



RAPORT FINAL DE ACTIVITATE

privind desfasurarea programului-nucleu

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

Cod: 1808

Durata programului: 8 luni si 16 zile

Data inceperii: 16.03.2018

Data finalizarii: 10.12.2018

Contractor : Institutul National de Cercetare- Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti

Cod fiscal : RO 11 54

RAPORT FINAL DE ACTIVITATE privind desfasurarea programului-nucleu

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

Cod: 1808

Durata programului: 8 luni si 16 zile

Data inceperii: 16.03.2018

Data finalizarii: 10.12.2018

1. Scopul programului: dezvoltarea de tehnologii si dispozitive micro/nanoelectronice, fotonice si micro/nano-bio sisteme pentru TIC, securitate, aplicatii industriale, biomedicale si de mediu.

S-a urmarit dezvoltarea in continuare a *directiilor 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*. Se va urmari dezvoltarea de tehnologii, dispozitive si sisteme cu aplicatii in *domenii de specializare inteligenta din SNCDI: TIC, Spatiu si securitate, Eco-nanotehnologii si materiale avansate Bioeconomie, Energie/mediu*.

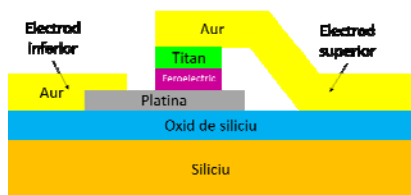
2. Modul de derulare al programului:

2.1. Descrierea activitatilor (utilizand si informatiile din rapoartele anuale)

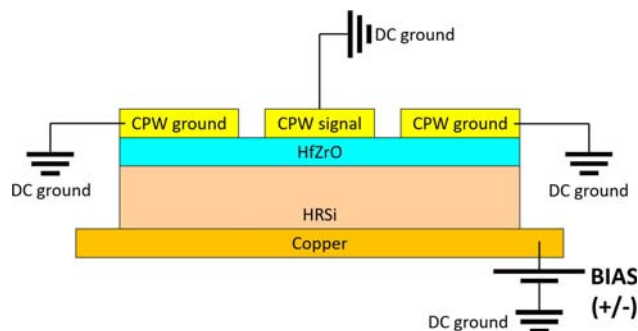
Obiectiv 1 – Dispozitive nanoelectronice, fotonice si microsisteme

Proiect: PN 18080101 - Microstructuri cu straturi subtiri piezoelectrice, dielectrice si feroelectrice pentru aplicatii in gama 1-100 GHz

- Proiectarea si simularea capacitorilor verticali in ghid de unda coplanar cu strat subtire feroelectric pe baza de hafniu, caracterizarea in microunde a straturilor feroelectrice subtiri, fabricarea si caracterizarea experimentală a capacitorilor MIM verticali cu strat subtire feroelectric pe baza de hafniu;
- Proiectarea, fabricarea si caracterizarea de microstructuri radiante cu polarizare circulara realizate pe membrane dielectrice subtiri;
- Senzori de temperatura pe membrane subtiri de GaN si GaN/Si. Analiza modurilor de propagare si a sensibilitatii.



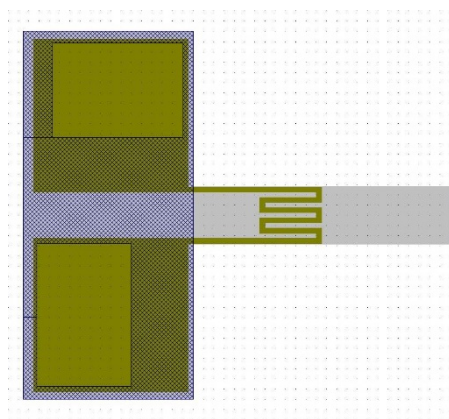
Structura capacitorului MIM vertical in sectiune



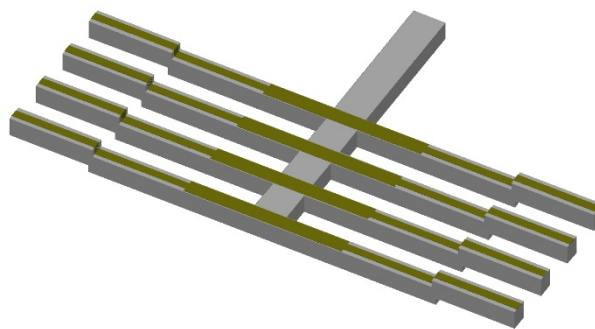
Schema reprezentativa a sistemului de masura pentru capacitori interdigitati

Proiect: PN 18080102 - Dezvoltarea de structuri MEMS si microfluidice integrabile in platforme de senzor

- Proiectare si simulare componente si structuri MEMS de tip actuatori si rezonatori;
- Dezvoltare tehnici de modelare si specificatii de proiectare rezonator piezoelectric pentru spectroscopie acustica in fluide;
- Tehnici de proiectare si simulare structuri MEMS cu deplasari verticale;
- Modelare si proiectare structuri micro-electro-mecanice si componente microfluidice;
- Simulare la nivel atomistic, sinteza si caracterizare structuri cu straturi ultrasubtiri de siliciu;
- Realizare modele experimentale optimizate structuri micro-electro-mecanice.

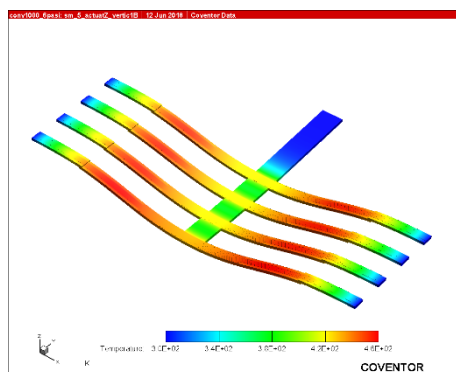


a.

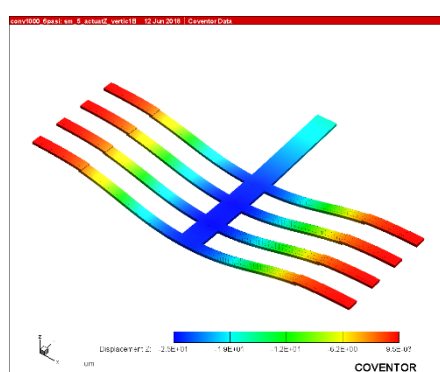


b.

