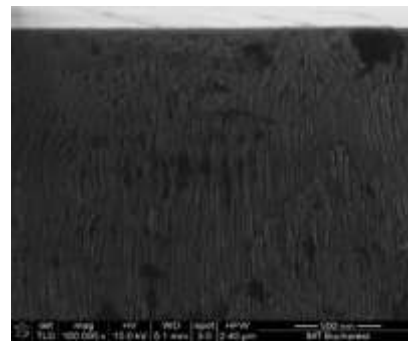
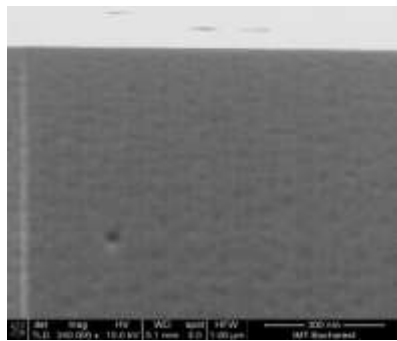


Structuri test de grafena transferata pe substrat neplanar cu electrozi de Au

Obiectiv 3: Dezvoltare de structuri senzitive, materiale si micro-nanosisteme pentru bio si chemosenzori

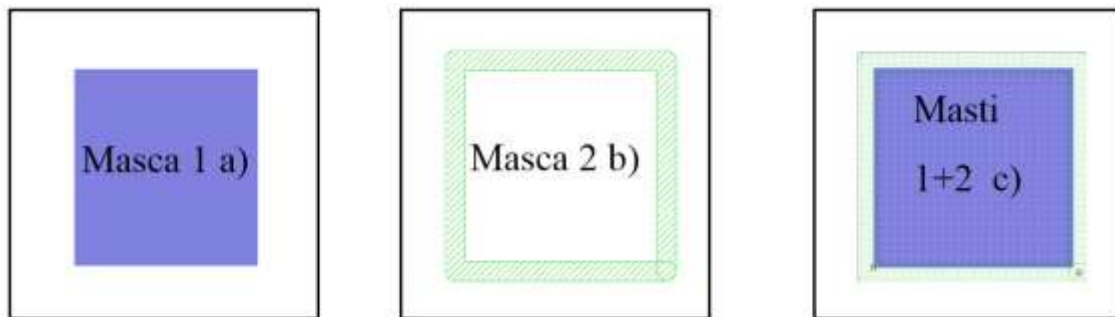
Proiect PN19160301

- Optimizare proces de corodare electrochimica a substratului de carbura de siliciu;
- Corodare plachete de de 4H-SiC cu spate puternic dopat $\sim 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ si fata slab dopata 10^{16} cm^{-3} , cu sau fara depunere metalica, utilizand parametri de proces optimizati pentru porozificarea controlata a ambelor fete ale pachetei;



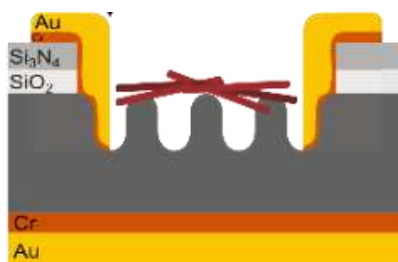
Placheta 4H-SiC fara depunere metalica a) fata cu strat epitaxial ,b) spate fara strat epitaxial, dupa un timp de corodare de 1h.

- Caracterizare substraturi 4H-SiC porozificate;
- Realizare set de masti fotolitografice pentru nanostructurarea controlata a substratului de Si, respectiv SiC utilizat in dispozitive optoelectronice.



Set de masti fotolitografice pentru realizare unor dispozitive de tip fotodetector bazat pe substrat (Si sau SiC) nanostructurat: a) deschidere ferestre in Si_3N_4 , respectiv SiO_2 ; b) definire paduri; c) imagine de ansamblu a senzorului optic.

- Experimente de fabricare a dispozitivelor de detectie optica in domeniul vizibil-NIR pe baza heterojonctiunea nanofire metalice/siliciu nanoporos (MeNWs/PSi).

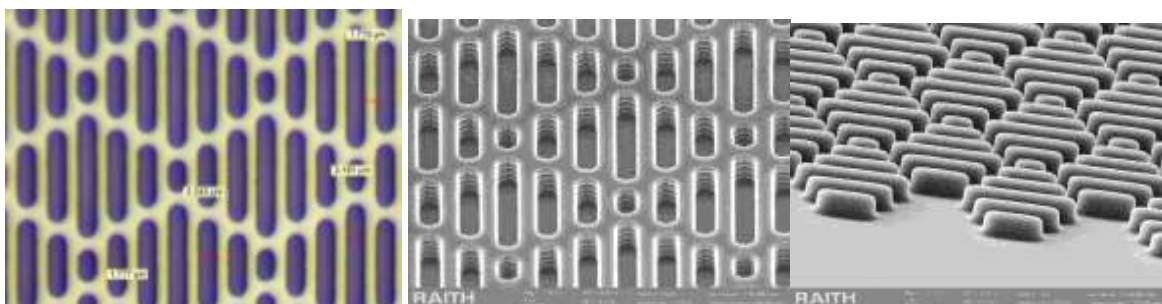


Structura dispozitivului pe baza heterojonctiunea nanofire metalice/siliciu nanoporos (MeNWs/PSi)

- Caracterizarea dispozitivele in domeniul Vis-NIR

Proiect PN19160302

- Proiectare topografii microfluidice (produs software, set masti);
- Elaborare tehnologie de realizare a microconfigurarii elementelor microfluidice;
- Realizare topografii microfluidice in filme nanocompozite



Imagini matrita in siliciu :a) optica; b)SEM; c) imagine a structurii in PDMS

- Configurarea si realizarea platformei experimentale pentru analize Raman in situ a comportarii probelor polimerice si de nanocompozite cu temperatura utilizand o celula termo-electrica cu un control riguros al temperaturii – viteza de variatie a temperaturii, limitarea/stabilizarea si mentinerea constanta a temperaturii pe o durata de timp in corelare cu tipul si caracteristicile probei de analizat.



a)



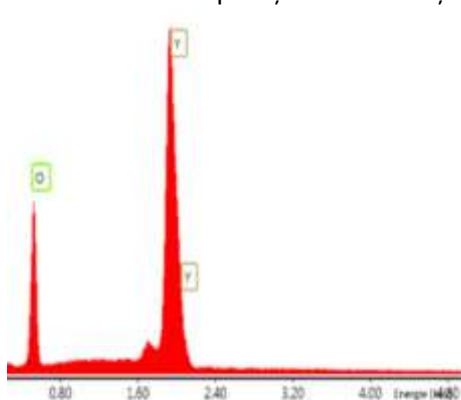
b)

a) Celula termo-electrica DSC600 : 1 – suport pentru incalzire proba; 2- fereastra safir pentru acces optic; 3- port acces racire cu azot lichid; 4 –port pentru recirculare apa;
b) platforma de testare cuplata la spectrometrul micro-Raman, LabRAM HR 800. 1- celula termo-electrica cu acces optic; 2- obiectivul cu distanta focala de 4,5 mm; 3- controllerul pentru temperatura; 4 – legatura catre pompa de recircularea apei

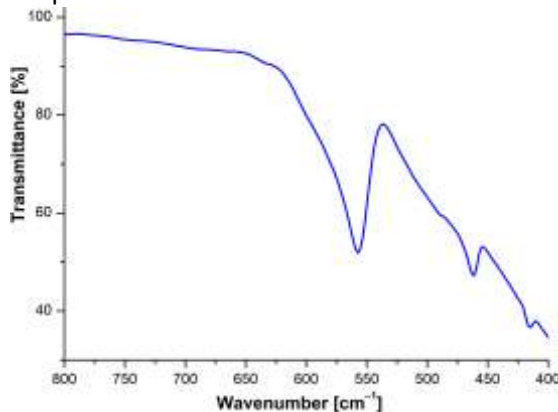
- Experimentarea si validarea metodei de caracterizare utilizand spectrometrul micro-Raman pentru analiza polimorfismului si a schimbarilor de faza functie de temperatura in straturi de fluorura de poliviniliden (PVDF). Structura chimica a PVDF este formata prin repetarea gruparii $(-\text{CH}_2-\text{CF}_2-)_n$, este un polimer flexibil, netoxic si prezinta un polimorfism accentuat - 4 faze cristaline (α , β , γ , δ). PVDF este polimerul care se va utiliza pentru acoperiri multistrat cu proprietati AF, in cadrul prezentului proiect nucleu, datorita proprietatii piezoelectrice pe care o prezinta in faza β . Stabilirea conditiilor de tratament termic si de sinteza a nanocompozitelor polimerice de PVDF pentru obtinerea fazei dorite sau a fazei dominante in functie de cerintele aplicatiei.
- Determinarea efectului stresului mecanic (de intindere) asupra structurii nanocompozitului polimeric pe baza analizei spectrului Raman achizitionat pentru proba sub stres si compararea cu spectrul probei libere de stres mecanic.
- Elaborarea metodei de analiza a polimorfismului in materiale polimerice functie de temperatura asigura si extinderea aplicatiei spectroscopiei Raman pentru realizarea de servicii stiintifice sub ISO9001:2008 si la alte materiale care prezinta polimorfism in functie de compozitie si conditiile de tratament termic.

Proiect PN19160303

- Studiu teoretic, experimente preliminare și proiectarea tehnologică privind metodele de sinteză a nanomaterialelor cu aplicații în biodetecție și terapie.



Spectrul EDX pentru o probă reprezentativă de Y_2O_3 obținută prin metoda sol-gel



Spectrul ATR-FTIR pentru o probă reprezentativă de Y_2O_3 obținută prin metoda sol-gel

- Investigarea metodelor de îmbunătățire a proprietăților materialelor nanostructurate pentru aplicații în biodetecție și tratament, realizată în cadrul acestei etape, a scos în evidență posibilitatea dezvoltării acestora, având ca etape intermediare procedee de oxidare, (co)dopare, dezvoltare de compozite multifuncționale și ancorare de compuși organici.

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Anul 2020
1. PN 19 06 01	3	-	3
2. PN 19 06 02	2	-	2
3. PN 19 06 03	3	-	2
Total:	8		8

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

	Anul 2020
I. Cheltuieli directe	7915351
1. Cheltuieli de personal	6286948
2. Cheltuieli materiale și servicii	1628403
II. Cheltuieli Indirecte: Regia	3845496
III. Achiziții / Dotări independente din care:	238408
1. pentru construcție/modernizare infrastructura	-
TOTAL (I+II+III)	11999255

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

Fondurile alocate au permis finalizarea a 2-3 faze din cadrul unui numar de 8 proiecte:

- 3 proiecte/obiectiv 1;
- 2 proiecte/obiectiv 2;
- 3 proiecte/obiectiv 3 .

Obiectiv 1. In anul 2020 s-au continuat cercetarile pe urmatoarele directii principale:

- *Senzori si microstructuri pe baza de straturi subțiri magneto-piezo-dielectrice cu frecvența de operare in domeniul microundelor si undelor milimetrice;*
- *Tehnologii pentru realizarea de componente fotonice si optoelectronice cu aplicații in procesarea optica a informatiei la nivel clasic si cuantic;*
- *Componente si microsisteme pentru senzorială si control inteligent cu aplicații in IoT și bio-inginerie.*

Obiectivele fazelor finantate in 2020 au fost indeplinite:

Proiect PN19160101

- Proiectare si optimizare senzor fotoacustic de oxigen
- Realizarea schemelor de circuit echivalent pentru diferite tipuri de heterostructuri cu filme subtiri de ZnO si Si, analiza si modelarea fenomenelor fizice de interfața in acord cu caracteristicile electrice experimentale
- Caracterizarea diferitelor proprietăți ale materialelor structurale utilizate pentru fabricarea de actuatori MEMS electro-termici
- Experimentele tehnologice pentru realizarea de actuatori MEMS;
- Teste de material.

- Simularea și optimizarea specificațiilor de proiectare pentru componentele electrice ale unui sistem electro-fluidic pentru separarea celulelor biologice prin dielectroforeză. Proiectarea fluxului tehnologic.
- Dezvoltarea de componente și circuite electronice în materiale carbonice folosind tehnici de rapid prototyping (3D Printing) pentru realizarea de dispozitive electronice.

Proiect PN19160102

- Dezvoltare tehnologii pentru realizarea de circuite de optica integrate cu funcționalități avansate pe baza de ghiduri de unda submicronice : corodare uscată în plasma de ioni reactivi și depuneri de straturi de nitrură de siliciu pentru realizarea de configurații de ghiduri de undă cu parametrii geometrici controlați și cu interfața de cuplaj bine definită;
- realizarea unui model funcțional de sistem de fotolitografie fără masă bazat pe modulatorul spațial de lumină;
- Experimente litografie holografică cu modulatorul spațial de lumină.

Proiect PN19160103

- Diode tip “self-switching” pe baza de grafena monostrat: caracterizarea experimentală și modelul fizic.
- Simularea EM 3D a unei rețele de antene între 26 și 30 GHz, integrarea cu dioda și caracterizarea experimentală.
- optimizare structuri de (i) antenă quasi-UWB (patch) și (ii) antenă antipodală SIW;
- optimizare tranziții de bandă largă de tip microstrip-SIW-microstrip;
- simulare, fabricare și testare structuri de circuite care încorporează rezonatoare CSRR și antene, integrate în mediul SIW, în mai multe combinații.

Obiectivul 2: Tehnologii pentru dispozitive și nanomateriale pe baza de carbon-si aplicații (corelat cu prioritatea SI: **Eco-nano-tehnologii și materiale avansate**).

În anul 2020 s-au continuat cercetările pe următoarele direcții principale:

- *Utilizarea proprietăților fizice unice pentru materialele 2D și alte materiale 2D pentru dispozitive și circuite nanoelectronice avansate la limita legii lui Moore*
- *Materiale nanocarbonice – dezvoltare procese și tehnologii neconvenționale, aplicații-test:*

S-au îndeplinit în totalitate obiectivele fazelor finanțate în 2020:

Proiect PN19160201

- Evaluarea capacității unor straturi senzitive bazate pe amestecuri ternare formate din compuși de oxizi metalici, materiale carbonice și polimeri organici de a detecta etanol la temperatura camerei, folosind principiul chemirezistiv
- Evaluarea sensibilității de detecție a umidității relative și a vaporilor de etanol la temperatura camerei cu ajutorul senzorilor chemirezistivi folosind straturi senzitive ce conțin nanocompozite hibride organic-anorganic de tip cuaternar pe bază de nanohornuri de carbon oxidate (ox-SWCNH), oxid de grafenă (GO) oxizi metalici semiconductori (SnO_2 , ZnO) și polivinilpirolidonă (PVP).

Proiect PN19160202

- Realizarea de comutatoare electronice ultrapide bazate pe heterostructuri 2D/materiale cu tranziție de fază.
- Obținerea materialelor 2D (grafenă) pe structuri 3D, de exemplu o pantă, pentru inducerea unor tensiuni mecanice la scară nano. În acest mod materialele 2D își schimbă proprietățile fizice (structura de benzi, se induce o bandă interzisă etc.) având ca efect funcții de circuit.

Obiectiv 3: Dezvoltare de structuri senzitive, materiale si micro-nanosisteme pentru bio si chemosenzori, corelat cu prioritatile SI: *Eco-nano-tehnologii si materiale avansate si bioeconomie, dar vizand si aplicatii de mediu si sanatate.*

In anul 2020 s-continuat cercetarile pe urmatoarele directii principale:

- *Dezvoltarea de noi nano-sisteme hibride pe baza unor materiale avansate, pe baza cărora se vor proiecta și fabrica dispozitive test care să certifice îmbunătățirea (bio)detectiei și să stabileasca rolul acestora ca markeri activi optic, electronic si electrochimic.*
- *Dezvoltarea de tehnologii avansate de acoperiri inteligente pentru monitorizarea si prevenirea biodepunerilor pe suprafețele imersate in apa mării pe baza integrării straturilor multiple de nanocompozite cu sistem electronic de monitorizare*
- *Realizarea unei platforme „theranostics” pe bază de nanomateriale (nanoparticule, nanocompozite) adaptabilă pentru aplicații biomedicale în vederea diagnosticării precoce, eliberare controlată de agent terapeutic și tratamente impotriva diverselor tipuri de cancer.*

S-au indeplinit in totalitate obiectivele fazelor finantate in 2020:

Proiect PN19160301

- Optimizarea procesului electrochimic de corodare a substraturilor semiconductoare 4H-SiC
- Investigarea proprietatilor structurale si optice ale acestora si proiectarea arhitecturilor optoelectronice pe baza de Si, respectiv SiC, nanostructurat
- Proiectarea si realizarea unui flux tehnologic pentru fabricarea nano-arhitecturilor optoelectronice pe baza de Si nanostructurat cu geometrie controlata,
- Caracterizarea morfo-structurata si optica a supafetelor active optic si testarea preliminara a dispozitivelor.