Proiectarea componentelor si structurilor MEMS de tip actuatori: a) modelul 2D de microconsola; b) modelul 3D simplificat al dispozitivului MEMS cu configuratia actuatorului in forma Z pe verticala (modelare Coventorware)

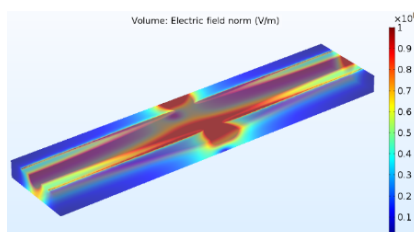


a)



b)

Analiza numerica pentru 250 mV aplicati: a) distributia de temperatura in actuator;
b) deplasarea pe verticala a structurii (simulare Coventorware)

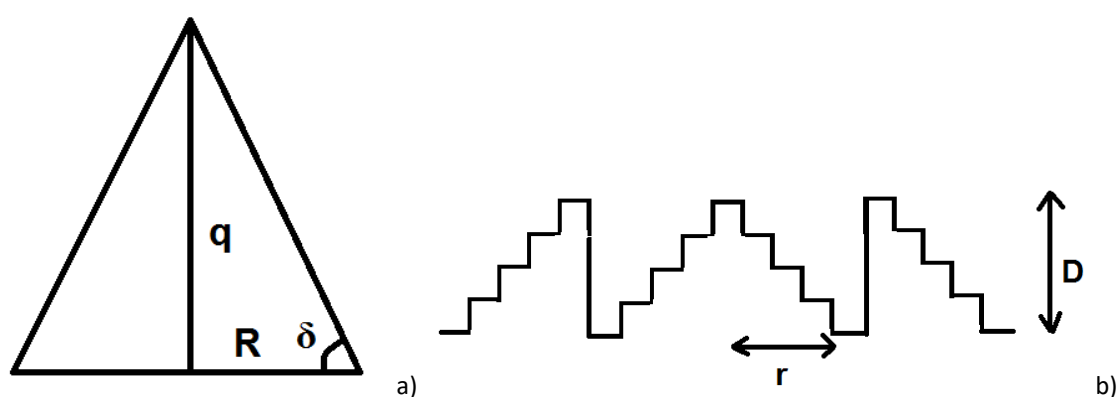


Distributia campului electric in canal pentru un maxim impuls $MI=1 \times 10^N$

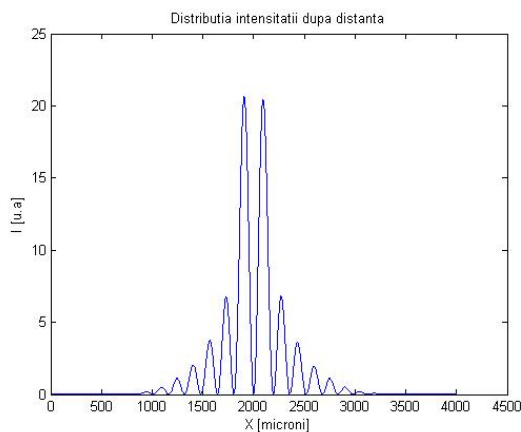
Valorile egale sau mai mari decat MI sunt ilustrate cu acelasi cod de culoare in scopul vizualizarii regiunii in care se obtin valori optime (minim valoarea necesara). Exponentul N depinde de conductivitatii si de raportul acestora si poate varia intre 3 –6 pentru 10 V aplicati intre paduri

Proiect: PN 18080103 - Elemente optice difractive multinivel cu functionalitate avansata

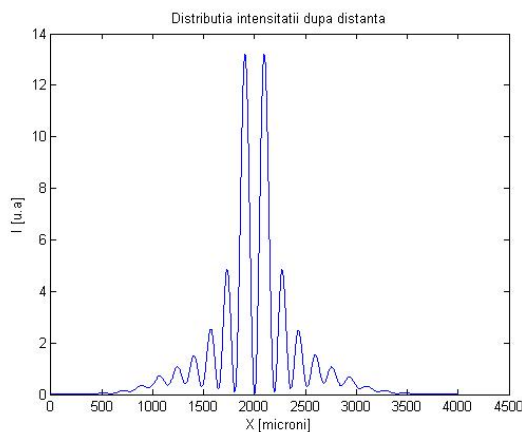
- Elaborarea de scheme de proiectare si programe de simulare de elemente optice Fresnel care genereaza fascicule Bessel de ordin zero si superior;
- Dezvoltare si optimizare procese tehnologice fotolitografice pentru realizarea de elemente optice Fresnel in substrat de sticla cu 32 de nivele in scopul cresterii calitatii lor;
- Dezvoltare tehnici de caracterizare functionala a elementelor optice prin masurarea directa a frontului de unda si prin metode interferometrice;
- Fabricarea si caracterizarea structuri optice Fresnel care genereaza fascicule Bessel de ordinul zero si superior;
- Elaborarea de scheme de proiectare si programe de simulare de elemente optice Fresnel care genereaza fascicule Bessel de ordin zero si superior;
- Experimentari tehnologice de corodare in plasma de ioni reactivi pentru stabilirea parametrilor de proces necesari fabricarii elementelor optice;
- Caracterizarea optica si functionala a componentelor optice.



axicon de ordin 0, profil continuu; b) axicon de ordin zero Fresnel discretizat



a)



b)

Distributia intensitatii pe directia transversala: a) axicon de ordin 1, z=50 cm, b) axicon de ordin 1, z=75 cm

Obiectiv 2 – Tehnologii pentru dispozitive si nanomateriale pe baza de carbon

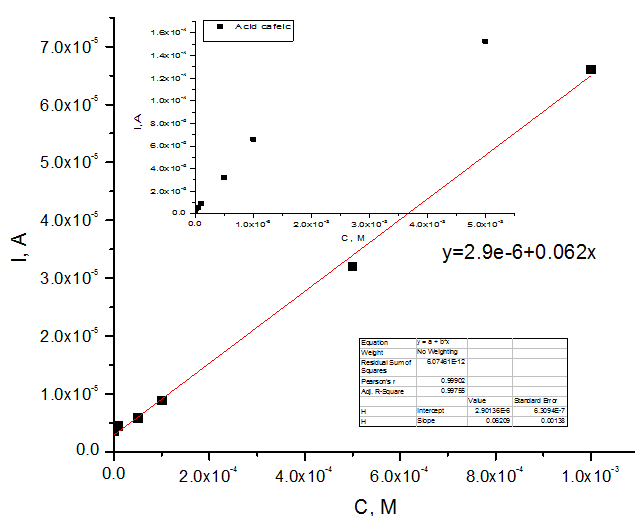
Proiect: PN 18080201 - Procese si investigatii experimentale pentru realizarea de senzori electrochimici si de mediu, pe baza de materiale functionale nanocarbone