Proiect PN19160302

- Proiectare si experimente tehnologice de topografie microfluidica in filmele nanocompozite
 - a)Texturarea suprafetei nanocompozitului flexibil dopat folosind metoda mold;
 - b) Investigarea / caracterizarea stratului microtopogaraflat texturat.
- Elaborare de metode de caracterizare utilizand spectroscopia Raman de inalta rezolutie a polimorfismului si evidentierea schimbarilor de faza functie de temperatura in straturi de materiale polimerice si de nanocompozite polimerice in scopul optimizarii procesului de sinteza a nanocompozitelor cu proprietati specifice pentru acoperiri antidepunere micro-organisme (Anti-Fouling/AF).
- Elaborare metoda de determinare a efectului stresului mecanic asupra structurii straturilor de nanocompozite polimerice prin spectroscopie Raman.

Proiect PN19160303

- Experimentări metode de sinteză a nanomaterialelor pentru aplicații în biodetecție și tratament.
- Investigarea metodelor de îmbunătățire a proprietăților materialelor nanostructurate pentru aplicații în biodetecție și tratament.

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Stadiul de implementare al proiectelor componente

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului estimat	Stadiul realizării proiectului <i>S-au realizat obiectivele fazelor finanțate în 2020 după cum urmează:</i>
Dezvoltarea de componente și microsisteme pentru senzorială și control inteligent cu aplicații în IoT și bio-inginerie <i>PN 19160101</i>	- Studiu pentru optimizarea specificațiilor de proiectare ale unui sistem electro-fluidic - Model virtual micrezonator cu strat piezo AlN pe SOI - Model experimental structura de tip MEMS - micropensetă care integrează actuatori electro-termici de tip U - Studiu de privind proprietăți de materiale structurale pentru dispozitive MEMS: Al – două grosimi și Au îngrosat electrochimic - Scheme de circuit echivalent pentru diferite tipuri de heterostructuri cu filme subțiri de ZnO și Si - Modele pentru fenomene fizice de interfata în acord cu caracteristicile electrice experimentale - Studiu pentru structuri test de componente și circuite electronice realizate prin tehnici de rapid prototyping pe materiale carbonice	- Componente optimizate prin simulare și reproiectare pentru separarea celulelor biologice prin dielectroforeza - Optimizare senzor de gaz fotoacustic - Caracterizare microfizice și electrice pentru materiale structurale utilizate pentru fabricarea de actuatori MEMS electro-termici. - Scheme electrice de principiu și circuite echivalente pentru analiza fenomenelor fizice de interfata. - Model pentru analiza parametrilor I-V în heterostructuri cu contacte Schottky. - Parametri tehnologici pentru optimizarea regimului de funcționare al heterostructurilor. Dezvoltarea de componente și circuite electronice în materiale carbonice folosind tehnici de rapid prototyping (3D Printing) pentru realizarea de dispozitive electronice
Tehnologii pentru realizarea de componente fotonice și optoelectronice cu aplicații la procesarea optică a informației la nivel clasic și cuantic <i>PN 19160102</i>	- Proiectarea realizarea și caracterizarea de arhitecturi de dispozitive fotonice cu funcționalități de control al semnalului optic - Proiectarea, realizarea și calibrarea unui sistem de fotolitografie fără masă utilizându-se modulatorul spațial de lumină - Simularea proiectarea, fabricarea și caracterizarea de structuri fotodetectoare bazate pe siliciu și pe materiale supraconductoare	- Tehnologii pentru realizarea de circuite de optică integrate cu funcționalități avansate pe baza de ghiduri de undă submicronice. - Dezvoltarea unei tehnologii de litografie holografică cu modulatorul spațial de lumină
Senzori și microstructuri pe baza de straturi subțiri magneto-piezo-dielectrice cu frecvență de operare în domeniul microundelor și undelor milimetrice <i>PN 19160103</i>	Proiectarea, simularea, fabricarea și caracterizarea experimentală a următoarelor dispozitive: ▪ rețea de antene cu frecvență de lucru de 28 GHz ; ▪ diode de tip self-switching pe baza de grafenă; ▪ detector alcătuit din rețeaua de antene la 28 GHz integrată cu o diodă de tip self-switching pe baza de grafenă și realizarea demonstratoarelor: ▪ circuite SIW cu și fără structuri rezonante CSRR; ▪ circuite imprimate cu trei tipuri de antene; ▪ c) integrarea unor combinații între	- Caracterizarea experimentală și modelul fizic unor diode de tip “self-switching” pe baza de grafenă monostrat. Simularea EM 3D a unei rețele de antene între 26 și 30 GHz, integrarea cu diodă și caracterizarea experimentală. - Simulare electromagnetică, proiectare circuite imprimate dublu placate și măsurare în microunde a mai multor structuri SIW cu rezonatoare CSRR, antene UWB, antipodală și SMD. Au fost realizate și mai multe combinații între aceste tipuri de circuite (integrare funcțională).

	circuitele enumerate mai sus și realizate pentru caracterizare independentă.	
Materiale nanocarbonice - procese și tehnologii neconvenționale, aplicații-test PN 19160201	Tehnologii de realizare senzori chemirezistivi cu strat senzitiv ternar și cuaternar pe bază de materiale nanocarbonice (ox-SWCNH și GO) pentru detecția de umiditate relativă și vapori de etanol, la temperatura camerei	- Tehnologii de sinteză și caracterizare de nanocompozite nanocarbonice ternare și cuaternare. - Tehnologii de realizare senzori chemirezistivi pe substrat rigid, cu strat senzitiv ternar și cuaternar pentru detecția de RH și etanol. - Tehnologii de testare și evaluare funcțională comparată pentru senzori de etanol și umiditate relativă
Materiale cu grosime atomică (2D) și aplicațiile lor la limita legii lui Moore PN 19160202	Studiu privind creșterea de filme ultra-subțiri (10 – 50 nm) de oxid de vanadiu (VOx), prin tehnica de depunere de straturi atomice - Tehnologie pentru creșterea materialelor cu tranziție de fază reversibilă metal-izolator - Demonstrator: dispozitiv rezistiv cu comutare ultrarapidă - Studiu privind obținerea suprafețelor 3D și transferul grafenei pe acestea. - Tehnologie pentru realizarea suprafețelor 3D prin litografie în tonuri de gri.	- Comutatoare electronice ultra rapide bazate pe heterostructuri 2D/materiale cu tranziție de fază; - Dezvoltare noi procese de sinteză, pentru tehnica de depunere de straturi atomice (Atomic Layer Deposition - ALD), pentru obținerea filmelor ultra-subțiri (10 – 50 nm) de oxid de vanadiu (VOx), prin tehnica ALD. - Realizare dispozitive rezistive de comutare (switch-uri) ultrarapide. - Dispozitive nanoelectronice 2D în structuri 3D; - Realizare suprafețe 3D prin corodare umedă în soluții chimice și prin litografie în tonuri de gri. - Transferare Grafena monostrat pe suprafețe. 3D
Nanosisteme de amplificare a semnalului în senzorială pe baza markerilor activi optic, electronic și electrochimic pe substrat nanostructurat de Si și SiC PN 19160301	- Dezvoltarea și optimizarea tehnologiei de corodare chimică/electrochimică a substraturilor semiconductoare de Si/SiC. - Dezvoltarea unei metode de investigare a stresului în sisteme de filme subțiri / nanofire semiconductoare prin tehnici de difracție de raze X. - Dezvoltare tehnologie de fabricare arhitecturi optoelectronice pe Si nanostructurat	Au fost îndeplinite obiectivele celor 3 faze: - Obținerea și caracterizarea unor straturi de SiC porozificate. - Obținerea profilurilor de stres în filme epitaxiale și în sisteme de nanofire printr-o metoda nouă de difracție de raze X. - Dezvoltarea tehnologiei de fabricare a dispozitivelor 3D pe Si nanostructurat pentru bio-chemo-detectie și realizarea de teste preliminare de fotodetectie.
Tehnologii integrate de realizare a acoperirilor multistrat inteligente pe baza de materiale nanocompozite pentru monitorizarea și prevenția bio-depunerilor pe suprafețe imersate marin fără afectarea ecosistemelor locale PN 19160302	- Proiect topografie microfluidică; seturi de masti ; tehnologie de realizare elemente micro-fluidice - Metode de caracterizare utilizând spectroscopia Raman a straturilor de materiale polimerice și de nanocompozite polimerice pentru acoperiri Anti-Fouling/AF.	- Proiect layout-ului și a matrii de lucru pentru 4 tipuri de structuri de diferite microtopografii: 1 - Structurile organizate în rețea tip rastru și rețea hexagonală; 2- structuri care imită pielea de rechin; 3- structuri pe baza de o compoziție formată din triunghiuri echilaterale și orificii circulare și 4- structuri care reprezintă o topografie tip rețea de microcanale. - Tehnologia de realizare a microtopografiilor proiectate prin tehnica mold în PDMS și prin corodare tehnica de corodare adâncă prin proces DRIE. - S-au elaborat două metode de caracterizare a nanocompozitelor

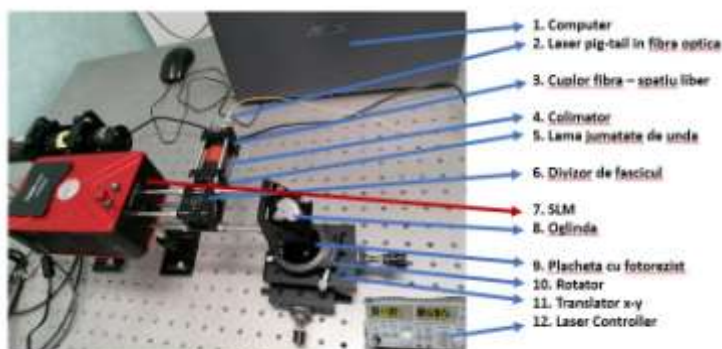
		polimerice sub ISO9001:2008 utilizand spectroscopia Raman: (i) metoda pentru investigarea polimorfismului si evidentierea schimbarilor de faza functie de temperatura ; (ii) determinare a efectului stresului mecanic asupra structurii. - S-a realizat platforma experimentală pentru analize Raman in situ a comportarii probelor polimerice si de nanocompozite cu temperatura
Abordări tehnologice inovative pentru dezvoltarea nanosistemelor multifuncționale în vederea integrării în platforme “theranostics” PN 19160303	Studii cu privire la modificarea experimentală a materialelor nanostructurate pentru aplicații în realizarea sistemelor de tip theranostic.	S-au realizat experimente preliminare cu privire la modificarea materialelor oxidice si carbonice.

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

Tip	Nr. realizat in anul 2020
Documentații	2
Studii	16
Lucrări	61
Scheme	1
Metode virtuale	3
Layout/masti	25

Documentatii:

- Documentație privind fabricarea de ghiduri submicronice pe baza de nitrura de siliciu – [proiect PN 19160102](#)
- Documentație privind realizarea unui montaj experimental pentru realizarea sistemului de fotolitografie fara masti pe baza modulatorului spatial de lumina – [proiect PN 19160102](#)



Montaj experimental pentru realizarea sistemului de fotolitografie fara masti pe baza modulatorului de lumina spatiala

Studii:

- Studiu privind parametrii optimi de proiectare electrozi pentru separare prin dielectroforeza la nivel de celula – [proiect PN 19160101](#)
- Studiu de privind proprietăți de materiale structurale pentru dispozitive MEMS: Al – doua grosimi – [proiect PN 19160101](#)
- Studiu de privind proprietăți de materiale structurale pentru dispozitive MEMS: Au ingrosat electrochimic – [proiect PN 19160101](#)
- Studiu privind contributiile interfetelor Au/nZnO, nZnO/iSi si nZnO/pSi in functionarea electrica a heterostructurilor – [proiect PN 19160101](#)
- Studiu privind tehnici de rapid prototyping pe materiale carbonice pentru structuri test de componente și circuite electronice – [proiect PN 19160101](#)
- Studiu privind caracterizarea ghidurilor de unda submicronice pe baza de nitrura de siliciu – [proiect PN 19160102](#)
- Studiu privind expunerea si dezvoltarea de fotorezist la configuratii de radiatie generate de sistemului de fotolitografie fara masti pe baza modulatorului spatial de lumina – [proiect PN 19160102](#)
- Studiu privind metodele de sinteze de nanocompozite hibride organic-anorganic ternare și cuaternare ale materialelor nanocarbonice, [proiect PN 19160201](#)
- Studiu privind cresterea de filme ultra-subțiri (10 – 50 nm) de oxid de vanadiu (VOx), prin tehnica de depunere de straturi atomice – [proiect PN19160202](#)
- Studiu privind obținerea suprafețelor 3D și transferul grafenei pe acestea – [proiect PN19160202](#)
- Studiul privind imbunatatirea limitelor de detectie optica prin modificarea suprafetei cu materiale 2D – [proiect PN 19160301](#)
- Studiul privind profilele de stres si densitatile de dizlocatii in filme epitaxiale si in sisteme de nanofire printr-o metoda noua de difracție de raze X – [proiect PN 19160301](#)
- Studiul privind obtinerea aurului nanoporos utilizand procese de corodare electrochimica – [proiect PN 19160301](#)
- Studiu pentru modificarea Y_2O_3 prin dopare cu Yb^{3+} și Er^{3+} – [proiect PN 19160303](#)
- Studiu pentru funcționalizarea Y_2O_3 prin silanizare – [proiect PN 19160303](#)
- Studiu **de modificare** a suprafeței grafenei monostrat – [proiect PN 19160303](#)

Scheme:

- Scheme de circuit echivalent pentru diferite tipuri de heterostructuri cu filme subtiri de ZnO si Si- [proiect PN 19160101](#)

Modele virtuale:

- Model virtual sistem electro-fluidic pentru separarea celulelor biologice- [proiect PN 19160101](#)
- Model virtual microrezonator cu strat piezo AlN pe SOI- [proiect PN 19160101](#)
- Modele pentru fenomene fizice de interfata in acord cu caracteristicile electrice experimentale- [proiect PN 19160101](#)

Layout-uri si masti pentru urmatoarele dispozitive :

- Circuite SIW cu tranziții microstrip (câteva modele) pentru două grosimi de substrat, dintre care unele circuite sunt prevăzute cu elemente de layout utilizate ca rezonatoare CSRR – [proiect PN 19160103](#)
- Structuri de antenă quasi-UWB și antipodală – [proiect PN 19160103](#)
- Structură pentru asamblare antenă SMD – [proiect PN 19160103](#)
- Circuite care integrează structuri SIW, antene quasi-UWB și rezonatoare CSRR – [proiect PN 19160103](#)

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

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numarul de citări ISI
1.	Evolution of microstructure and photoluminescence of ZnO thin films irradiated with 3 MeV alpha particles	<i>Surfaces and Interfaces</i> , Vol.20, p. 100574	R.Plugaru, I.Gruia, R.Gavrila, C.Romanitan, I.Mihalache, A.Istrate, N.Plugaru	2020	3.724	Citarile apar în anii următori !
2.	Sonochemically synthesized ZnO-Graphene nanohybrids and its characterization	<i>Reviews on advanced materials science</i> , 59(1), 176-187.	C. Cobianu, N.Dumbravescu, B. C. Serban, O.Buiu, C. Romanitan, F.Comanescu, O. Ionescu	2020	0.862	-
3.	Oxidized Carbon Nanohorn-Hydrophilic Polymer Nanocomposite as the Resistive Sensing Layer for Relative Humidity	<i>Analytical Letters</i> , 2020, 1-14.	B. C. Serban, O.Buiu, N.Dumbravescu, C. Cobianu, V. Avramescu, M. Brezeanu, C. M Nicolescu	2020	0.462	-
4.	Optimization of Sensing Layers Selection Process for Relative Humidity Sensors	<i>Romanian Journal of Information Science and Technology</i> 2020., 23(1), 93-104.	B. C. Serban, O.Buiu, N.Dumbravescu, C. Cobianu, V. Avramescu, M. Brezeanu, C. M Nicolescu	2020	0.245	-
5.	Oxidized Carbon Nanohorns as Novel Sensing Layer for Resistive Humidity Sensor	<i>Acta Chimica Slovenica</i> , 67, pp. 469 – 475, https://dx.doi.org/10.17344/acsi.2019.5415	B. C. Serban, O.Buiu, N.Dumbravescu, C. Cobianu, V. Avramescu, M. Brezeanu, M. Bumbac C. M Nicolescu	2020	0.344	-
6.	Wafer-scale graphene-ferroelectric HfO ₂ /Ge–HfO ₂ /HfO ₂ transistors acting as three-terminal memristors	<i>Nanotechnology</i> , 31, 495207	M. Dragoman, A. Dinescu, D. Dragoman, C. Palade, A. Moldovan, M. Dinescu, V.S. Teodorescu, M.L. Ciurea	2020	1.712	-
7.	Nanocrystalline graphite thin layers for low-strain, high-sensitivity piezoresistive sensing	<i>Reviews on Advanced Materials Science</i> , 59, 306-313	O. G. Simionescu, C. Pachiu, O. Ionescu, N. Dumbrăvescu, O. Buiu, R.C. Popa, A. Avram, Ghe.Dinescu	2020	0.862	-
8.	Thin films of nanocrystalline graphene/graphite: An overview of synthesis and applications	<i>Plasma Processes and Polymers</i> , e1900246	O. G. Simionescu, R.C. Popa, A. Avram, Ghe.Dinescu	2020	1.903	-
9.	Optimizing the Tin	<i>Plasmonics</i> , Available	P. Varasteanu	2020	0.888	-

	Selenide (SnSe) Allotrope/Gold-Based Surface Plasmon Resonance Sensors for Enhanced Sensitivity	online 17 September 2020, In Press, doi 10.1007/s11468-020-01255-y				
10.	Effect of the lattice mismatch on threading dislocations in heteroepitaxial GaN layers revealed by X-ray diffraction	<i>Journal of Alloys and Compounds</i> Available online 9 November 2020, 157723 In Press, doi: 10.1016/j.jallcom.2020.157723	C. Romanitan, I.Mihalache, O.Tutunaru; C.Pachiu	2020	2.456	-
11.	From Chip Size to Wafer-Scale Nanoporous Gold Reliable Fabrication Using Low Currents Electrochemical Etching	<i>Nanomaterials</i> , Accepted on 16 November 2020.	P. Varasteanu, C. Romanitan, A. Bujor, O.Tutunaru, G.Craciun, I.Mihalache, A. Radoi, M. Kusko	2020	1.449	-
12.	The effect of the polymeric matrix on the emissive properties of yttrium-based phosphors	<i>Journal of Alloys and Compounds</i> , 844:156136(1-10)	V.Țucureanu, A. Matei, A. Avram	2020	2.334	-
13.	Effect of process parameters on YAG:Ce phosphor properties obtained by co-precipitation method	<i>Ceramics International</i> , 46:23802-23812	V. Țucureanu, C. Romanițan, I. A. Tudor,	2020	2.536	-

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

Nr. crt.	Titlul articolului, Manifestarea științifică, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	An apariție	Nr. citări ISI
1.	Electromagnetic interference shielding assessment from mixing formulae IEEE Proc. of International Semiconductor Conference - CAS 2020, pp.221-224, on-line event	T. Sandu, O.T. Nedelcu, M. Gologanu	2020	Citarile apar in anii urmatori
2.	An Electro-Thermal Microgripper with Both Closing and Opening In-Plane Movement of the Arms IEEE Proc. of International Semiconductor Conference - CAS 2020, pp. 101-104	R-C. Voicu, M. Pustan, C. Birleanu, R. Müller	2020	-
3.	Composite optical elements for the generation of high-order quasi-bessel beams superposition 43rd International Semiconductor Conference CAS 2020 October 7 - 9, 2020, online https://www.imt.ro/cas/2020/Program_CAS2020_01.10.2020.pdf	R. Tudor, M. Kusko, C. Kusko	2020	-
4	Gain tunability of graphene patch antennas for the ISM band at 24 GHz – iWAT2020 (2020 International Workshop on Antenna Technology), 25-28 February 2020, Bucharest, Romania	M. Aldrigo, M. Dragoman, S. Iordanescu, F. Nastase, D. Vasilache, and A. Ziaei	2020	-
5.	Electrical Percolation Threshold In Oxidized Single Wall Carbon Nanohorn Polyvinylpyrrolidone Nanocomposite: A Possible	B.C. Serban, C. Cobianu, N. Dumbravescu, O. Buiu, V.Avramescu, M. Bumbac,	2020	-

	Application For High Sensitivity Resistive Humidity Sensor IEEE Proc. of International Semiconductor Conference - CAS 2020, pp 239-242, on-line event	C.-M. Nicolescu, C. Cobianu M.I Brezeanu		
6.	Room Temperature Chemiresistive Ethanol Detection by Ternary Nanocomposites of Oxidized Single Wall Carbon Nanohorn (ox-SWCNH) IEEE Proc. of International Semiconductor Conference - CAS 2020, pp13-16, on-line event	C. Cobianu, B.C. Serban, N. Dumbravescu, O. Buiu, V.Avramescu, M. Bumbac, C.-M. Nicolescu, C. Cobianu	2020	-
7.	Smart-Sensing Interface for Chemo-Resistive Sensor Based on a Wheatstone Quarter-Bridge IEEE Proc. of International Semiconductor Conference - CAS 2020, pp. 77-78, on-line event	M. Serbanescu, V-M.Placinta, O. Buiu, Ghe. Pristavu, F. Nastase, B.C. Serban	2020	-
8.	Oxidized Carbon Nanohorn-Based Nanocomposites as Sensing Layers for Resistive Humidity Sensor National Scientific Conference Academy of Romanian Scientists, Book Of Abstracts, Volume 14, pp 43-44, ISSUE1, 2020, ISSN 2601-5102	B-C Serban , O. Buiu C.Cobianu,V. Avramescu, N. Dumbravescu, M. Brezeanu	2020	-
9.	Ternary oxidized carbon nanohorn -based nanohybrid as sensing layer for resistive humidity sensor 3 rd International conference on emerging technologies in materials engineering, Book of abstracts , pp.84, 29-30 october 2020, Bucharest, Romania	B.C. Serban , C.Cobianu, O. Buiu, N. Dumbrăvescu , V. Avramescu M.Brezeanu, M.R. Marinescu	2020	-
10.	Ternary hydrophilic carbon nanohorn / ZnO/ PVP nanohybrid structure for room temperature resistive humidity sensing 3 rd International conference on emerging technologies in materials engineering, Book of abstracts, pp. 84, 29-30 october 2020 , Bucharest, Romania.	B.C. Serban , C.Cobianu, O. Buiu, N. Dumbrăvescu , V. Avramescu M.Brezeanu, M.R. Marinescu	2020	-
11.	Chemoresistive humidity sensor Proceedings of the 12 th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.431, 2020, Iasi, Romania	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, M.R. Marinescu, V. Avramescu, N. Dumbravescu	2020	-
12.	Chemoresistive humidity sensor based on carbonic nanocomposites Proceedings of the 12 th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.432, 2020, Iasi, Romania	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, V. Avramescu, O. N. Ionescu, M.R. Marinescu, C. Pachiu	2020	-
13.	Chemoresistive humidity sensor based on oxidised carbon nanohorns Proceedings of the 12 th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.433, 2020, Iasi, Romania	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, V. Avramescu, N. Dumbravescu, M.R. Marinescu	2020	-
14.	Ternary nanocomposite for the relative humidity resistive sensor and method for its manufacture Proceedings of the 12 th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.434, 2020, Iasi, Romania	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, V. Avramescu, M.R. Marinescu	2020	-
15.	Resistive sensor for monitoring the relative humidity and process for manufacturing it Proceedings of the 12 th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation,	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, V. Avramescu, N. Dumbravescu, M.R. Marinescu	2020	-

	pp.435, 2020 , Iasi, Romania			
16.	Switch type chemoresistive humidity sensor Proceedings of the 24 th International Exhibition of Inventions INVENTICA 29-31 July 2020, pp.247, ISSN:1844-7880, Iasi, Romania	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, M.R. Marinescu, V. Avramescu, N. Dumbravescu	2020	-
17.	Chemoresistive humidity sensor based on carbonic nanocomposites Proceedings of the 24 th International Exhibition of Inventions INVENTICA 29-31 July 2020, pp.248, ISSN:1844-7880, Iasi, Romania	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, V. Avramescu, O. N. Ionescu, M.R. Marinescu, C. Pachiu	2020	-
18.	Chemoresistive humidity sensor based on oxidised carbon nanohorns Proceedings of the 24 th International Exhibition of Inventions INVENTICA 29-31 July 2020, pp.249, ISSN:1844-7880, Iasi, Romania	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, V. Avramescu, N. Dumbravescu, M.R. Marinescu	2020	-
19.	Ternary nanocomposite for the relative humidity resistive sensor and method for its manufacture Proceedings of the 24 th International Exhibition of Inventions INVENTICA 29-31 July 2020, pp.250, ISSN:1844-7880, Iasi, Romania	B-C Serban , O. Buiu , V. Avramescu, C.Cobianu, M.R. Marinescu	2020	-
20.	Resistive sensor for monitoring the relative humidity and process for manufacturing it Proceedings of the 24 th International Exhibition of Inventions INVENTICA 29-31 July 2020, pp.251, ISSN:1844-7880, Iasi, Romania	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, V. Avramescu, N. Dumbravescu, M.R. Marinescu	2020	-
21.	Senzor rezistiv de tip comutator pentru detectia umiditatii Catalog Salonul International de Inventii si inovatii, Timisoara 2020, pg.127	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, M.R. Marinescu V. Avramescu, N. Dumbravescu	2020	-
22.	Senzor chemirezistiv de umiditate pe baza de nanocompozite carbonice Catalog Salonul International de Inventii si inovatii, Timisoara 2020, pg.127	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, V. Avramescu, O. N. Ionescu, M.R. Marinescu, C. Pachiu	2020	-
23.	Senzor rezistiv pentru monitorizarea umiditatii relative si procedeu de obtinere a acestuia Catalog Salonul International de Inventii si inovatii, Timisoara 2020, pg.129	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, V. Avramescu, N. Dumbravescu, M.R. Marinescu	2020	-
24.	Nanocompozit ternar pentru senzor chemirezistiv de umiditate relativa si metoda de fabricare a acestuia Catalog Salonul International de Inventii si inovatii, Timisoara 2020, pg.128	B-C Serban , O. Buiu , V. Avramescu, C.Cobianu M.R. Marinescu	2020	-
25.	Senzor chemirezistiv de umiditate pe baza de nanohornuri carbonice oxidate Catalog Salonul International de Inventii si inovatii, Timisoara 2020, pg.128	B-C Serban , O. Buiu , C.Cobianu, V. Avramescu, N. Dumbravescu, M.R. Marinescu	2020	-
26.	Correlation Between Growth Process and Film Properties of RF-PECVD Grown Nanocrystalline Graphite/Graphene Conference for Sustainable Energy, Solar Energy Conversion in Communities, 399-410	O. G. Simionescu, E. Anghel, O. Tutunaru, C. Pachiu, R. Gavrilă, A. Avram, O. Buiu, G. Dinescu	2020	-
27.	Bulk phonons-induced 1/f noise in a topological insulator IEEE Proc. of International Semiconductor Conference - CAS 2020	M. Mihaila, S. Dinulescu, P. Varasteanu	2020	-
28.	Electrical defects in grown oxide on sic and from the oxide/SiC interface, IEEE Proc. of International Semiconductor	R. Pascu, M. Kusko, O. Ionescu, Gh. Pristavu, Gh. Brezeanu	2020	-

	Conference - CAS 2020			
29.	The relationship between threading dislocations and the debye-waller factor in gan heteroepitaxial layers IEEE Proc. of International Semiconductor Conference - CAS 2020	C. Romanitan, P. Varasteanu, I. Mihalache, O. Tutunaru, C. Pachiu	2020	-
30.	Genetic algorithm optimization for improving surface plasmon resonance-based sensors' performances in near infrared region IEEE Proc. of International Semiconductor Conference - CAS 2020	P. Varasteanu	2020	-
31.	Nano-porous silicon-based microarray for human papilloma virus detection IEEE Proc. of International Semiconductor Conference - CAS 2020	L. Gogianu, A. Sălceanu, M. Simion	2020	-
32.	Planar micro-optic solar concentrator based on micro-lenses array and micro-prisms as couplers, IEEE Proc. of International Semiconductor Conference - CAS 2020, Pag. 9-12	E. Manea, M. Purica, C. Tibeica, C.Parvulescu, I. Cernica	2020	-
33.	Nothing On Insulator device - a 3-D-NOI Fabricated Variant IEEE Proc. of International Semiconductor Conference - CAS 2020, Pag. 81-84.	C. Ravariu, C.Parvulescu, E. Manea, A. Dinescu, M. Purica	2020	-
34.	Preparation and piezoelectric properties of a pvdf/ zno composite coatings 3rd International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering/ EmergeMAT, 29-30 October, Bucharest, Romania, BOOK OF ABSTRACTS, pag 45, Print ISSN 2602-0416 ISSN-L 2602-0416.	V. Dediu, V. Tucureanu , O. N. Ionescu , C. Romanitan F. Comanescu , I.Cernica	2020	-
35.	Yttrium based nanostructured oxides for applications in biotechnology ATOM-N 2020, PS1-26, OMN100-33	V. Tucureanu, C. Romanitan, O. Tutunaru, I. Mihalache, A. Matei	2020	-
36.	Doping of zinc oxide nanoparticles for biomedical applications ATOM-N 2020, PS1-28, OMN100-79	A. Matei, C. Romanitan, O. Tutunaru, V. Tucureanu	2020	-

4.2.3. Lucrări publicate în alte publicații relevante:

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării
1.	Bloch-Landau-Zener dynamics induced by a synthetic field in a photonic quantum walk	https://arxiv.org/abs/2011.05893v1	A. D'Errico, R. Barboza, R. Tudor, A.Dauphin, P. Massignan, L.Marrucci, F. Cardano	2020
2.	Senzor chemirezistiv de umiditate pe baza de compozite nanocarbonice, RO 134263A2,	Buletinul Oficial de Proprietate Industrială – Secțiunea Brevete de invenție, 6/2020, 30. 06. 2020.	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, V. Avramescu, O. N. Ionescu, M. R. Marinescu,	2020
3.	Senzor chemirezistiv de umiditate pe baza de matrice	Buletinul Oficial de Proprietate	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, V. Avramescu,	2020

	nanocompozite continand nanohornuri carbonice hidrofile, RO 134261A2	Industrială – Secțiunea Brevete de invenție, 6/2020, 30. 06. 2020.	I.C. Pachiu, O. N. Ionescu, M. R. Marinescu	
4.	Senzor chemirezistiv de etanol pe baza de nanocompozite de grafena si oxid metalic, RO 134143A2,	Buletinul Oficial de Proprietate Industrială – Secțiunea Brevete de invenție, 5/2020, 29. 05. 2020.	C. Cobianu, B.C. Șerban, O. Buiu, N. Dumbravescu, M. R. Marinescu, V. Avramescu,	2020
5.	Senzor de etanol, RO 134098A2,	Buletinul Oficial de Proprietate Industrială – Secțiunea Brevete de invenție, 5/2020, 29. 05. 2020.	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, V. Avramescu, N. Varachiu, O. N. Ionescu, D. Varsescu, M. R. Marinescu	2020
6.	Senzor chemirezistiv de etanol folosind straturi sensitive nanocompozite ZnO/nanohornuri carbonice oxidate, RO 134097A2	Buletinul Oficial de Proprietate Industrială – Secțiunea Brevete de invenție, 5/2020, 29. 05. 2020.	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, V. Avramescu, N. Varachiu, O. N. Ionescu, D. Varsescu, M. R. Marinescu	2020
7.	Senzori diferentiali gravimetrice pentru detectia de compusi volatili organici emisi de plante si patogeni si procedeu de obtinere a acestor senzori, RO 134076 A2	Buletinul Oficial de Proprietate Industrială – Secțiunea Brevete de invenție, 30. 04. 2020.	C. Cobianu, B.C. Șerban , O. Buiu, N. Dumbravescu, M. R. Marinescu	2020
8.	Strat senzitiv pentru senzor de umiditate cu unde acustice de suprafata, RO 134499 A2	Buletinul Oficial de Proprietate Industrială Secțiunea Brevete de invenție, 30. 10. 2020	B.C. Șerban , O. Buiu, C. Cobianu, M. R. Marinescu	2020
9.	Senzor chemirezistiv de umiditate pe baza de nanocompozite de tip Fe ₂ O ₃ /nanohornuri carbonice oxidate , RO 134518 A2	Buletinul Oficial de Proprietate Industrială – Secțiunea Brevete de invenție, 30. 10. 2020.	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, M. R. Marinescu	2020
10.	Nou strat senzitiv pentru senzor de umiditate relativa si metoda de fabricatie a acestuia , RO 134519 A2	Buletinul Oficial de Proprietate Industrială – Secțiunea Brevete de invenție, 30. 10. 2020.	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, M. R. Marinescu	2020
11.	Senzor de umiditate, RO 134520 A2	Buletinul Oficial de Proprietate Industrială – Secțiunea Brevete de invenție, 30. 10. 2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, V. Avramescu	2020
12.	Nou senzor chemirezistiv pentru detectia umiditatii , RO 134521 A2	Buletinul Oficial de Proprietate Industrială – Secțiunea Brevete de invenție, 30. 10. 2020.	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, M. R. Marinescu	2020