- Obtinerea de noi materiale functionale, inclusiv sub forma de straturi subtiri: *pulberi de nanocompozite* pe baza de materiale carbonice (nanohornuri, oxid de grafena, grafena), polimeri si oxizi metalici semiconductori si *straturi subtiri* pentru senzori miniaturizati de umiditate si etanol cu aplicatii industriale si biomedicale; filme de grafena nanocristalina cu suprafata specifica mare;
- Dezvoltarea de noi tehnologii: tehnologii de nanostructurare a pulberilor compozite pe baza de materiale nanocarbone, polimeri si oxizi metalici semiconductori;

- Dezvoltarea de noi concepte de dispozitive si sisteme: noi concepte de senzori de umiditate si etanol bazati pe materiale nanocarbonice-polimeri-oxizi metalici semiconductori cu strat senzitiv operational la temperatura camerei;
- Realizarea de demonstratoare si structuri-test: structuri test de senzori chemirezistivi de etanol si montaj experimental de testare a senzorilor;
- Caracterizarea electrochimica a senzorului pe baza de grafena nanocristalina (NCG) prin diverse metode: voltametrie ciclica, cronoamperometrie, spectroscopie de impedanta electrochimica.



Pulbere de TiO_2 si ZnO dupa macinare fina



Domeniul linair de lucru al senzorului electrochimic pentru acidul cafeic

Proiect: PN 18080202 - Dispozitive si circuite nanoelectronice avansate bazate pe materiale de grosime atomica

- Optimizarea procesului de crestere CVD a grafenei direct pe un substrat arbitrar;
- Realizarea unor dispozitive si circuite nanoelectronice in care transportul este balistic (cuantic) la temperaturi apropiate de temperatura camerei;
- Fabricarea dispozitivelor electronice bazate pe grafena folosind noi subtraturi - materiale feroelectrice.
- Nanostructurarea grafenei (realizarea unor tinte pentru lasere de mare intensitate);
- Realizarea de dispozitive electronice avansate bazate pe alte materiale 2D (compozite pe grafena pentru ecranarea circuitelor de inalta frecventa precum comunicatiile 5G).



Imagini AFM ale filmelor subtiri de HfO_2 (a) si ZrO_2 (b)



Tranzistor FET grafena/HfZrO (a) canalul grafena (b) grafena cu lungime 300 nm între sursa și drena. În Fig. 6 prezentăm transconductanța tranzistoarelor cu lungime 400 nm și lățime 300 nm funcție de tensiunea de poartă la diverse tensiuni de drena.



Obiectiv 3 – Materiale, componente si sisteme pentru aplicatii biomedicale

Proiect: PN 18080301 – Platforme pentru senzori bio-chimici cu aplicatii in medicina si monitorizarea mediului

Proiectul a fost finantat partial- doar o singura faza din 4.

Activitatea desfasurata:

- Dezvoltarea de modele pentru realizarea bio/ chemosenzorilor utilizati in monitorizarea contaminantilor din apa si aer

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Valoare (mii lei)	Total (lei)
			2018	
1. PN 18 08 01	3	3	6875200	6875200
2. PN 18 08 02	2	2	5583700	5583700
3. PN 18 08 03	1	0	492347	492347
Total:	6	5	12951247	12951247

2.3 Situatia centralizata a cheltuielilor privind programul-nucleu : Cheltuieli in lei

	lei	
	2018	Total
I. Cheltuieli directe	7,313,866	7,313,866
1. Cheltuieli de personal	5,700,713	5,700,713
2. Cheltuieli materiale si servicii	1,613,153	1,613,153
II. Cheltuieli Indirecte: Regia	5,352,668	5,352,668
III. Achizitii / Dotari independente din care:	284,714	284,714
1. pentru constructie/modernizare infrastructura	-	
TOTAL (I+II+III)	12,951,247	12,951,247

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

Fondurile alocate au permis finalizarea numai a proiectelor din cadrul obiectivelor 1 si 2.

Obiectiv 1: Dispozitive nanoelectronice, fotonice si microsisteme – are ca directii principale de cercetare:

- dezvoltarea de *dispozitive electronice performante dedicate frecventelor inalte, bazate pe straturi subtiri de tip piezoelectric, dielectric si feroelectric* pentru a pune bazele unei *platforme tehnologice* pentru noi generatii de dispozitive pentru telecomunicatii in microunde;
- realizare de *dispozitive microoptice multinivel* cu functionare in reflexie si transmisie cu rolul de a *modifica amplitudinea si faza unui fascicul coerent monocromatic* avand aplicatii in *comunicatii optice securizate*;
- dezvoltarea de *structuri micro-electro-mecanice si microfluidice*: in scopul *integrarii in platforme de senzori inteligenti* utilizabile in multiple aplicatii: *mediu, biologie, medicina, energie*.

Obiectivele proiectelor componente au fost indeplinite:

Proiect PN18080101

- Proiectarea si simularea capacitorilor verticali in ghid de unda coplanar cu strat subtire feroelectric pe baza de hafniu;
- Realizarea si caracterizarea experimentală in curent continuu si in microunde a capacitorilor verticali cu strat subtire feroelectric pe baza de hafniu si a defazorilor de tip capacitor interdigitat cu strat subtire feroelectric pe baza de hafniu;

- Proiectarea, fabricarea si caracterizarea de microstructuri radiante cu polarizare circulara fabricate prin microprelucrarea siliciului de inalta rezistivitate;
- Modelarea, fabricarea si caracterizarea intr-o gama larga de temperatura (5 – 500 K) a dispozitivelor SAW pe membrane subtiri de GaN si GaN/Si; determinarea sensibilitatii si a coeficientului de temperatura al frecventei pentru rezonantele corespunzatoare modurilor de propagare Rayleigh si Lamb (tipic structurilor SAW pe membrane).

Proiect PN18080102

- Proiectare si simulare componente si structuri MEMS de tip actuatori si rezonatori;
- Modelare si proiectare structuri micro-electro-mecanice si componente microfluidice;
- Simulare la nivel atomic, sinteza si caracterizare structuri cu straturi ultrasubtiri de siliciu;
- Realizare modele experimentale optimizate structuri micro-electro-mecanice.