4.2.4. Studii, Rapoarte, Documente de fundamentare sau monitorizare care:**a) au stat la baza unor politici sau decizii publice:**

Tip documet	Nr.total	Publicat în:
Hotărâre de Guvern		
Lege		
Ordin ministru		
Decizie președinte		
Standard		
Altele		

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

Tip eveniment	Nr. apariții	Nume eveniment:
web-site		www.imt.ro www.imt.ro/cas
Emisiuni TV		- Echipă de cercetători români lucrează la un test pentru coronavirus care să poată fi făcut acasă, Oamenii de știință de la Institutul Național pentru Microtehnologie au primit finanțare de la Ministerul Educației și Cercetării. Șeful cercetătorilor implicați în acest proiect a stat de vorbă cu o echipă a Știrilor TVR. 09 Iunie 2020, 20:10 http://stiri.tvr.ro/o-echipa-de-cercetatori-romani-lucreaza-la-un-test-pentru-coronavirus-care-sa-poata-fi-facut-acasa_863462.html#view - O echipă de cercetători români lucrează la un test rapid pentru depistarea coronavirusului, care poate fi făcut acasă. https://www.digi24.ro/stiri/actualitate/sanatate/o-echipa-de-cercetatori-romani-lucreaza-la-un-test-rapid-pentru-covid-19-1319798 Digi 24 TV - Te vei putea testa acasă pentru coronavirus fără să mai știe cineva! Cât te va costa testul care îți va arăta dacă te-ai îmbolnăvit, Antena 1, 09 Iunie 2020: https://a1.ro/news/social/te-vei-putea-testa-acasa-pentru-coronavirus-fara-sa-mai-stie-cineva-cat-te-va-costa-testul-care-iti-va-arata-daca-teai-imbolnavit-id997507.html - VIDEO. O echipă de cercetători români lucrează la un test pentru coronavirus care să poată fi făcut acasă, TVR Moldova, http://tvrmdoia.md/romania-la-zi/video-o-echipa-de-cercetatori-romani-lucreaza-la-un-test-pentru-coronavirus-care-sa-poata-fi-facut-acasa/ - VIDEO Cercetătorii români lucrează la fabricarea unui kit pentru testarea COVID-19 la domiciliu. Cercetător: "Dacă alții pot, noi de ce nu am putea?", Buletin de București, https://buletin.de/bucuresti/video-cercetatorii-romani-lucreaza-la-fabricarea-unui-kit-pentru-testarea-covid-19-la-domiciliu-cercetator-daca-altii-pot-noi-de-ce-nu-am-putea/
Emisiuni radio		
Presă scrisă/electronică		- Modernizarea infrastructurii IMT-MINAFAB deschide noi oportunități de dezvoltare pentru IMT București, Market Watch Mai 2020 [224], http://www.marketwatch.ro/articol/16876/Modernizarea_infrastructurii_IMT-MINAFAB_deschide_noi_oportunitati_de_dezvoltare_pentru_IMT_Bucuresti/ - Cercetătorii români lucrează la un test de diagnostic COVID pentru acasă, Autor: Redactia Descopera.ro 06.09.2020 https://www.descopera.ro/stiinta/19373818-cercetatori-romani-lucreaza-la-un-test-de-diagnostic-covid-pentru-acasa - Testul Covid pentru acasă, o ambiție marca România! Află când va fi gata și cât te va costa! https://www.mediafax.ro/life-inedit/testul-covid-pentru-acasa-o-ambitie-marca-romania-afla-cand-va-fi-gata-si-cat-te-va-costa-19259846 , MEDIAFAX 8 Iunie 2020

		- Cercetătorii români lucrează la fabricarea unui kit pentru testarea COVID-19 la domiciliu. Cercetător: "Dacă alții pot, noi de ce nu am putea?", 06/06/2020 0, Buletin de Bucuresti https://buletin.de/bucuresti/video-cercetatorii-romani-lucreaza-la-fabricarea-unui-kit-pentru-testarea-covid-19-la-domiciliu-cercetator-daca-altii-pot-noi-de-ce-nu-am-putea/ - Cercetătorii români caută soluții pentru producerea în țară a kit-urilor de testare Covid Sanatatea Buzoiana, https://sanatateabuzoiana.ro/cercetatorii-romani-cauta-solutii-pentru-producerea-in-tara-a-kit-urilor-de-testare-covid/ - Testul Covid pentru acasă, o ambiție marca România! Află când va fi gata și cât te va costa!, Business Magazin, https://www.businessmagazin.ro/actualitate/testul-covid-pentru-acasa-o-ambitie-marca-romania-afla-cand-va-fi-19260364_
Altele		- Întâlnirea membrilor comitetului de conducere al consorțiului EuroNanoLab, Bruxelles, Belgia - participarea la discuțiile pregătitoare pentru propunerea de proiect ESFRI EuroNanoLab. 20.01 – 23.01.2020, Dr. Marius Andrei Avram - Întâlnirea membrilor comitetului de conducere al consorțiului EuroNanoLab, Bruxelles, Belgia - participarea la discuțiile pregătitoare pentru propunerea de proiect ESFRI EuroNanoLab. 04.02 – 07.02.2020, Dr. Marius Andrei Avram - Vizita la FORTH- Grecia, Scopul - Discuții legate de colaborări viitoare în domeniul nanofabricației pentru realizarea unor structuri test de tranzistoare cu porți cu dimensiuni sub 20 nm. 12.01-15.01.2020, Dr. Alexandru Muller - Vizita la Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice si Moleculare, Cluj-Napoca, Cluj, Cluj, Romania . Scopul vizitei a fost pentru a susține o prezentare despre activitățile de cercetare si realizările IMT București si pentru a identifica noi posibilități de colaborare pe tematicile comune de cercetare dezvoltate de ambele instituții. 18.02-19.02.2020, Dr. Miron Adrian Dinescu - Webinar WORKSHOP INOVARE cu tematica: Inovare = Creativitate + Disciplina, Sutinut de Dr. Nicolae Varachiu, director CTT al IMT Bucuresti la INCD pt Fizica Tehnica, IFT Iasi in data de 5 noiembrie 2020 - In cadrul unui Workshop proprietate intelectuala, ce a avut loc pe 6 noiembrie 2019, la INCD Fizica Tehnica-IFT Iași, Dr. Nicolae Varachiu, Director CTT Baneasa a sustinut prezentarile: - "Protectia proprietatii intelectuale, suport proactiv in cercetarea aplicativa - "Instrumente științifice pentru accelerarea către nivelul de pregătire tehnologica TRL 7-8-9. Exemple de bune practice" - In cadrul evenimentului "Meeting the Future in Healthcare Innovation", ce a avut loc in 6-7 Dec.2019, la Cluj-Napoca, organizatori UMF "Iuliu Hatieganu" si ASAIH (Asociația Studentească de Antreprenariat "Iuliu Hatieganu", Dr. Nicolae Varachiu, Director CTT Baneasa a sustinut prezentarile: - Using the advantage of intellectual property protection: a proactive support in research & development and innovation - Make innovation happen: from creativity to an effective technology transfer - Best practice examples.
Evenimente științifice organizate de IMT		- CAS2020, 43rd Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 7-9 October 2020, Online, Romania. https://www.imt.ro/cas - Eveniment online de promovare Orizont Europa (2021-2027), 9 septembrie 2020 - IMT a participat la conferința "Unlocking the potential of universities in entrepreneurship", organizata de Ministerul Cercetarii si Inovarii, UEFISCDI si UPB, 31.10.2019
Evenimente științifice internaționale la care IMT a participat		- ECSEL-JU Symposium 2020, organizat de către platforma tehnologică ECSEL-JU, în data de 24 Iunie 2020, https://www.ecsel.eu/ecsel-ju-symposium-2020-brussels - European Research and Innovation Days, 22-24 Septembrie 2020, https://research-innovation-days.ec.europa.eu/ - CAS 2020, 43rd Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 7-9 October 2020, Online, Romania. https://www.imt.ro/cas - European Forum for Electronic Components and Systems, EFES 2020.

		https://efecs.eu/
Newsletter		
Brokeraj		• Eveniment online de promovare Orizont Europa (2021-2027), 9 septembrie 2020, ora 10. https://www.imt.ro/CESMIN/eveniment_Septembrie2020.php
Participari la Targuri, expozitii si saloane de inventica		• Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2020 • European Exhibition of Creativity and Innovation, EUROINVENT 2020, Iasi – Romania, XIIth Edition, 21th - 23th May 2020

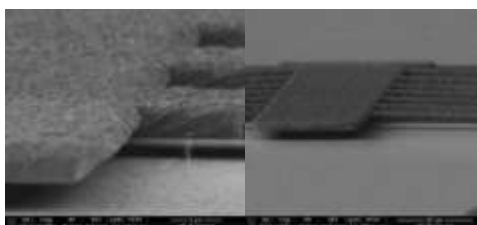
4.3. Tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea:

Tip	Anul 2020
Tehnologii	10
Procedee	3
Metode	10
Demonstratoare si ME	25

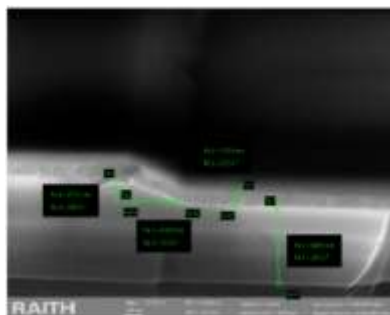
Din care:

Tehnologii:

- Tehnologie de depunere AlN pe Si si corodare/eliberare micro-structuri rezonante – [proiect PN 19160101](#)
- Tehnologie de fabricare structuri MEMS pe baza de actuatori electro-termici – [proiect PN19160101](#)

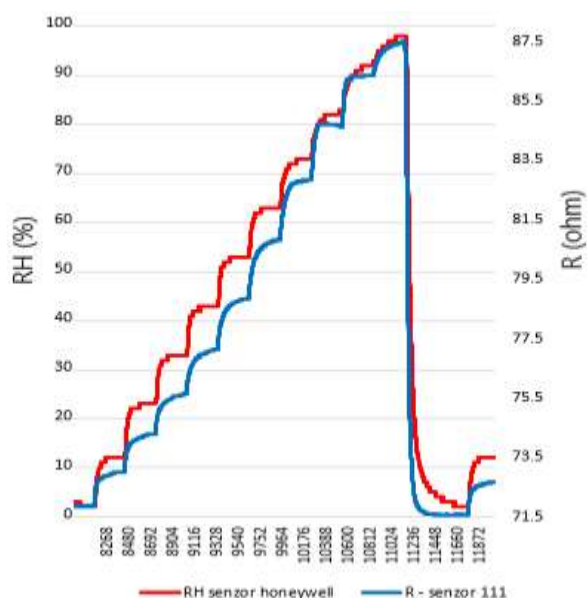


- Tehnologie de fabricatie de ghiduri de unda submicronice pe baza de nitrura de siliciu – [proiect PN19160102](#)

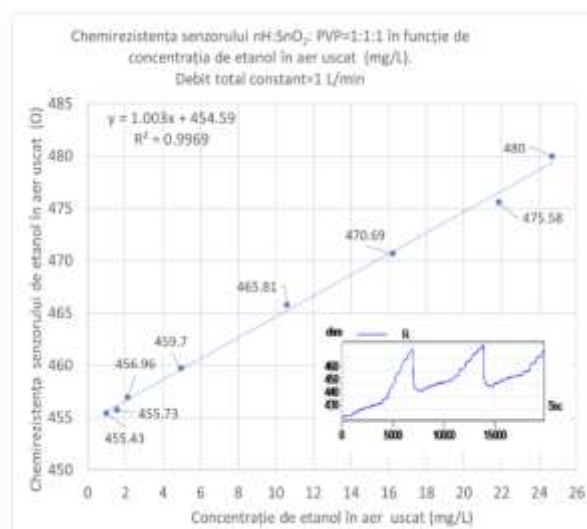


- Tehnologie pentru realizarea senzorilor chimici rezistivi cu straturi senzitive pe bază de nanocompozite ternare hibride (organic-anorganic) ale nanohornurilor de carbon, pentru detecția umidității relative și a vaporilor de etanol, la temperatura camerei – [proiect PN 19160201](#).

Mai jos sunt prezentate rezultate de detecție de umiditate (Fig.a) și vapori de etanol (Fig. b) specifice acestor senzori chemirezistivi pe bază de straturi ternare hibride organic-anorganic. Se poate remarca un timp de revenire la revenirea de RH=100% la RH=0% mai mic al senzorului IMT față de senzorul comercial



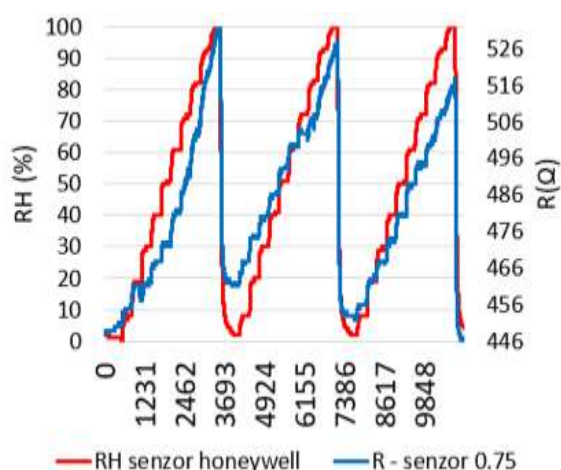
Comparație a răspunsului senzorului cu strat senzitiv ternar $\text{ox-SWCNH/SnO}_2/\text{PVP} = 1/1/1$ (rapoarte de masă) și a senzorului comercial Honeywell la variația de RH în gama 0-100%.



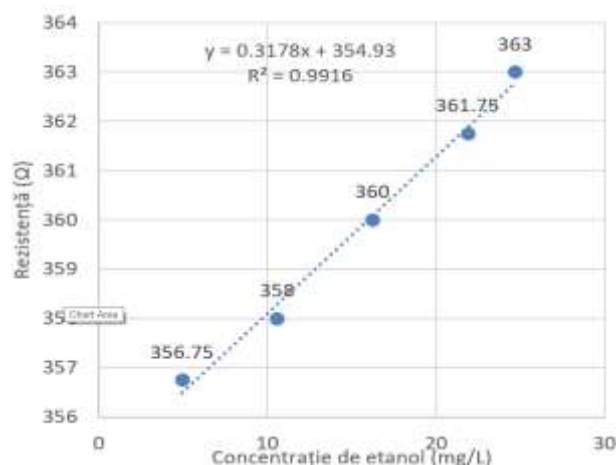
Răspunsul senzorului de etanol cu stratul senzitiv ternar $\text{nH:SnO}_2/\text{PVP}=1:1:1$ menținut la temperatura camerei (21°C) în funcție de concentrația de etanol în aer uscat.

- Tehnologie pentru realizarea senzorilor chimici rezistivi cu straturi sensitive pe bază de nanocompozite cuaternare hibride (organic-anorganic) ale nanohornurilor de carbon pentru detecția umidității relative și a vapori de etanol— [proiect PN 19160201](#)

Rezultatele de detecție chemirezistivă pe umiditate și vapori de etanol au demonstrat că straturile sensitive cuaternare furnizează rezultate comparabile cu cele obținute pe compuşii ternari, având totuși o complexitate de sinteză mai ridicată. Analiza acestor rezultate va determina selecția conceptului final și direcția de cercetare viitoare în vederea dezvoltării unui posibil senzor cu aplicabilitate industrială.



Comparație a răspunsului senzorului cu strat senzitiv cuaternar $\text{ox-SWCNH/GO/SnO}_2/\text{PVP} = 0.75/0.75/1/1$ (rapoarte de masă) și a senzorului comercial Honeywell la variația de RH în gama 0-100%.



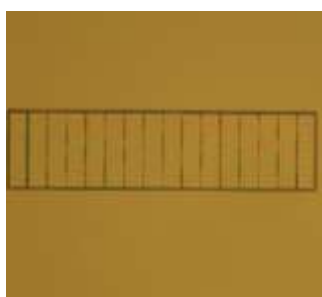
Răspunsul senzorului cu strat senzitiv cuaternar $\text{ox-SWCNH/GO/SnO}_2/\text{PVP} = 0.75/0.75/1/1$ (rapoarte de masă) la variația concentrației de vapori de etanol în gama (5-25) mg /L

- Tehnologie pentru creșterea materialelor cu tranziție de fază reversibilă metal-izolator - [proiect PN19160202](#)

Filmele de oxid de vanadiu (VOx) au fost obținute prin tehnica ALD, folosind echipamentul OpAl (Oxford Instruments Plasma Technology). Precursorul ALD utilizat este Tetrakis(dimethylamino)vanadium(IV) - (TDMAV). Rata de creștere, la temperatura de 200 °C, a fost calculată la ~0.47 Å pe ciclu de depunere. Pentru creșterea filmelor de oxid de vanadiu au fost utilizate 250 și respectiv 1000 cicluri ALD la 200 °C, conducând la obținerea unor filme cu grosimi de aproximativ 12 nm și respectiv 47 nm.

- Tehnologie pentru realizarea suprafețelor 3D prin litografie în tonuri de gri - [proiect PN19160202](#)

Tehnologia constă fabricarea unor "trepte" într-un polimer fotosensibil (fotorezist) și gravarea progresivă a substratului. În acest sens, pe o plachetă de Si s-a etalat prin centrifugare un fotorezist pozitiv (HPR 504) care a fost expus gradual folosind diferite doze. Pentru realizarea acestor trepte s-a folosit sistemul de scriere directă cu fascicul laser DWL 66fs Laser Lithography System. După obținerea "treptelor" în fotorezist, substratul este gravat în plasmă cu ioni reactivi, rezultând suprafețe neplanare (3D) cu pantă controlată.

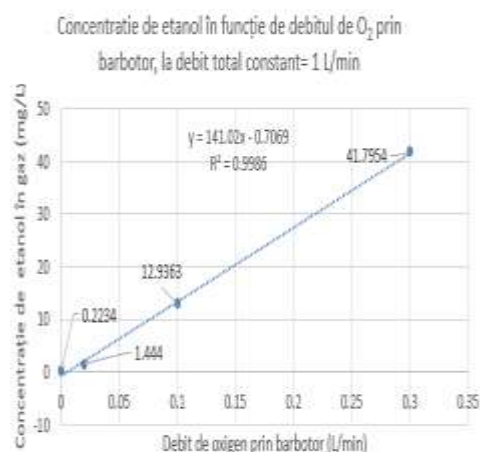


16 trepte realizate în fotorezist prin expunere cu doze diferite

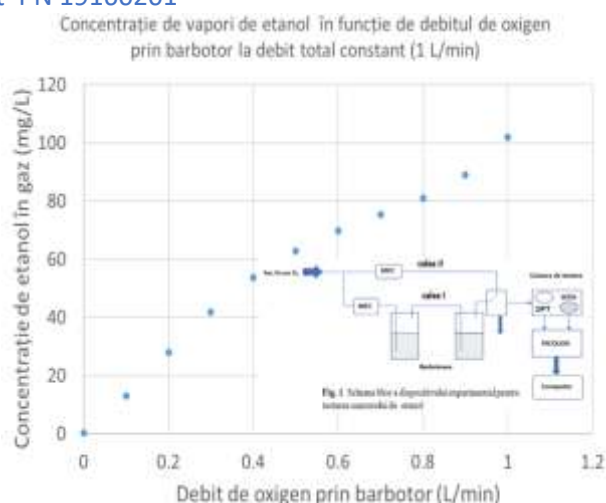
- Tehnologie de fabricare a dispozitivelor 3D pe Si nanostructurat – [proiect PN 19160301](#)
- Tehnologie de fabricare straturi de aur nanoporos cu morfologie controlată – [proiect PN 19160301](#)
- Tehnologie de realizare a microconfigurării elementelor microfluidice cu rol antidepunere în mediu marin – [proiect PN 19160302](#)

Procedee:

- Procedeu de calibrare a concentrației de vapori de etanol în gazul purtător care este introdus camera de testare a senzorilor de vapori de etanol în funcție de debitul de gaz care trece prin barbotorul cu etanol în faza lichidă – [proiect PN 19160201](#)

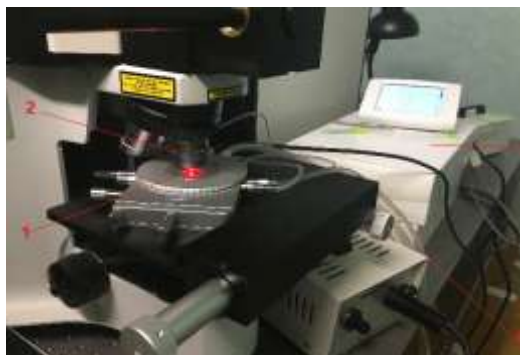


Calibrare în gama de concentrații (0-40) mg/L

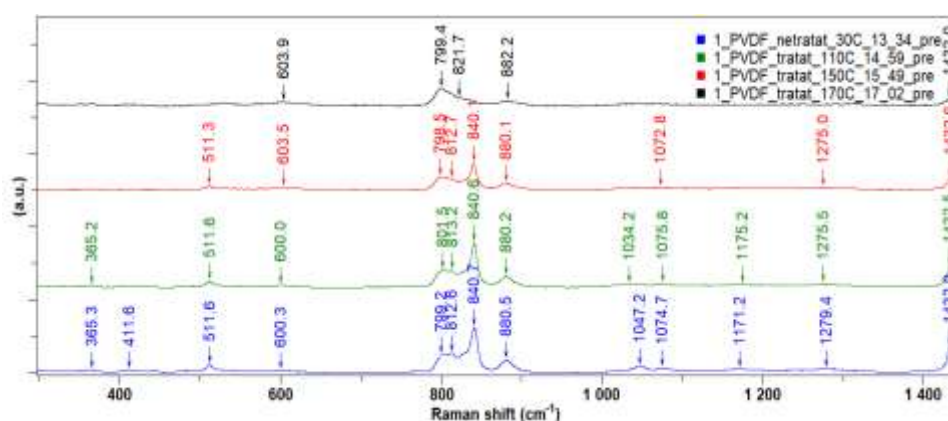


Calibrare în gama de concentrații (0-100) mg/L

- Procedeu tehnologic de realizare topografie microfluidica in straturi de nanocompozite polimerice – [proiect PN 19160302](#)
- Procedura de caracterizare sub ISO9001:2008 prin spectroscopie Raman structurala si compositionala a multistraturilor polimerice si a nanocompozitelor polimerice – [proiect PN 19160302](#)



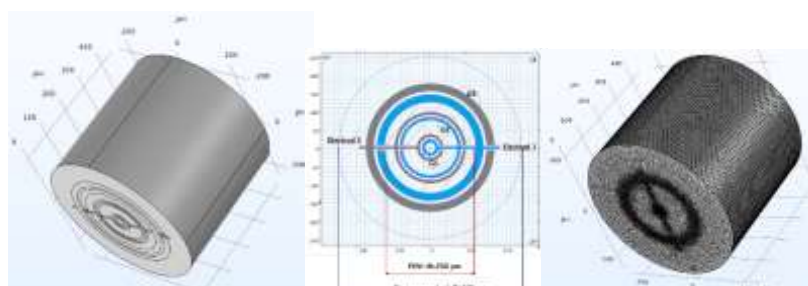
Raman, LabRAM HR 800. 1- celula termo-electrica cu acces optic; 2- obiectivul cu distanta focala de 4,5 mm; 3- controllerul pentru temperatura; 4 – legatura catre pompa de recircularea apei



Spectre Raman la temperatura achizitionate pentru nanocompozitul fluorura de poliviniliden (PVDF) cu ZnO

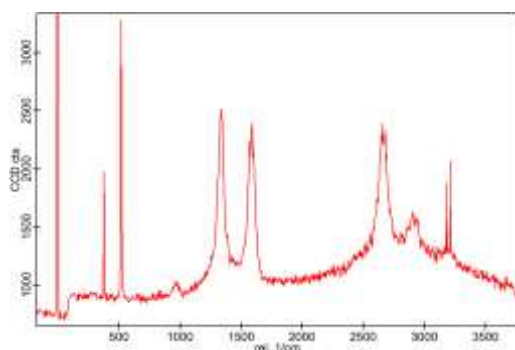
Metode:

- Metoda de parametrizare model numeric de optimizare configuratie electrozi – [proiect PN 19160101](#)

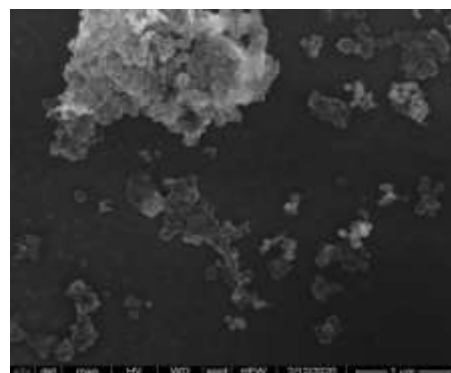


- Metoda pentru analiza fenomenelor de interfata in heterostructuri cu straturi subtiri utilizand caracteristicile curent-tensiune si capacitate-tensiune – [proiect PN 19160101](#)
- Metoda de realizare componente și circuite electronice prin tehnici de rapid prototyping pe materiale carbonice – [proiect PN 19160101](#)

- Metoda de fotolitografie fara masti bazata pe modulatorul spatial de lumina – [proiect PN 19160102](#)
- Metodă de sinteză nanocompozite hibride organic-anorganic ternare – [proiect PN 19160201](#)

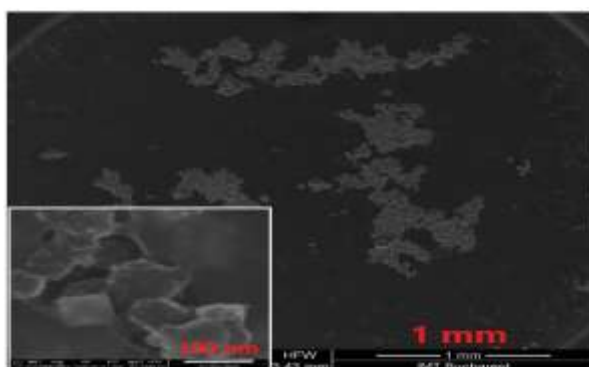


**Spectrul Raman pentru nanocompozitul ternar
ox-SWCNH/SnO₂/PVP=1/1/1**

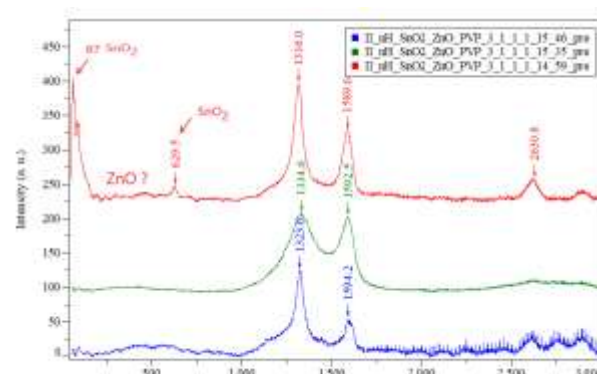


**Imagine SEM a suprafeței
nanocompozitului ternar
SWCNH/SnO₂/PVP =1/1/1**

- Metoda de sinteză nanocompozite hibride organic-anorganic cuaternare – [proiect PN 19160201](#)



**Imagine SEM pe nanocompozitul aferent senzorului "3"
cu stratul senzitiv Ox-SWCNH/SnO₂/ZnO/PVP = 3/1/1/1**

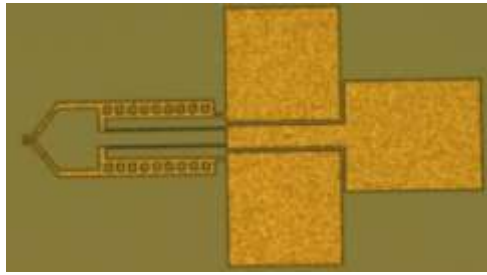


**Spectrul Raman al nanocompozitului aferent senzorului
"3" cu stratul senzitiv Ox-SWCNH/SnO₂/ZnO/PVP =
3/1/1/1**

- Metoda tehnologica de corodare chimica si electrochimica a substraturilor semiconductoare de SiC – [proiect PN 19160301](#)
- Metoda de investigare a stresului in sisteme de filme subtiri si nanofire semiconductoare prin tehnici de difractie de raze X – [proiect PN 19160301](#)
- Metoda de caracterizare utilizand spectroscopia Raman de inalta rezolutie a polimorfismului si evidentiarea schimbarilor de faza functie de temperatura in straturi de materiale polimerice si de nanocompozite polimerice – [proiect PN 19160302](#)
- Metoda de determinare a efectului stresului mecanic asupra structurii straturilor de nanocompozite polimerice prin spectroscopie Raman – [proiect PN 19160302](#)

Demonstratoare si modele experimentale:

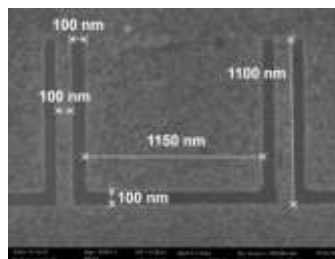
- Structura de tip MEMS de micropenseta din Al – [proiect PN 19160101](#)



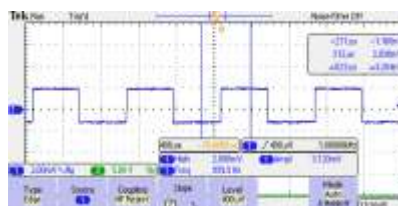
- Heterostructuri demonstratoare Au/nZnO/iSi/pSi/Au si Au/nZnO/pSi/Au cu functionare controlata de grosimea stratului de ZnO – [proiect PN 19160101](#)
- Model experimental structura de tip MEMS - micropenseta care integreaza actuatori electro-termici de tip U— [proiect PN 19160101](#)
- Retea de antene la 28 GHz folosind o matrice de 2x2 de antene tip patch pe substrat de siliciu de inalta rezistivitate/oxid de siliciu. Retelele au fost fabricate si apoi caracterizate in microunde – [proiect PN 19160103](#)



- Proiectarea, modelarea, fabricarea si caracterizarea in curent continuu si in microunde a unor diode tip SSD pe baza de grafena monostrat. Aceste diode au aratat valori excelente de curent in continuu (peste $\pm 1,2$ mA) la valori relativ mici de tensiune (± 3 V) – [proiect PN 19160103](#)

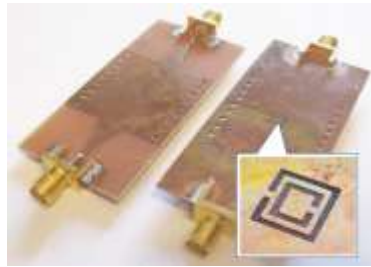


- Integrarea retelelor de antene cu diodele SSD pe baza de grafena si masurarea indicatorilor de performanta unui detector: responsivitate in tensiune $\beta_{50\Omega}=96,16$ V/W, tensiune detectata $V_{dc}=94,5$ mV si putere detectata $P_{dc}=4,47$ μ W – [proiect PN 19160103](#)