Proiect PN18080103

- Simulare si proiectare de elemente optice Fresnel si studii tehnologice pentru fabricarea acestor elemente;
- Experimentare si optimizare tehnologice de corodare in plasma de ioni reactivi pentru stabilirea parametrilor de proces necesari fabricarii elementelor optice;
- Fabricarea si caracterizarea elementelor optice Fresnel cu fabricarea elementelor optice multinivel tip Fresnel pentru generarea fasciculelor Bessel de ordin zero si superior;
- Achizitii echipamente de caracterizare : senzorul de front de unda Hartmann-Schack modulator de lumina spatiala SLM)

Principalele tinte prevazute si atinse in cadrul acestui obiectiv:

A. Dezvoltare tehnici de proiectare / simulare

- model electromagnetic al unui capacitor vertical in ghid de unda coplanar cu strat subtire (5-10nm) feroelectric pe baza de hafniu, modele electromagnetice 3D parametrice dedicate antenelor de unde milimetrice cu polarizare circulara;
- tehnici de modelare si specificatii de proiectare rezonator piezoelectric pentru spectroscopie acustica in fluide; tehnici de proiectare si simulare structuri MEMS cu deplasari vertical;
- modele pentru descrierea proprietatilor conductoare ale electrozilor realizati din oxizi conductori transparenti pentru control in aplicatii microfluidice ;
- programe de simulare de elemente optice Fresnel multinivel.

B. Dezvoltare de noi procese / tehnologii

- capacitorilor verticali in ghid de unda coplanar cu strat subtire feroelectric pe baza de hafniu;
- tehnologie pentru senzori de temperatura pe membrane subtiri de GaN si GaN/Si;
- procese tehnologice pentru obtinerea de straturi ultrasubtiri de Si pe substraturi de Si de tip p si n functionalizate cu hidrogen;
- procese tehnologice de realizare elemente optice difractive multinivel prin corodarea in plasma de ioni reactivi a sticlei.

C.Realizare structuri / dispozitive demonstrative

- capacitor MIM vertical cu strat subtire (6 nm) feroelectric pe baza de hafniu pe substrat de siliciu dopat);
- microstructuri radiante (antene) pe siliciu de inalta rezistivitate;
- senzori de temperatura pe baza de structuri SAW pe membrane de GaN si GaN/Si;
- elementelor optice multinivel tip Fresnel pentru generarea fasciculelor Bessel.

D. Noi tehnici / montaje de caracterizare

- sistem de masura pentru antene cu polarizare circulara in gama undelor milimetrice;
- sistem de caracterizare componente optice difractive ;
- tehnici pentru determinarea variatiei frecventelor de rezonanta pentru modurile Rayleigh si Lamb vs. temperatura prin amplasarea structurilor SAW intr-un set-up realizat in laborator ce permite masurarea „on-wafer” in incinta unui criostat (gama de temperatura 5-500 K).

Obiectiv 2: Tehnologii pentru dispozitive si nanomateriale pe baza de carbon

In cadrul acestui obiectiv se urmareste valorificarea noii infrastructuri CENASIC.

Principalele directii de cercetare sunt:

- realizare *dispozitive si circuite nanoelectronice* peste starea artei, pentru *aplicatii in industria auto* dezvoltarea unor *procese de sinteza si nanostructurare* pentru obtinerea de materiale pentru *senzori de electrochimici si de mediu*.

Principalele tinte prevazute si atinse in cadrul acestui obiectiv:

A. Dezvoltare tehnici de proiectare/simulare

- tehnici de modelare si simulare a dispozitivelor nanostructurate bazate pe grafena;
- tehnici de modelare a tranzistoarelor cu canal grafenic pe substraturi cu rugozitate mica;
- tehnici de modelare si simulare a ecranarii cu compozite bazate pe grafena in banda 1 GHz, 2 GHz, X, K, si V.

B. Dezvoltare noi procese/tehnologii

- procese de cresterea grafenei prin metoda CVD pe un substrat arbitrar fara etapa de transfer;
- proces de depunere prin ALD de straturi subtiri cu rol de substrat pentru dispozitivele nanoelectronice cu rugozitate mica;
- procese de obtinere pulberi de nanocompozite functionale binare/ternare cu suprafata specifica foarte mare cu aplicatie in senzori;
- tehnologie de obtinere filme de grafena nanocristalina (NCG) prin metoda Depuneri Chimice din Faza de Vaporii asistate de Plasma (PECVD), cu proprietati morfologice speciale (suprafata specifica mare).

C. Realizare structuri /dispozitive demonstrative

- diode self-switching bazat pe nanostructurarea grafenei;
- tranzistoare FET HfZrO/grafena;
- ecrane pentru circuitele si dispozitivele electronice bazate pe nanocompozite grafenice in banda 1 -2.5 GHz, X,K,V;
- structuri de senzori electrochimici pe baza de grafena nanocristalina pentru acidul cafeic si NADH;
- structuri test de senzori chemirezistivi de etanol.

D. Noi tehnici/ montaje de caracterizare

- montaj de caracterizare ecranare in microunde pe baza compozitelor grafenice;
- tehnici si montaje experimentale de testare senzori de etanol, *acid cafeic si NADH*.

Obiectiv 3: Dezvoltare de structuri senzitive, materiale si micro-nanosisteme pentru bio si chemosenzori are ca principale directii de cercetare:

- dezvoltarea unor platforme pentru utilizarea in senzoristica, utilizand materiale / nanosisteme si nanotehnologii avansate, urmarind in principal imbunatatirea limitelor de detectie;
- dezvoltare materiale nanostructurate cu aplicatii in biodetectie si diagnostic precoce.

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Stadiul de implementare al proiectelor componente

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului	Efecte scontate
Obiectiv 1		
1. Microstructuri cu straturi subtiri piezoelectrice, dielectrice si feroelectrice pentru aplicatii in gama 1-100 GHz PN18080101	▪ Structuri de test de condensatori/defazori pe strat subtire feroelectric pe baza de hafniu pentru aplicatii in gama 1-11 GHz; ▪ Modele electromagnetice 3D implementate in pachete software comerciale ▪ Structuri de antene de unde milimetrice cu polarizare circulara ▪ Senzori de temperatura de tip SAW pe membrane subtiri de GaN/Si (11.2 μm) si GaN (1.2 μm).	- Dezvoltarea de condensatori verticali si interdigitati cu functie de defazor pe strat subtire feroelectric pe baza de hafniu; - Dezvoltarea aplicatiilor wireless (comunicatiile prin satelit, comunicatiile mobile, sistemele de navigatie globala prin satelit, identificarea prin radio-frecventa (RFID)); - Dezvoltarea potentialului stiintific, uman si material in domeniul circuitelor pentru microunde si unde milimetrice; - Dezvoltarea potentialului stiintific, uman si material in domeniul dispozitivelor cu unde acustice pe baza de materiale semiconductoare cu banda interzisa larga si anume structuri SAW suspendate pe membrane subtiri de GaN sau de GaN/Si ce functioneaza ca senzori duali de temperatura si presiune.
2. Dezvoltarea de structuri MEMS si microfluidice integrabile in platforme de senzor PN18080102	▪ Modele numerice pentru structuri MEMS si microfluidice; ▪ Proiecte pentru sisteme de detectie si structuri MEMS; ▪ Noi procese/tehnologii: - Tehnologii de realizare structuri de microconsola din polimer de SU-8 si rezistente din aur - Proces tehnologic pentru obtinerea de straturi ultrasubtiri de Si pe substraturi de Si - Procese de obtinere filme conductive transparente din oxid de zinc pur si dopat pentru aplicatii microfluidice ▪ Structuri experimentale demonstrative - Structuri micro-electro-mecanice cu deplasari in afara planului si cu actionare electro-termica - Structuri multistrat cu strat ultrasubtire de Si sensibile la iluminare.	Dezvoltarea de dispozitive pentru urmatoarele tipuri de aplicatii: - Dispozitive microfluidice de detectie bioparticule; - Dispozitive cu rezonatori piezoelectrics pentru spectroscopie acustica in fluide; - Dispozitive cu actionare in afara planului pentru comutatie si micromanipulare; - Noi dispozitive nanoelectronice cu straturi de Si 2D; - Dispozitive de masura a tensiunii electrice si a curentului electric pe liniile de inalta tensiune.
3. Elemente optice difractive multinivel cu functionalitate avansata PN18080103	Studiu de fabricare a elementelor optice difractive multinivel	Perspective pentru fabricarea elementelor optice asferice in transmisie cu 16 si 32 de nivele folosind procedee de fotolitografie si corodare chimica.

Obiectiv 2		
4. Procese si investigatii experimentale pentru realizarea de senzori electrochimici si de mediu, pe baza de materiale functionale nanocarbonice PN18080201	Demonstrator si structuri test; Tehnologii de realizare materiale functionale nanocarbonice si compozite.	- Realizarea unor senzori chimici cu performante crescute, si consum extrem de redus de putere electrica, care ar putea fi folositi in aplicatii portabile si in general in tehnologii pentru IoT, in conditii de putere electrica redusa; - Obtinerea de senzori electrochimici pe baza de grafena nanocristalina; - Obtinerea de materiale nanocarbonice, cu porozitate su conductie ridicate
5. Dispozitive si circuite nanoelectronice avansate bazate pe materiale de grosime atomica PN18080202	- Tehnologie de integrare a HSQ in fluxul de fabricatie a dispozitivelor nanoelectronice - Tehnologie de realizare a circuitelor de adaptare intre dioda self-switching si antena - Tehnologie pentru depunerea filmelor de ZrO_2 cu rugozitate mica - Tehnologie pentru obtinerea filmelor de HfO_2 dopate cu Zr ($Hf_{1-x}Zr_xO_2$), prin metoda laminara si prin metoda concomitenta. - Tehnologie pentru obtinerea grafenei multistrat prin grafitizare. - Demonstrator dioda self-switching pe baza de grafena. - Demonstrator FET (tranzistor cu efect de camp) pe baza de grafena. - Demonstrator MFS / GMFS (dispozitive metal-feroelectric-semiconductor).	- Dezvoltarea proceselor tehnologice de obtinere si gravare a HSQ pentru cresterea randamentului de fabricare; - Dezvoltarea proceselor tehnologice de integrare a elementelor micro si nanoelectronice in dispozitive complexe; - Dezvoltarea proceselor tehnologice pentru obtinerea ZrO_2 in vederea dezvoltarii viitoare a unor bariere termice pentru micro-nano dispozitive; - Dezvoltarea proceselor tehnologice pentru obtinerea oxizilor de Hf dopati in vederea dezvoltarii unor materiale cu proprietati feroelectrice; - Dezvoltarea proceselor tehnologice pentru obtinerea grafenei prin procedeul de grafitizare in vederea dezvoltarii viitoare a tehnologiei de obtinere a grafenei mono-layer sau few-layer direct pe oxid de siliciu (fara transfer); - Dezvoltarea dispozitivelor nano-electronice bazate pe grafena; - Dezvoltarea dispozitivelor nano-electronice bazate pe grafena; - Dezvoltarea dispozitivelor nano-electronice bazate pe grafena cu aplicatii in fabricarea memoriilor cu fereastră mare.
Obiectiv 3		
6. Platforme pentru senzori bio-chimici cu aplicatii in medicina si monitorizarea mediului PN18080301	Studiu initial al straturilor senzitive si a bio/chemosenzorilor utilizati pentru monitorizarea contaminantilor din apa si aer.	Identificarea si selectarea straturilor senzitive cele mai eficiente pentru detectia contaminantilor selectati. Proiect finantat partial

4.2. Documentatii, studii, lucrari, planuri, scheme si altele asemenea:

Tip	Nr. ... realizat in anul 2018
Documentatii	2
Studii	4
Lucrari	47

Planuri	2
Scheme	18
Altele asemenea (<i>se vor specifica</i>)	

Studii:

- Studii(2) de simulare folosind doua programe MATLAB – [proiect PN18080103](#)
- Studii tehnologice folosind corodare RIE – [proiect PN18080103](#)
- Studii tehnologice folosind corodare umeda – [proiect PN18080103](#)
- Studiu straturilor senzitive si a bio/ chemosenzorilor utilizati in monitorizarea contaminantilor din apa si aer – [proiect PN18080301](#)

Planuri:

- Flux tehnologic de realizare a elementelor optice multinivel prin corodare RIE – [proiect PN18080103](#)
- Flux tehnologic pentru corodare umeda – [proiect PN18080103](#)

Din care:

4.2.1. Lucrari stiintifice publicate in jurnale cu factor de impact relativ ne-nul (2019):

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicarii	Scorul relativ de influenta al articolului	Numarul de citari ISI
1.	2.55 GHz miniaturised phased antenna array based on 7 nm-thick HfxZr1-xO2 ferroelectrics	Electronics Letters, vol. 54, no. 8, pp. 469-470	M. Dragoman, M. Modreanu, I. Povey, S. Iordanescu, M. Aldrigo, A. Dinescu, D. Vasilache, C. Romanitan	2018	1.232	-
2.	Influence of surface substrates on the properties of ZnO nanowires synthesized by hydrothermal method	Applied Surface Science, Vol. 463 pp. 1117-1123	P. Obreja, D. Cristea, A. Dinescu, C. Romanitan	Online 2018	4.439	-
3.	Nano-crystalline graphite film on SiO2: electrochemistry and electro-analytical application	Sensors & Actuators: B. Chemical (in evaluare)	A. Radoi, C. Albu, S. A. V. Eremia, M. L. Veca, A. Avram, R. C. Popa, C. Pachiu, C. Romanitan, M. Kusko, R. Gavrilă	2018	-	-
4.	Nanostructured semiconducting metal oxides for ammonia sensors. A novel HSAB sensing paradigm	Acta Chimica Slovenica, 65	B. C. Serban, O. Bui, C. Cobianu, M. Brezeanu, M. Bumbac, C. M. Nicolescu	2018	1.104	-
5.	Nanostructured semiconducting metal oxides for ethanol gas sensing. A possible HSAB interpretation	Romanian Journal of Information and Science Technology, Vol. 21, No. 1, pp. 93-96, Paper no. 583/2018	B. C. Serban, O. Bui, M. Brezeanu, O. Ionescu, C. Cobianu	2018	0.288	-

6.	Wafer-Scale Fabrication and Room-Temperature Experiments on Graphene-Based Gates for Quantum Computation	IEEE Transactions On Nanotechnology, vol. 17 , pp. 362-366	M. Dragoman, A. Dinescu, D. Dragoman	2018	2.857	-
7.	Solving the graphene electronics conundrum: High mobility and high on-off ratio in graphene nanopatterned transistors	Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures 97 pp. 296–301	M. Dragoman, A. Dinescu, D. Dragoman	2018	2.399	-
8.	Tunable Devices for Modern Communications: Materials, Integration, Modeling, and Applications	IEEE Access 3, pp. 42368-42373	A.A. Muller, R.W. Ziolkowski, J. Kim, E. Blokhina, M. Dragoman, M. Bozzi	2018	3.557	-

4.2.2. Lucrari/comunicari stiintifice publicate la manifestari stiintifice (conferinte, seminarii, worksopuri, etc):

Nr. crt.	Titlul articolului, Manifestarea stiintifica, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	An aparitie	Nr. citari ISI
1.	Low-Voltage Phase Shifters Based on HfxZr1-xO2 Ferroelectrics Integrated with Phased Antenna Arrays Proc. of the 48th European Microwave Conference (EuMW), pp. 950-953	M. Dragoman, M. Aldrigo, S. Iordanescu, M.Modreanu, I. Povey, D. Vasilache, A. Dinescu, C. Romanitan	2018	-
2.	Broadside 60 GHz Antenna with two Quasi-Yagi Radiators with Corrugated Directors and Reflector IEEE 30th Asia-Pacific Microwave Conference APMC-2018, Kyoto, Japan	D. Neculoiu, A.-C. Bunea, A. Avram	2018	-
3.	Wideband Micromachined Antenna for W-band Applications IEEE 7th Asia-Pacific Conference on Antennas and Propagation, Auckland, New Zealand, pp. 480-481	A.-C. Bunea, D. Neculoiu, A. Avram, M.lovea	2018	-
4.	Low-Profile Membrane Suspended Antenna for 60 GHz Applications IEEE 7th Asia-Pacific Conference on Antennas and Propagation, Auckland, New Zealand, pp. 478-479	D. Neculoiu, A.-C. Bunea, A. Avram	2018	-
5.	The influence of metallization on resonance frequency and temperature sensitivity of GHz operating III-Nitride SAW based sensor structures International Microwave Symposium 2018, Philadelphia, USA, session WEIF: Interactive Forum #2, pp. 938-941	A. Müller, A. Nicoloiu, A. Dinescu, A. Stavriniadis, I. Zdru, G. Konstantinidis	2018	-
6.	AlN/Si based SAW resonators for very high sensitivity temperature sensors IEEE International Ultrasonics Symposium, Kobe, Japan	A. Nicoloiu, A. Müller, I. Zdru, D. Vasilache, G. Stan, C. Nastase, V. Dumitru, A. Dinescu	2018	-
7.	GaN SAW based sensors manufactured by micromachining and nano-processing of GaN/Si WOCSDICE 2018, Workshop on Compound Semiconductor Devices and Integrated Circuits held in Europe, Bucharest, Romania	A. Müller	2018	-
8.	Integrated thermally actuated MEMS switch with the signal line for the out-of-plane actuation Proc. DTIP 2018, pp. 91-94	M. Pustan, C. Birleanu, C. Dulescu, R. Müller, A. Baracu	2018	-