- Structură SIW prevăzută cu tranziții microstrip pentru asamblarea conectorilor SMA la ambele porturi de semnal (fără CSRR – complementary split-ring resonator) – [proiect PN 19160103](#)

- Versiune a structurii SIW, care este prevăzută cu rezonatoare inelare duble complementare (CSRR) în planul de masă, adăugate în layout pentru aplicații de sensing – [proiect PN 19160103](#)



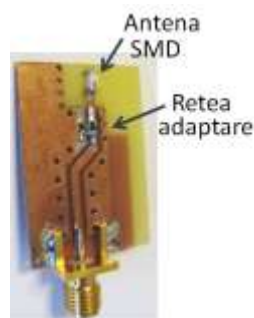
- Antenă de bandă foarte largă (quasi-UWB) cu port de intrare microstrip și conector SMA – [proiect PN 19160103](#)



- Antenă SIW antipodală cu port de intrare microstrip și conector SMA – [proiect PN 19160103](#)



- Circuit adaptor pentru antenele din categoria componentelor pentru montaj pe suprafață (SMD) – [proiect PN 19160103](#)



- Structură SIW prevăzută cu tranziție microstrip la portul de semnal care mai integrează o structură SIW și o antenă quasi-UWB – [proiect PN 19160103](#)
- Versiune de layout care mai are prevăzut și un element de layout tip CSRR pentru aplicații de sensing – [proiect PN 19160103](#)

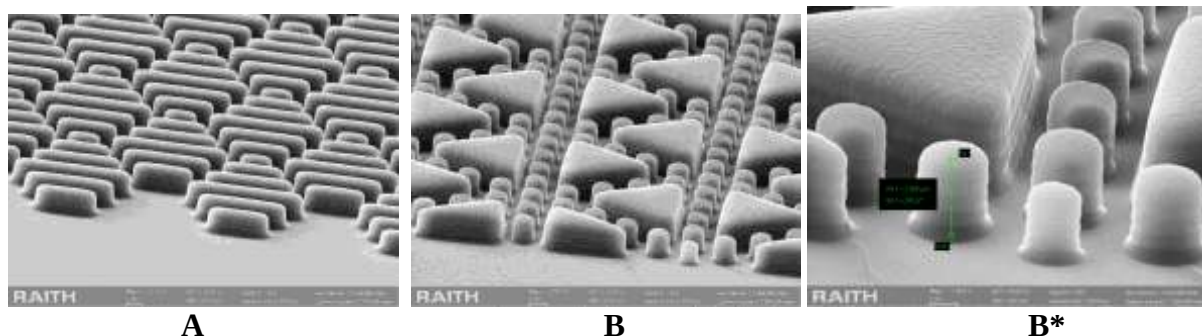


- Demonstratoare (8 tipuri) senzori pentru detectia umiditatii relative si a vaporilor de etanol la temperatura camerei, folosind nanocompozite hibride de tip cuaternar organic si anorganic – [proiect PN 19160201](#)
- Demonstrator: dispozitiv rezistiv cu comutare ultrarapidă – [proiect PN 19160202](#)



O reprezentare schematică a dispozitivului de comutare fabricat pe baza de VOx (stânga) și Imagine de microscopie optica (vedere de sus) a cipului cu comutatoare pe baza de VOx cu dimensiuni ale electrodului de $150\mu\text{m} \times 150\mu\text{m}$ (dreapta)

- 3 tipuri de demonstratoare de suprafețe cu microtopografie realizată în PDMS – [proiect PN 19160302](#)



*Imaginile SEM de microtopografii realizate în PDMS
A) imitarea pielii de rechin; B) triunghiuri echilaterale înconjurate cu piloni circulari; B*) detaliu din structura*

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

	Nr.propuneri brevete
OSIM	13
internationale	2

	Nr. inreg.	Anul inregistrarii	Autorul/Autorii	Numele propunerii de brevet
	A-00469	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C.Cobianu, R. Marinescu	Senzor de hidrogen sulfurat cu unde acustice de suprafață,
	A-00470	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C.Cobianu, R. Marinescu	Senzor rezistiv de oxigen și procedeu de obținere a acestuia
	A-00471	2020	B.C. Șerban, O. Buiu,	Matrice nanocompozită

OSIM			C.Cobianu, R. Marinescu	pentru senzor rezistiv de oxigen
	A-00472	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C.Cobianu, R. Marinescu	Senzor rezistiv de hidrogen sulfurat
	A-00473	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C.Cobianu, R. Marinescu	Senzor de dioxid de carbon
	A-00474	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C.Cobianu, R. Marinescu	Senzor de dioxid de carbon cu unde acustice de suprafață
	A-00475	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C.Cobianu, N. Dumbravescu, V. Avramescu	Senzor rezistiv de umiditate
	A-00476	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu	Senzor rezistiv de umiditate
	A-00477	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, N. Dumbravescu, V. Avramescu, R. Marinescu	Strat senzitiv ternar pentru senzor rezistiv de etanol
	A-00478	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C.Cobianu	Strat senzitiv pentru senzor gravimetric de dioxid de carbon
	A-00479	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C.Cobianu, R. Marinescu	Senzor rezistiv pentru umiditate relativa
	A-00480	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, N. Dumbravescu, V. Avramescu, R. Marinescu	Senzor rezistiv de etanol
	A-00481	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, V. Avramescu, N. Dumbravescu	Strat senzitiv ternar pentru senzor rezistiv de umiditate
EPO	EP20465581.5	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C.Cobianu	Quaternary oxidized carbon nanohorns – based nanohybrid for resistive humidity sensors
	EP20465580.7	2020	B.C. Șerban, O. Buiu, C.Cobianu	Quaternary hydrophilic nanohybrid composition for resistive humidity sensors

4.4. Structura de personal: (personalul implicat in programul nucleu)

Personal CD (Nr.)	Anul 2020
Total personal	127
Total personal CD	127
cu studii superioare	104
cu doctorat	68
doctoranzi	8

Nota: Majoritatea doctoranzilor din institut sunt angajati pe perioada determinata si, conform noilor regului, nu este permisa implicarea acestora in programul nucleu.

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

Nr.	Nume si prenume	Grad	Funcția	Echivalent norma intreaga	Anul angajarii	Nr. Ore lucrate/ An*
1.	Adiaconita Bianca -	CS	membru echipa	0.33	2014	617

	Catalina		cercet			
2.	Aftodor Georgeta	Tehn.pr.	executant	1.00	1996	1888
3.	Aldrigo Martino	CS III	resp.faza	0.64	2014	1216
4.	Avram Andrei	CS III	resp.faza	0.45	2005	847
5.	Avram Marioara	CS I	resp.de proiect	0.16	1996	311
6.	Avram Mircea	Ing.sp.	executant	0.37	1996	707
7.	Avramescu Viorel-Marian	CS III	membru echipa cercet	0.95	2017	1799
8.	Baracu Angela	CS III	resp. faza	0.75	2013	1422
9.	Brasoveanu Costin	IDT	membru echipa cercet	0.18	2006	346
10.	Bratan Mariana	Tehn.pr.	executant	0.90	2005	1700
11.	Bucur Elisabeta-Daniela	Ing.	executant	0.67	2014	1264
12.	Buiu Octavian	CS III	membru echipa cercet	0.60	2017	1126
13.	Bunea Alina	CS III	membru echipa cercet	0.55	2007	1040
14.	Burinaru Tiberiu	CS	membru echipa cercet	0.35	2014	664
15.	Carp Mihaela	IDT III	membru echipa cercet	0.91	2009	1711
16.	Carstea Doina	Tehn.pr.	executant	0.90	2004	1708
17.	Cernica Ileana	CS I	resp.de proiect	0.82	2000	1539
18.	Chireanu Maria	tehn	executant	0.60	2019	1128
19.	Cismaru Alina	CS II	membru echipa cercet	0.65	1998	1235
20.	Cobianu Cornel	CS I	resp.faza	1.00	2017	1888
21.	Comanescu Florin	CS III	membru echipa cercet	1.00	2004	1888
22.	Costache Andreea-Cristina	Ing.Ec.	membru echipa cercet	0.75	2014	1409
23.	Craciun Gabriel	CS III	membru echipa cercet	0.45	2018	843
24.	Cristea Dana	CS I	director program	0.30	1994	572
25.	Cristacel Natanael-Eduard	Tehn.	executant	0.23	2013	432
26.	Dediu Violeta	CS III	membru echipa cercet	0.96	2018	1809
27.	Dinescu Adrian	CS I	membru echipa cercet	0.18	1996	331
28.	Dinoiu Ioana	Prog.	membru echipa cercet	1.02	1996	1935
29.	Dinu Livia Alexandra	CS III	membru echipa cercet	0.27	2020	512
30.	Dinulescu Silviu	CS	membru echipa cercet	0.24	2013	455
31.	Dionian Maria	Tehn	executant	0.71	2002	1347

32.	Dobre Tamita	Tehn.pr.	executant	0.94	1993	1777
33.	Dragan Gabriela	IDT III	membru echipa cercet	1.00	1996	1888
34.	Draghiciu Loredana	CS	membru echipa cercet	1.00	2012	1888
35.	Dragoman Mircea	CS I	resp.de proiect	0.27	1996	518
36.	Dumitrescu Vasile	IDT III	membru echipa cercet	1.00	2007	1888
37.	Dumitru Viorel Georgel	CS III	membru echipa cercet	1.00	2019	1888
38.	Enache Stefan	IDT	membru echipa cercet	1.00	2011	1888
39.	Firtat Ionut Bogdan	CS III	membru echipa cercet	0.12	2001	222
40.	Franti Eduard	CS III	membru echipa cercet	0.17	1996	321
41.	Gauroi Ioan	Tehn.pr.	executant	0.78	1997	1470
42.	Gavrila Raluca	CS III	membru echipa cercet	0.96	1996	1819
43.	Gheorghe Elena	Tehn.pr.	executant	0.90	1996	1694
44.	Gheorghe Marin	Tehn.pr.	executant	0.90	1996	1698
45.	Ghiu Andrei	Ing.	membru echipa cercet	1.00	2007	1884
46.	Gologanu Mihai	CS III	membru echipa cercet	1.00	2017	1888
47.	Iliescu Ciprian	CS III	membru echipa cercet	0.53	2017	1007
48.	Insuratelu Elena Crina	Chim.	executant	0.99	2008	1872
49.	Ion Marian	CS III	membru echipa cercet	0.18	2016	333
50.	Ionescu Octavian-Narcis	CS III	membru echipa cercet	0.54	2017	1018
51.	Iorga Margareta-Carmen	IDT	executant	1.00	2008	1888
52.	Istrate Anca	CS III	membru echipa cercet	1.00	2013	1879
53.	Kusko Cristian	CS I	resp.de proiect	0.46	2004	864
54.	Kusko Mihaela-Silvia	CS I	resp.de faza	0.86	1998	1627
55.	Kusko Mihai	CS II	membru echipa cercet	0.54	1997	1015
56.	Laszlo Edwin-Alexandru	CS	membru echipa cercet	0.14	2017	271
57.	Ligor Octavian	CS III	membru echipa cercet	1.00	2011	1888
58.	Lincan Niculina	Tehn.pr.	executant	0.75	1996	1420
59.	Manafu Maria	Ing.pr.	executant	0.93	2002	1759
60.	Manea Elena	CS I	resp.de faza	0.98	2000	1853
61.	Marculescu Catalin	CS III	membru echipa cercet	0.40	2011	760

62.	Marinescu Maria-Roxana	CS	membru echipa cercet	0.98	2014	1859
63.	Matei Alina	CS III	membru echipa cercet	0.29	2001	557
64.	Mihaila Marius -Andrei	Tehn.	executant	1.00	2019	1888
65.	Mihaila Silviu	Tehn.pr.	executant	0.92	1996	1736
66.	Mihalache Iuliana	CS III	resp.de proiect	0.78	2011	1471
67.	Miresteanu Ionica	Adm. b	executant	0.85	2011	1596
68.	Mladenovic Damir-Victor	CS	membru echipa cercet	0.98	2016	1848
69.	Moagar-Poladian Gabriel	CS II	membru echipa cercet	0.86	1994	1621
70.	Moagar-Poladian Victor	IDT III	membru echipa cercet	0.89	2002	1683
71.	Moldovan Carmen	CS I	membru echipa cercet	0.04	1996	70
72.	Muller Alexandru	CS I	resp.de proiect	0.29	1996	550
73.	Muller Raluca	CS I	membru echipa cercet	0.21	1994	388
74.	Munteanu Pompiliu	Adm. baze date	executant	0.48	2003	915
75.	Musatescu Ionut	Tehn.	executant	0.92	2015	1742
76.	Muscalu George	CS	membru echipa cercet	0.18	2014	348
77.	Nastase Claudia	CS III	membru echipa cercet	0.88	2017	1659
78.	Nastase Florin	CS II	resp.faza	0.93	2014	1751
79.	Neculoiu Dan	CS I	membru echipa cercet	0.65	2003	1228
80.	Nedelcu Oana	CS II	resp.de proiect	1.00	1994	1888
81.	Niculoiu Alexandra	CS II	membru echipa cercet	0.76	2009	1427
82.	Nisulescu Mihai	IDT III	membru echipa cercet	1.00	1996	1888
83.	Obreja Alexandru	IDT II	membru echipa cercet	0.82	2009	1546
84.	Odagiu Stela	Tehn.		0.32	1996	595
85.	Pachiu Cristina	CS III	membru echipa cercet	0.94	2004	1775
86.	Parvulescu Catalin	IDT III	membru echipa cercet	0.59	2006	1123
87.	Pascaru Ion-Alexandru	Tehn.	executant	0.22	2010	417
88.	Pascu Ion-Razvan	CS III	resp.faza	0.71	2010	1336
89.	Pasteanu Mircea	Tehn	executant	0.73	2004	1377
90.	Pavelescu Emil-Mihai	CS I	membru echipa cercet	0.40	2009	760
91.	Paznicu Marioara	Tehn.pr.	executant	0.92	2001	1734
92.	Pistritu Florian	Ing.pr.	executant	0.90	2003	1701

93.	Plugaru Rodica	CS I	membru echipa cercet	1.00	1995	1888
94.	Pogaceanu Sorin-Mariano	Tehn.	executant	0.92	2013	1746
95.	Popa Radu Cristian	IDT I	membru echipa cercet	0.57	2007	1085
96.	Popescu Alina	CS III	membru echipa cercet	0.93	1994	1762
97.	Purica Munizer	CS I	resp.faza	1.00	1996	1891
98.	Radoi Antonio	CS I	membru echipa cercet	0.35	2009	669
99.	Rebegea Stefania	Op. cont	executant	0.86	2010	1630
100.	Rebigan Roxana	CS III	membru echipa cercet	0.48	2004	915
101.	Roman Claudia	Ing.sp.	executant	0.89	2002	1677
102.	Romanitan Cosmin	CS III	resp.de faza	0.99	2014	1877
103.	Sandu Titus	CS I	membru echipa cercet	1.00	2010	1888
104.	Savin Mihaela	CS	membru echipa cercet	0.11	2017	215
105.	Serban Bogdan-Catalin	CS III	membru echipa cercet	1.00	2017	1888
106.	Simion Monica	CS I	membru echipa cercet	0.68	1996	1293
107.	Simionescu Octavian-Gabriel	CS	membru echipa cercet	0.83	2016	1567
108.	Stanca Ioana-Magdalena	IDT	executant	1.00	2008	1888
109.	Stanca Stefan	Tehn.	executant	0.89	2015	1689
110.	Stanila Elena	Adm. b	executant	0.86	1998	1629
111.	Stefan Stefania	Tehn.	executant	0.47	1996	894
112.	Suchea Mirela	CS III	membru echipa cercet	0.30	2017	561
113.	Tibeica Constantin	CS	membru echipa cercet	0.98	1998	1858
114.	Ticu Alina	Tehn.	executant	0.84	2019	1580
115.	Ticu Ionel	Ing.	membru echipa cercet	0.92	2016	1729
116.	Tomescu Roxana	CS III	membru echipa cercet	0.39	2010	735
117.	Trisca Rusu-Cornel	CS III	membru echipa cercet	0.46	1996	867
118.	Tucureanu Vasilica	CS III	membru echipa cercet	0.30	2004	567
119.	Tudor Rebeca	CS III	membru echipa cercet	0.49	2013	920
120.	Varachiu Nicolae	CS II	membru echipa cercet	0.75	2017	1417
121.	Varasteanu Pericle-Ion	CS	executant	0.98	2017	1849
122.	Vasilache Dan	CS II	membru echipa	0.89	2009	1686

			cercet			
123.	Veca Lucia-Monica	CS I	membru echipa cercet	0.89	2010	1679
124.	Voicu Rodica-Cristina	CS III	resp.de faza	1.00	2004	1888
125.	Voitincu Corneliu	CS III	membru echipa cercet	0.97	1996	1839
126.	Vulpe Silviu	CS III	membru echipa cercet	0.99	2017	1870
127.	Zdru Ioana	CS III	membru echipa cercet	0.51	2012	955

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 (cu TVA)	Valoarea achiziției (lei)	Sursa finanțării	Valoarea finanțării infrastructurii din bugetul Progr. Nucleu (cu TVA)	Nr. Ore-om de utilizare a infrastructurii pentru Programul-nucleu
1.	Aplicatie Microsoft Office Home and Business 2019 ENG,32-bit/x64,1PC, Medialess Retail -T5D-03216 (2 buc)	19.05.2020	6642.56	Program Nucleu	1098.99	950
2.	Notebook HP 15.6" ProBook 450 G7, FHD, Procesor IntelA Core i5-10210U (6M Cache, up to 4.20 Ghz), 16 GB DDR4, 1TB+512GB SSD, GeForce MX250 2GB, Win 10 Pro, Silver - 8VU93EA	19.05.2020	6642.56	Program Nucleu	4638.82	950
3.	Notebook HP Pavilion 15-cs3003nq cu procesor Intel Core i5-1035G1 pana la 3.60 GHz Ice Lake, 15.6", Full HD,16 GB,512 GB SSD,Nvidia GeForce MX130 2GB,Free DOS Mineral Silver cu Mouse Microsoft Sculpt Mobile ,Wireless,Negru (2 buc)	02.06.2020	7009.93	Program Nucleu	7009.93	860
4.	Microsoft windows 10 Pro,64 bit,Engleza,OEM,DVD (2 buc)	11.06.2020	1453.99	Program Nucleu	1453.99	790
5.	SISTEM DESKTOP PROIECTARE; Cooler CPU Scythe Mugen 5 Hard disk Seagate BarraCuda 2TB SATA-III 7200RPM 256MB SSD ADATA XPG Gammix S11 Pro 512GB PCI Express X4 m.2 2280 Procesor AMD Ryzen 9 3900X 3.8GHz Placa de baza ASUS PRIME X570-P Sursa Seasonic Focus GX, 80+ Gold, 650W Memorie HyperX Fury Black 32GB DDR4 3200MHz CL16 Dual Channel Kit Carcasa Deepcool	22.06.2020	11126.50	Program Nucleu	11126.50	710

	Matrexx 55 Mesh ADD-RGB 4F Placa video Gainward GeForce RTX 2070 SUPER Phoenix V1 8GB GDDR6 256-bit Serviciu Asamblare Microsoft Office Home and Business2019, engleza-electronica+Monitor LED IPS Dell 24"					
6	Sistem Desktop proiectare Dell OptiPlex 7070 MT cu procesor Intel Core i7-9700 pana la 4.70 GHz, Coffee Lake, 8GB, 256GB SSD M.2 PCIe, DVD-RW, Intel UHD Graphics 630, Linux, Black, Mouse, Tastatura, HDD Seagate Barracuda, 2TB, 7200rpm, 256MB cache, SATA-III+Monitor LED IPS Dell 24", Full HD, Display Port, Flicker Free, Pivot, Negru	23.06.2020	13617.69	Program Nucleu; PNCDI III Coord.	5873.50	700
7	Microsoft Office Home and Business 2019, Engleza pentru Windows Mac	23.06.2020	13617.69	Program Nucleu; PNCDI III Coord.	2072.86	700
8	Microsoft Windows 10 Pro,32/64-bit Engleza,Retail/FPP,USB Flash	24.06.2020	928.14	Program Nucleu	928.14	700
9	Sistem Desktop proiectare (carcasa Thermaltake View 23 TG ARGB, Middle Tower,ATX,Fara sursa, Balck+Placa de baza GIGABYTE X570 AORUS ULTRA, Socket Am4+Procesor AMD Ryzen 9 3900XT,70MB,4.7GHz+Sursa Modulara Corsair Dominator HX Series CP-9020073-EU,80 PLUS Platinum, 850W,PFC Activ,ATX 2.4,14 cm fan, Negru+Memorie Corsair Dominator Platinum RGB 32GB,DDR4,3200 MHz, CL16, Dual Channel Kit+Solid state drive (SSD)Samsung 970 EVO Plus, 500GB, NVMe+Cooler procesor Noctua NH-U12A compatibil AMD/Intel	26.08.2020	9535.93	Program Nucleu	7285.95	680
10	Microsoft windows 10 Pro,64 bit,Engleza,OEM,DVD	26.08.2020	9535.93	Program Nucleu	849.99	680
11	Generator RF si retea de adaptare pentru Edwards AUTO 500 (600 W RF Power supply with matching network mounted in 19" 17 u rack)	23.06.2020 19.08.2020	116205.59	Program Nucleu	116205.59	560
12	Microsoft office Home and Business 2019 pentru Windows/Mac	03.09.2020	1147.99	Program Nucleu	1147.99	480
13	Microsoft Windows 10Pro,64 bit,Engleza,OEM,dvd (4 buc)	05.10.2020	6351.96	Program Nucleu	2907.98	480

14	Microsoft Office Home and Business 2019, Engleza pentru Windows Mac (3 buc)	05.10.2020	6351.96	Program Nucleu	3443.98	352
15	Licenta software "Mentor Higher Education Program (HEP): IC Nanometer Design" (include HyperLynx 3D EM SSD). Restrictii: pentru utilizare in scop exclusiv educational/didactic sau de cercetare academica. Valabilitate 12.10.2020-11.10.2021	12.10.2020	6009.50	Program Nucleu; Externa	5281.64	300
16	Sistem Desktop proiectare PC Dell Optiplex 3070 MT cu procesor Intel Core i5-9500 pana la 4.40 Ghz Coffe Lake ,8GB SSR4 256GB SSD M.2 PCIe, Intel UHD gRAPHICS 630, Microsoft Windows 10 Pro,Black	07.10.2020	7149.97	Program Nucleu	3400	316
17	Microsoft Windows 10 Pro,64 bit,Engleza,OEM,DVD (2 buc)	07.10.2020	7149.97	Program Nucleu	1453.99	316
18	Microsoft Office Home and Business 2019, Engleza pentru Windows Mac (2 buc)	07.10.2020	7149.97	Program Nucleu	2295.98	316
19	Sistem Desktop proiectare PC Dell Optiplex 3070 MT cu procesor Intel Core i5-9500 pana la 4.40 Ghz Coffe Lake ,8GB SSR4 256GB SSD M.2 PCIe ,Intel UHD gRAPHICS 630,Microsoft Windows 10 Pro,Black	08.10.2020	3400	Program Nucleu	3400	300
21	Dispozitiv pentru subtire capilare din sticla pe baza de laser	15.10.2020	93376.14	Program Nucleu; Proiecte Complexe	40000	280
22	Licenta Karpersky Endpoint Security for Busness-Advanced Eastern Europe Edition,150-249 Node 2-year GOV (pentru 170 utilizatori)	27.10.2020	16532.50	Program Nucleu	16532.50	720
	Total				238408	

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

	Nr.	Tip
Proiecte internaționale	3 finantate+15 propuneri	<i>Orizont 2020, ERANET</i>
Proiecte naționale	15 finantate +12 propuneri	PN-III -PED 2019, PTE 2019, PCE 2020, Solutii 2020, ELI-RO 2020

PROIECTE INTERNATIONALE

H2020. Finantate incepand cu anul 2020:

1. Moore4Medical - Accelerating Innovation in Microfabricated Medical Devices, H2020-ECSEL-2019-1-IA, Project no: 876190

2. NANO-EH - NANOMATERIALS ENABLING SMART ENERGY HARVESTING FOR NEXT-GENERATION INTERNET-OF-THINGS, H2020-EIC-FETPROACT-2019, RIA, Project no 951761
3. BANDPASS- Carbon quantum dots/graphene hybrids with broad photoresponsivity, H2020 - ATTRACT, 20 May 2019 – 31 July 2020, Coordinator: European Organization for Nuclear Research (CERN);

Propuneri proiecte internationale H2020 si M ERA-NET:

1. EnVirusDrones - EnVirusDrones: Real-Time Synergetic Detection of Environmental Pollution and Virus Loads in Air with Edge AI collaborative Drones, No 101017864, H2020-FETPROACT-2020-2, RIA
2. RESONANT - RECTENNAS FOR NEXT GENERATION ENERGY HARVESTING, No 101017893, H2020-FETPROACT-2020-2, RIA
3. HAND-NET - STATE-OF-THE-ART PLATFORM AND DATA PROCESSING FOR OPTIMIZED AND PERSONALIZED REHABILITATION OF PEOPLE PRESENTING HAND IMPAIRMENT, No 848285, H2020-SC1-2019-Two-Stage-RTD, IA
4. SMARTWAY - GHz frequency switching using multi-stimuli programmable memristors for smart wireless applications, No 964869, H2020-FETOPEN-2018-2019-2020-01, RIA
5. ROS-TASTIC - Reactive Oxygen Species mediated cancer Treatment Assay with Synthesized Theranostic Irradiated nanoconjugate No 964645, H2020-FETOPEN-2018-2019-2020-01, RIA
6. NANOX-RF - Nanoscale oxides devices for ultrahigh frequency electronics enabling ubiquitous virtual existence, No 964321, H2020-FETOPEN-2018-2019-2020-01, RIA
7. TRUST4NGIoT - Technologies for a Robust User-centric Security and Trust for the Next Generation Internet of Everything, No 965163 H2020-FETOPEN-2018-2019-2020, RIA
8. GLANS - Graphene Logic And Neural Systems, No 964781, H2020-FETOPEN-2018-2019-2020 RIA
9. FLEX RF - Gallium-nitride and RF MEMS based flexible technology for future power RF military active antennae, No 886501, PADR-FDDT-OPEN-03-2019, PPPA-PADR-RA
10. SMARTSEC - Novel 3D heterogeneous (SiP) components enabled through high performance materials for safer, smarter and greener transport and more secure society, No 958350, H2020-NMBP-ST-IND-2020-singlestage, RIA
11. FIT-4-NMBP - Strategic and targeted support to incentivise talented newcomers to NMBP projects under Horizon Europe, No 958255, H2020-NMBP-TO-IND-2020-singlestage, CSA
12. BIONANOPOLYS - OPEN INNOVATION TEST BED FOR DEVELOPING SAFE NANO-ENABLED BIO-BASED MATERIALS AND POLYMER BIONANOCOMPOSITES FOR MULTIFUNCTIONAL AND NEW ADVANCED APPLICATIONS, no 953206, H2020-NMBP-TO-IND-2020-twostage, IA
13. TENC - Thermal-Electric Neuromorphic Computing, No 101017348, H2020-FETPROACT-2020-01, RIA
14. SmartEnergy -Piezoelectric Energy Source for Smart Factory Applications – M-ERA.NET 2020
15. BauTubENE Development of eco-friendly, corrosion and wear resistant, graphene-polymer nanocomposite coating system for automotive brake tubes to extend lifespan' - M-ERA.NET 2020

PROIECTE NATIONALE

Proiecte noi finantate in 2020:

1. „CENTRU Suport pentru cooperare europeană în Micro- și Nanotehnologii (CESMIN)”, Cod SMIS 2014+ 107894, contract de finanțare POC/ 234/16.04.2020, încheiat cu Ministerul Educației și Cercetării în calitate de Organism Intermediar (OI), în numele și pentru Ministerul Fondurilor Europene (MFE) în calitate de Autoritate de Management (AM) pentru Programul Operațional Competitivitate (POC)
2. Tehnologii avansate pentru îmbunătățirea stabilității dispozitivelor MOS pe SiC, Contract nr. 75 PD/2020 (PN-III-P1-1.1-PD-2019-0924); Durata proiectului: 1.09.2020- 31.08. 2022, Coordonator: INCĐ pentru Microtehnologie-IMT București. Domeniu de încadrare: Științe ingineresti
3. Sisteme flexibile inovative pe baza de nanofire de siliciu verticale pentru fotodetecție multispectrală, Contract nr.74 PD/2020 (PN-III-P1-1.1-PD-2019-1081); Durata proiectului: 1.09.2020- 31.08. 2022, Coordonator: INCĐ pentru Microtehnologie-IMT București. Domeniu de încadrare: Științe ingineresti

4. Monolithic Millimeter wave Front-End for Advanced Communications, Contract nr. 36 PD/2020 (PN-III-P1-1.1-PD-2019-0364); Durata proiectului: 1.09.2020- 31.08. 2022, Coordonator: INCD pentru Microtehnologie-IMT Bucuresti, Domeniu de incadrare: Stiinte ingineresti
5. Familie de sisteme optice formatoare de imagine cu zoom pentru domeniul spectral MWIR cu aplicatii in domeniul securitatii, Contract Nr. 27PTE/2020 (PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0465); Durata proiectului: 29 mai 2020 - 27 mai 2022, Consortiu: Coordonator: SC PROOPTICA S.A.. Parteneri: INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti
6. Tehnologii COMBinate pentru dezvoltarea de Holograme Inteligente multistrat cu grad ridicat de SIGuranta, Contract Nr.35PTE/2020 (PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0578); Durata proiectului: 28 mai 2020 – 27 mai 2022, Consortiu: Coordonator: OPTOELECTRONICA - 2001 S.A.. Parteneri: INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti
7. Tehnologie de fabricare prototipuri de microbiosenzori cu detectie rapida prin rezonanta Förster (FRET) pentru diagnosticul precoce al infarctului de miocard acut Contract Nr.37PTE/2020 (PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0379); Durata proiectului: 01 iunie 2020- 31 mai 2022, Consortiu: Coordonator: DDS DIAGNOSTIC S.R.L.. Parteneri: INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti
8. Sistem Inteligent pentru Monitorizarea Calității Aerului din Interior, Contract Nr.50PTE/2020 (PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0517); Durata proiectului: 18 septembrie 2020- 31 iulie 2022, Consortiu: Coordonator: SC ROMELGEN S.R.L.. Parteneri: INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti
9. Platforme de metasuprafete plasmonice si dielectrice pentru imbunatatirea fluorescentei, Contract Nr. 328/2020 (PN-III-P2-2.1-PED-2019-1300). Durata proiectului: 10 august 2020- 10 august 2022, Domeniu de incadrare: Eco-nano-tehnologii și materiale avansate, Consortiu: Coordonator: INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti. Parteneri: DDS DIAGNOSTIC S.R.L.
10. Dispozitiv electrochimic modular pentru stocarea de sarcina, Contract Nr. 333/2020 (PN-III-P2-2.1-PED-2019-4146). Durata proiectului: 10 august 2020- 31 iulie 2022, Domeniu de incadrare: Eco-nano-tehnologii și materiale avansate, Consortiu: Coordonator: INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti. Parteneri: Universitatea Politehnica din Bucuresti
11. Sistem cu sondă inovativ utilizat pentru ghidarea electrofiziologică în neurochirurgia funcțională, Contract Nr.335 /2020 (PN-III-P2-2.1-PED-2019-3775). Durata proiectului: 8 august 2020- 8 august 2022, Domeniu de incadrare: Sanatate (inclusiv stiinta medicamentului), Consortiu: Coordonator: INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti. Parteneri: Termobit Prod SRL; Universitatea de Medicina si Farmacie "Carol Davila"
12. Senzori PTAT de inalta temperatura cu diode Schottky pe sic pentru monitorizare si securitate in medii industriale ostile, Contract Nr.275 /2020 (PN-III-P2-2.1-PED-2019-4339). Durata proiectului: 03 august 2020 - 02 august 2022, Consortiu: Coordonator: Universitatea Politehnica Din Bucuresti. Parteneri: INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti, CEPROCIM S.A.; HEIDELBERGCEMENT ROMÂNIA S.A., Domeniu de incadrare: Tehnologia informației și a comunicațiilor, spațiu și securitate
13. Micronanotehnologii pentru monitorizarea gazelor cu efect de sera, Contract Nr.308 /2020 (PN-III-P2-2.1-PED-2019-4339). Durata proiectului: 3 august 2020 – 3 august 2022, Consortiu: Coordonator: Institutul de Chimie Fizica - Ilie Murgulescu. Parteneri: INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti, Domeniu de incadrare: Energie, mediu și schimbări climatice
14. Tehnici avansate și creșterea performanței în detecția precoce a virusului SARS-CoV-2, Contract: Nr. 13Sol/15.06.2020, Durata proiectului: 15 iunie 2020-15 decembrie 2021, Coordonator: Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie-IMT Bucuresti, Parteneri: Universitatea Bucuresti; Spitalul Universitar Urgenta Bucuresti, Domeniul de prioritate publică "Sănătate", Competiția SOLUȚII -2020 -1.
15. Abordări inovative în tratamentul și controlul pacienților infectați cu virusul SARS-CoV-2 Contract: Nr. 15Sol/15.06.2020, Durata proiectului: 25 mai 2020- 5 decembrie 2021, Coordonator: Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie-IMT Bucuresti, Parteneri: Spitalul Clinic de Boli Infecțioase "Sfânta Parascheva" Iași, Universitatea de Medicina si Farmacie „Grigore T. Popa” din Iași, Spitalul Clinic de Pneumoftziologie Iași, DDS Diagnostic SRL, Domeniul de prioritate publică "Sănătate", Competiția SOLUȚII -2020 -1.