9.	A polymeric microtweezer with integrated force/displacement sensor 2018 Symposium on Design, Test Integration & Packaging of MEMS and MOEMS (DTIP), Rome, Italy	R.-C. Voicu, C. Tibeica, R. Müller	2018	-
10.	AC-electrokinetic behavior of biological cells beyond the dipole approximation The 9th edition of the International Conference Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics and Nanotechnologies ATOM-N 2018, Constanta, Romania	T. Sandu, O. T. Nedelcu, C.Tibeica,	2018	-
11.	Analytical analysis of the plasmonic enhancement of resonance energy transfer in the vicinity of a spherical nanoparticle 41th IEEE International Semiconductor Conference – CAS, Sinaia, Romania, Proceedings, pp. 137 – 140	T. Sandu, C. Tibeica, O. T. Nedelcu, M.Gologanu	2018	-
12.	Manufacture and investigation of a vertical MEMS switch 41th IEEE International Semiconductor Conference – CAS, Sinaia, Romania, Proceedings, pp. 299-302	A.Baracu, R. Muller, R.C.Voicu, M. Pustan, C. Birleanu, A. Dinescu	2018	-
13.	Optical beam shaper for the generation of two superimposed orbital angular momentum states European Optical Society Biennial Meeting (EOSAM) 2018, Delft, Olanda.	R. Tudor, C. Kusko, M. Kusko, A. Avram, C. Parvulescu	2018	-
14.	Design and fabrication of a fractional optical vortex by electron beam lithography 41th IEEE International Semiconductor Conference – CAS, Sinaia, Romania, Proceedings	M. Kusko, R. Tomescu, C. Kusko	2018	-
15.	PbS Quantum Dots and Nanocomposites for Solution Processed Broadband Photodetectors- lucrare invitata International Conference on Photonics Research - InterPHOTONICS 2018 , Kemer,Turcia	D. Cristea, P. Obreja, A.C.Obreja, R. Tomescu	2018	-
16.	Graphene Nanostructures Perspectives for Optoelectronic Applications BIT's 7th World Congress of Advanced Materials 2018, Xiamen, China.	M. Veca, A. Terec, C. Banciu, F. Nastase, I. Mihalache, R. Popa, A. Dinescu	2018	-
17.	From sensors to IoT implementation – a multidisciplinary and challenging Endeavor Lecture Summer School on Cyber Physical Systems, Toulouse, France	O. Buiu B. Serban, C. Cobianu	2018	-
18.	Progrese in Tehnologia Senzorilor de Oxigen pentru Aplicatii Bio-Medicale (Technological progresses for the oxygen sensors for bio – medical applications) Oral presentation at the spring 2018 session of the Academy of Sciences, AOSR, Bucharest	C. Cobianu, B. Serban, O. Buiu, O. Ionescu	2018	-
19.	Electrical properties of as-deposited ALD HfO2 films related to silicon surface state 41th IEEE International Semiconductor Conference – CAS, Sinaia, Romania, Proceedings, pp. 69-73	C. Cobianu, F. Nastase, N. Dumbravescu, O. Buiu, A. Albu, B. Serban, M. Danila, C. Romanitan, O. Ionescu	2018	-
20.	Effect of Silicon Surface Cleaning on Reliability of ALD HfO2 films Deposited from Tetrakis (dimethylamino) Hafnium (TDMAH) Book of Abstracts - WOCSDICE 2018 – The 42nd Workshop on Compound Semiconductor Devices and Integrated Circuits, Bucharest, Romania, pp. 69	C. Cobianu, F. Nastase, N. Dumbravescu, O. Buiu, B. Serban, M. Danila, R. Gavrilă, O. Ionescu, C. Romanitan	2018	-
21.	Semiconducting metal oxides for ammonia and aliphatic amines gas sensing. A novel HSAB interaction paradigm Book of Abstracts - WOCSDICE 2018 – The 42nd Workshop on Compound Semiconductor Devices and Integrated Circuits - Bucharest, Romania, pp. 71	B. C. Serban, O. Buiu, O. Ionescu, C. Cobianu, M. Brezeanu	2018	-

22.	Micro Devices For Personalized Healthcare 1st International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering EmergeMAT and 4th International Workshop on Materials under Extreme Conditions SUPERMAT	M.-R. Marinescu, M. Avram, O. Buiu, C. Cobianu, B. Serban, O. Ionescu, N. Dumbravescu, A. Avram	2018	-
23.	AC-electrokinetic behavior of biological cells beyond the dipole approximation International Conference "Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics and Nanotechnologies" ATOM-N 2018, Constanta, Romania (va fi publicata in SPIE)	T. Sandu, O. T. Nedelcu, C. Tibeica	2018	-
24.	Analytical analysis of the plasmonic enhancement of resonance energy transfer in the vicinity of a spherical nanoparticle 41th IEEE International Semiconductor Conference – CAS, Sinaia, Romania, Proceedings, pp. 137-140	T. Sandu, C. Tibeica, O. T. Nedelcu, M. Gologanu	2018	-
25.	From Thin Films to Nanosensor Technology European Excellence in Nanotechnology Forum, Academia Romana, Bucuresti, Romania	C. Cobianu, C. Pavelescu, B. Serban, O. Buiu	2018	-
26.	Graphene self-switching diodes for sub-millimetre wave harvesting applications WOCSDICE 2018, Bucharest, Romanian Academy	M. Aldrigo, M. Yasir, S. Iordanescu, D. Vasilache, A. Dinescu, M. Dragoman, M. Bozzi	2018	-
27.	Detection of CO2 using MWCNT-Based Sensors WOCSDICE 2018, Bucharest, Romanian Academy	A. Cismaru, C. Obreja, M. Aldrigo, S. Iordanescu, B. Bitu, M. Dragoman	2018	-
28.	High Temperature Plasma Deposition Of Nanocrystalline Graphene Thin Films IBWAP Constanta, Romania	A. Avram, F. Comanescu, S. Vulpe, O. Simionescu, F. Nastase, R. Gavrilă, A. Dinescu, V. Tucureanu, A. Matei, B. Tincu, M. Veca, C. Pachiu, O. Buiu, R. Popa	2018	-
29.	Impact of thermal treatment upon morphology and crystallinity of titanium nitride thin films deposited by RF sputtering WOCSDICE 2018, Bucharest, Romanian Academy	S. Vulpe, F. Nastase, A. Avram, O. Simionescu, C. Romanitan, R. Gavrilă, B. Bitu, A. Dumitru	2018	-
30.	Experimental investigations on Ni-catalyzed graphitization of PECVD deposited nanocrystalline graphene WOCSDICE 2018, Bucharest, Romanian Academy	A. Avram, F. Comanescu, S. Vulpe, O. Simionescu, F. Nastase, R. Gavrilă, A. Dinescu, M. Danila, V. Tucureanu, A. Matei, B. Tincu, M. Veca, C. Pachiu, O. Buiu, R. Popa	2018	-
31.	Atomic layer deposition of HfO2: Effect of growth substrate on morphology and surface properties of ultra-thin films 12 International Conference on Physics of Advanced Materials - ICPAM 2018, Heraklion, Greece.	S. Vulpe, F. Nastase, A. Avram, R. Gavrilă, M. Danila, A. Dumitru, M. Dragoman	2018	-
32.	2D materials nanoelectronics: new concepts, fabrication, characterization from microwaves up to spectrum (invited paper) EMRS, Strasburg, France	M. Dragoman, A. Dinescu, D. Dragoman	2018	-
33.	Configurations for quantum computing on graphene (invited paper) IWMP, Magurele, Romania	D. Dragoman, A. Dinescu, M. Dragoman	2018	-
34.	Atomically thin materials physics and devices: from flakes peeled with a scotch tape up to 4 inch wafers (invited paper) IBWAP Constanta, Romania	M. Dragoman	2018	-

35.	Nanoelectronics at the atomic scale: computing, harvesting, networking (invited paper) European Excellence in Nanotechnology, Academia Romana, Bucuresti, Romania	M. Dragoman	2018	-
-----	---	-------------	------	---