Propuneri de proiecte nationale.

Apel PCE-2020

1. Computational design and engineering of functional ferroic interfaces
2. Nanozymes - as sensing materials in nanotechnology
3. Investigation of GaN on silicon surface acoustic wave resonators for monolithic integrated band pass filters with low temperature coefficient and high power capabilities for 5G applications - GaNSAW-5G
4. Novel nanocomposite materials with tunable conductivity for 5G domain electromagnetic shielding applications" 5G -NanoShield
5. Microactuators based on polymeric nanocomposites ex-situ conductive for biomedical applications
6. MOdeling, Simulations, And Interpretation of effective constitutive relations in Composites - MOSAIC
7. Emerging graphene nanopatterning technique
8. AlN/Si and ScAlN/Si SAW resonators behavior in magnetic field targeting quantum computing applications
9. Tailored III-B-N/Si alloys and heterostructures for solar energy harvesting with high efficiency
10. Engineering low dimensional heterostructures for boosting the performances of on-chip 3D energy storage / power delivery device
11. Paper-based microfluidic platform for the concentration and amplification of nucleic acids

Apel ELI-RO

12. Experiments with ultra-intense laser pulses and micro- and nanostructured targets eTARGET
cod proiect ELI-RO_2020_09

6. Rezultate transferate în vederea aplicării :

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
Proiect PN 19160302 Rezultate obținute prin efectuarea de <i>servicii avansate</i> : - panouri de protecție balistică de dimensiuni reduse, contract de servicii de cercetare nr. 221933/18.09.2020; - <i>rezultate</i> caracterizare sub <i>ISO9001:2008</i> prin spectroscopie Raman a polimorfismului în nanomateriale și nanocompozite – compusi farmaceutici din clasa chromene, comanda 5560/ septembrie.	IMM cu preocupări în dezvoltarea de noi materiale nanocompozite. • SRI prin UM 0466 ; • SARA PHARM SOLUTIONS SRL 266-268 Calea Rahovei - Bucharest - Romania ; www.sara-pharm.com	Dezvoltarea și comercializarea de noi produse cu caracteristici performante.

Alte rezultate transferate în vederea aplicării se pot obține ulterior în proiecte în parteneriat cu întreprinderile.

7. Alte rezultate:

Premii și medalii - Expozitii

- CYBERLIFE AWARD, National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT Bucharest, EUROINVENT 2020, 21- 23 Mai 2020

- Diploma of Gold medal, Switch type chemoresistive humidity sensor, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, Viorel Avramescu, Nicolae Dumbravescu, EUROINVENT 2020, 21- 23 Mai 2020
- Diploma of Gold medal, Chemoresistive humidity sensor based on oxidised carbon nanohorns, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Nicolae Dumbravescu, Roxana Marinescu, EUROINVENT 2020, 21- 23 Mai 2020
- Diploma of Gold Medal, Resistive sensor for monitoring the relative humidity and process for manufacturing it Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu Viorel Avramescu, Nicolae Dumbravescu, Roxana Marinescu, EUROINVENT 2020, 21- 23 Mai 2020
- Diploma of Silver Medal, Chemoresistive humidity sensor based on carbonic nanocomposites, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Octavian- Narcis Ionescu, Roxana Marinescu, Cristina Pachiu, EUROINVENT 2020, 21- 23 Mai 2020
- Diploma of Excellence, Ternary nanocomposite for the relative humidity resistive sensor and method for its manufacture, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Viorel Avramescu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, EUROINVENT 2020, 21- 23 Mai 2020
- Diploma de Excelenta pentru rezultate deosebite in domeniul cercetarii stiintifice, Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2020
- Diploma si Medalie de aur, Senzor chemirezistiv de umiditate pe baza de nanohornuri carbonice oxidate, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Nicolae Dumbravescu, Roxana Marinescu, Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2020
- Diploma si Medalie de aur, Senzor chemirezistiv de tip „comutator” pentru detectia umiditatii, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, Viorel Avramescu, Nicolae Dumbravescu, Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2020
- Diploma si medalie de aur, Senzor chemirezistiv de umiditate pe baza de anocompozite carbonice, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, Viorel Avramescu, Nicolae Dumbravescu, Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2020
- Diploma si medalie de aur, Senzor rezitiv pentru monitorizarea umiditatii relative si procedeu de obtinere a acestuia, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Nicolae Dumbravescu, Roxana Marinescu, Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2020
- Diploma si medalie de aur, Nanocompozit ternar pentru senzor chemirezistiv de umiditate relativa si metoda de fabricare a acestuia, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Viorel Avramescu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2020

CAS 2020 BEST PAPER AWARDS:

- NOTHING ON INSULATOR DEVICE - A 3-D-NOI FABRICATED VARIANT, Cristian Ravariu¹, Cătălin Pârvulescu², Elena Manea², Adrian Dinescu², Munizer Purica², 1“Politehnica” Univ. of Bucharest, 2National Institute for R&D in Microtechnologies - IMT Bucharest, Romania
- ELECTRICAL PERCOLATION THRESHOLD IN OXIDIZED SINGLE WALL CARBON NANO HORN POLYVINYL PYRROLIDONE NANOCOMPOSITE: A POSSIBLE APPLICATION FOR HIGH SENSITIVITY RESISTIVE HUMIDITY SENSOR, Bogdan-Catalin Serban¹, Cornel Cobianu^{1,5}, Nicolae Dumbravescu¹, Octavian Buiu¹, Viorel Avramescu¹, Marius Bumbac^{2,3}, Cristina-Mihaela Nicolescu³, Cosmin Cobianu⁴, Mihai Brezeanu⁶, 1IMT Bucharest, 2Faculty of Sciences and Arts, Valahia Univ. of Targoviste, 3Inst. of Multidisciplinary Research for Science Technology, Valahia Univ. of Targoviste, 4Electrical Engineering Faculty, Electronics and Information Technology Faculty, Valahia Univ. of Targoviste, 5Academy of Romanian Scientists, Science and Information Technology Section, Bucharest, 6“Politehnica” Univ. of Bucharest, Romania

- FABRICATION OF FRESNEL LENSES OPERATING IN LONG INFRARED, R. Rebigan, A. Avram, R. Tudor, M. Kusko, D. Vasilache, D. Ursu*, G. Sorohan*, C. Kusko, National Institute for R&D in Microtechnologies - IMT Bucharest, *ProOptica S.A, Bucharest, Romania
- ULTRA-SENSITIVE ELECTROCHEMICAL DETERMINATION OF QUERCETIN USING GOLD NANOPARTICLES AND GRAPHENE QUANTUM DOTS FROM PLASMA DROPLETS, Livia Alexandra Dinu^{1,2}, Catalina Cioates Negut², Cristina Stefanov², Jacobus F van Staden², ¹IMT Bucharest, ²National Inst. of Research and Development for Electrochemistry and Condensed Matter, Romania
- ELECTRICAL DEFECTS IN GROWN OXIDE ON SiC AND FROM THE OXIDE/SiC INTERFACE, Razvan Pascu^{1,2,3}, Mihaela Kusko¹, Octavian Ionescu¹, Gheorghe Pristavu², Gheorghe Brezeanu², ¹National Institute for R&D in Microtechnologies - IMT Bucharest, ²"Politehnica" Univ. of Bucharest, ³Univ. of Bucharest, Romania

CAS 2020 BEST STUDENT PAPERS

- DIELECTROPHORETIC SEPARATION OF CIRCULATING TUMOR CELLS AND RED BLOOD CELLS IN A MICROFLUIDIC DEVICE, Eugen Chiriac^{1,2}, Marioara Avram¹, Corneliu Bălan², ¹National Institute for R&D in Microtechnologies - IMT Bucharest, ²"Politehnica" Univ. of Bucharest, Roman

Rezultatele obtinute in cadrul programului nucleu au permis imbunatatirea cursurilor si laboratoarelor pentru masteranzii de la UPB-fac. Electronica si TC, sustinute de cercetatorii din IMT Bucuresti.

AN I - Electronica si Informatica Medicala(EIM)

- ✓ MNAM(C, L)-M.Kusko, Micro si nanotehnologie aplicata in medicina

AN II - Optoelectronica(OE)

- ✓ TEO(C, L)-C.Parvulescu, Tehnologii electronice pentru aplicatii optoelectronice

AN II - Microsisteme(MS)

- ✓ PTA(C, L)-M.Dragoman, PTA - Procese Tehnologice Avansate
- ✓ CMMNS(C, L)-A.Dinescu, CMMNS - Caracterizarea microfizica a micro si nano-structurilor
- ✓ RF-MEMS(C, L, P=Proiect)-D.Neculoiu, RF-MEMS - RF-MEMS

8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri:

In anul 2020 au fost finantate 8 dintre cele 9 proiecte propuse in cadrul celor trei obiective. Fondurile disponibile au permis finantarea a 15.5 faze (pentru incadrarea in sumele alocate 3 din fazele propuse initial a fost impartita in doua, partea a doua urmand sa se finanteze anul viitor), dupa cum urmeaza:

	Obiectiv/Proiect	Nr. Faze finantate in 2020
	Obiectiv 1 Dispozitive nanoelectronice, fotonice si microsisteme	
1.	Dezvoltarea de componente si microsisteme pentru senzistica si control inteligent cu aplicatii in IoT si bio-inginerie	3
2.	Tehnologii pentru realizarea de componente fotonice si optoelectronice cu aplicatii la procesarea optica a informatiei la nivel clasic si cuantic	2
3.	Senzori si microstructuri pe baza de straturi subtiri magneto-piezo-dielectrice cu frecventa de operare in domeniul microundelor si undelor milimetrice	2
	Obiectivul 2: Tehnologii pentru dispozitive si nanomateriale pe baza de carbon	
4.	Materiale nanocarbonice - procese și tehnologii neconvenționale, aplicații-test	2
5.	Dispozitive si circuite nanoelectronice avansate bazate pe materiale de grosime atomica	1.5

	Obiectiv 3 Dezvoltare de tehnologii, materiale si micro/nanosisteme pentru bio si chemosenzori	
6.	Nanosisteme de amplificare a semnalului in senzorialistica pe baza markerilor activi optic, electronic si electrochimic pe substrat nanostructurat de Si si SiC	2.5
7.	Tehnologii integrate de realizare a acoperirilor multistrat inteligente pe baza de materiale nanocompozite pentru monitorizarea si preventia bio-depunerilor pe suprafete imersate marin fara afectarea eco-sistemelor locale	2
8.	Abordări tehnologice inovative pentru dezvoltarea nanosistemelor multifuncționale în vederea integrării în platforme “theranostics”	0.5

Au fost realizate in totalitate obiectivele fazelor finantate.

Principalele rezultate obtinute in in 2020:

- S-au dezvoltat **noi tehnologii complexe** (10) pentru realizare MEMS, circuite fotonice integrate, senzori chimic, dispozitive microfluidice, materiale cu tranzitie de faza, litografie 3D.
- S-au dezvoltat **tehnici de proiectare/modelare/simulare 3D** pentru dispozitive micro/nano electronice si microsisteme
- S-au dezvoltat noi **tehnici de testare materiale noi, straturi sensitive si dispozitive si circuite electronice si optoelectronice.**
- S-au proiectat si realizat **structuri test** si s-au realizat **24 demonstratoare**- exemple:
 - ✓ Structura de tip MEMS de micropenseta din Al
 - ✓ Retea de antene la 28 GHz folosind o matrice de 2x2 de antene tip patch pe substrat de siliciu de inalta rezistivitate/oxid de siliciu.
 - ✓ diode tip SSD pe baza de grafena monostrat.
 - ✓ retelele de antene cu diodele SSD pe baza de grafena
 - ✓ Structură SIW prevăzută cu tranziții microstrip pentru asamblarea conectoarelor SMA la ambele porturi de semnal (fără CSRR - – complementary split-ring resonator)
 - ✓ Antenă de bandă foarte largă (quasi-UWB) cu port de intrare microstrip și conector SMA
 - ✓ Antenă SIW antipodală cu port de intrare microstrip și conector
 - ✓ Dispozitiv rezistiv cu comutare ultrarapidă
 - ✓ Demonstratoare de suprafete cu microtopografie realizata in PDMS
- **Brevete: 13 propuneri de brevete OSIM si 2 EPO referitoare la senzori de oxigen, hidrogen sulfurat, dioxid de carbon si umiditate si straturi sensitive pentru senzor de gaz si umiditate.**
- **Lucrari stiintifice: 13 articole ISI deja aprobate, 36 lucrati la conferinte on-line, 12 lucrarii in publicatii BDI**
- **Manifestari stiintifice si cu rol strategic organizate:** IEEE CAS 2020- eveniment on-line
- Programul nucleu a permis **mentenata echipamentelor de cercetare** existente (ex.: Electron Beam Lithography and nanoengineering workstation – Raith e_Line, Field Emission Gun Scanning Electron Microscope (FEG-SEM) –FEI Nova NanoSEM 630 (FEI), Electron Beam Evaporation an DC sputtering system - AUTO 500 -BOC Edwards, PECVD - LPX-CVD, with LDS module -STS, UK).

- S-au achiziționat **module noi** pentru echipamentul de depunere straturi subțiri Edwards AUTO 500 , module up-grade pentru sistemul de caracterizare I-V semiconductoare 4200 A SCS, s-a realizat **up-grade rețea de calculatoare, mentenanță si up-grade software de simulare/modelare/CAD** existent si s-au achiziționat **licențe software simulare/modelare/CAD si respectiv anti-virus noi** (Licență software "Mentor Higher Education Program (HEP): IC Nanometer Design, Licență Karpersky Endpoint Security).

Echipa de lucru este multidisciplinara cuprinzând ingineri electroniști cu expertiza in nanoelectronică, optoelectronica, microsisteme, fizicieni, chimiști, biologi.

A fost încurajată participarea tinerilor post-doctoranzi ca responsabili de faza.

Activitățile desfășurate de doctoranzi le-au permis îmbunătățirea experienței si completarea realizărilor necesare pentru finalizarea tezei de doctorat.

Rezultatele tehnico-științifice permit si diversificarea serviciilor oferite de institut pentru mediul academic si industrial (servicii tehnologice de obținere noi materiale, structuri, dispozitive si microsisteme, servicii de caracterizare) precum si transferul tehnologic către firme inovative.

Rezultatele obținute in cadrul programului Nucleu au permis elaborarea a peste 25 de propuneri de proiecte internaționale si naționale in 2020. Dintre propunerile POC si PNIII elaborate in 2019 au fost acceptate la finanțare **13 proiecte noi**. De asemenea au fost acceptate la finanțare **doua proiecte** trimise la apelurile „Soluții”.

Un rezultat important îl reprezintă intrarea in consorții internaționale si participarea in proiecte europene In anul 2020 au fost aprobate la finanțare **3 noi proiecte H2020**.

DIRECTOR GENERAL,

Dr. Miron Adrian Dinescu



DIRECTOR DE PROGRAM,

Dr. Dana Cristea

DIRECTOR ECONOMIC,

Ec. Constantina Simon