4.2.3. Lucrari publicate in alte publicatii relevante:

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	Anul publicarii
1.	Nanoelectronic devices based on CMOS-compatible ferroelectrics	Volumul 27 "Advances in micro- and nanoelectronics", Seria "Micro and Nanoengineering ", Editura Academiei Romane, pp. 154-172	M. Dragoman, M. Modreanu, S. Iordanescu, M. Aldrigo, A. Dinescu, D. Dragoman	2018
2.	Review on recent developments of GaN/Si Surface Acoustic Wave based sensors	Volumul 27 Advances in micro- and nanoelectronics, Series in Micro and Nanoengineering, pp. 332 – 356	A. Müller, A. Nicoloiu, I. Zdru , G. Konstantinidis, A. Stavrinidis, G. Stavrinidis, A. Dinescu	2018
3.	Towards Microscale Application-Specific Solid-State Oxygen Sensors: From Electrochemical to Optical Principles, in "Advances in Micro – and Nanoelectronics	Editura Academiei Romane, ISBN 978-973- 27-2982-3	C. Cobianu, B. Serban, O. Buiu	2018
4.	Carbon nanohorns and their nanocomposites: synthesis, properties and applications: a concise review	Annals of the Academy of Romanian Scientists, Series on Science and Technology of Information, Vol.3, No.2	B.-C. Serban, M. Bumbac, O. Buiu, C. Cobianu, M. Brezeanu, C. Nicolescu	2018

4.2.4. Studii, Rapoarte, Documente de fundamentare sau monitorizare care:

a) au stat la baza unor politici sau decizii publice:

Tip document	Nr.total	Publicat in:
Hotarare de Guvern		
Lege		
Ordin ministru		
Decizie presedinte		
Standard		
Altele (se vor preciza)		

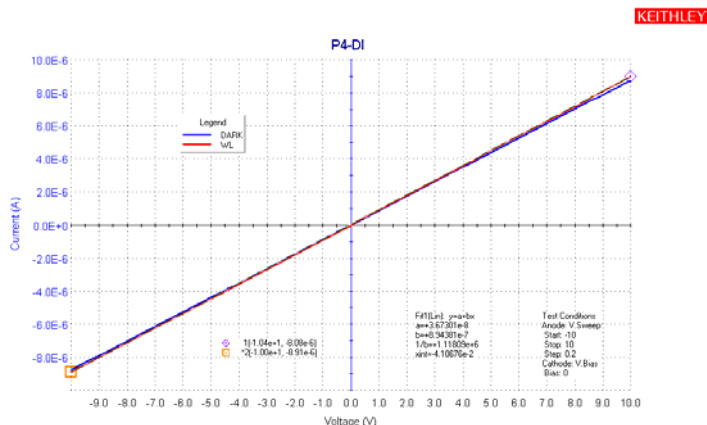
b) au contribuit la promovarea stiintei si tehnologiei - evenimente de mediatizare a stiintei si tehnologiei :

Tip eveniment	Nr. aparitii	Nume eveniment:
web-site	>15	www.imt.ro ; http://www.romnet.net/EXCELNANO/ ; https://www.facebook.com/microtehnologie/ ; http://www.romnet.net/nano/SNN2018/ ; http://www.imt.ro/cas/ ; http://www.imt.ro/EXMATEC2018/ ; http://www.imt.ro/WOCSDICE2018/ ; www.imt.ro/TGE-PLAT ; https://erris.gov.ro/MINAFAB ; https://erris.gov.ro/CENASIC ;

		https://erris.gov.ro/Micro-Nanostructuring; https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/kets-tools/infrastructure/imt-minafab; https://www.ivam.de/; http://www.imt.ro/nanocarbon+/; http://www.imt.ro/mimosa/; http://www.imt.ro/EXCEL-IMT/;
Emisiuni TV		
Emisiuni radio		
Presa scrisa/ electronica	5	• <u>Comunitatea specialistilor romani in micro- si nanoelectronica, insuflata de perspectiva relansarii domeniului</u>, Revista Market Watch, Nr. 209, 22 Noiembrie 2018 • <u>Evenimente stiintifice de referinta sub egida IMT Bucuresti</u>, Revista Market Watch, Nr. 209, 22 Noiembrie 2018 • <u>Forumul Romanii in micro- si nanoelectronica, pe 6 si 7 noiembrie</u>, 31 octombrie 2018 • <u>IMT Bucuresti ofera servicii complexe destinate micro- nanoelectronicii, nanotehnologiilor si materialelor avansate</u>, Revista Market Watch, Nr. 207, 21 Septembrie 2018 • <u>IMT a reunit la Bucuresti elita internationala a cercetatorilor din domeniul semiconductorilor</u>, Revista Market Watch, Nr. 205, 22 Iunie 2018 • INCD pentru Microtehnologie, Topul firmelor judetului Ilfov, Noiembrie 2018
Carti	2	▪ Series in "Micro and Nanoengineering", Volume 26- <u>NANOTECHNOLOGIES AND NANOMATERIALS FOR VARIOUS APPLICATIONS</u>, EDITURA ACADEMIEI ROMANE, Bucuresti, 2018 ▪ Series in "Micro and Nanoengineering", Volume 27- Volume 27 <u>ADVANCES IN MICRO- AND NANOELECTRONICS</u>, EDITURA ACADEMIEI ROMANE, Bucuresti, 2018
Conferinte internationale - organizate de IMT	3	▪ <u>CAS 2018</u>- 41st Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 10-12 octombrie 2018, Sinaia, Romania. ▪ <u>EXMATC 2018</u>- Expert evaluation and Control of Compounds of Semiconductor Materials and Technologies, 16-18 mai 2018, Bucharest, Romania ▪ <u>WOCSDICE 2018</u>-Workshop on Compound Semiconductor Devices and Integrated Circuits held in Europe, 14-16 mai 2018, Bucharest, Romania
Conferinte internationale - la care a participat IMT	>33	▪ <u>3D Printing Electronics Conference 2018</u>, 23 ianuarie 2018 Eindhoven, Olanda ▪ <u>APMAS 2018</u>- 8th International Advances in Applied Physics and Materials Science Congress & Exhibition, 24 - 30 Aprilie 2018, Mugla, Turcia ▪ <u>ECSEL Call Forum 2018</u>, 6-7 martie 2018, Varsovia, Polonia ▪ <u>Smart Systems Integration 2018</u>, 11-12 aprilie 2018, Dresden, Germany ▪ <u>E-MRS Spring Meeting and Exhibit</u>, 2018, 18- 22 iunie 2018, Strasbourg, Franta ▪ <u>BioNanoMed 2018</u>- Nanotechnology enables Personalized Medicine 9th International Congress Nanotechnology in Biology & Medicine, 25. - 27.04.2018, Graz, Austria ▪ <u>4th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids - DSL2018</u>, 25-29 iunie 2018 – Amsterdam, Olanda ▪ <u>DTIP 2018</u> - 20th edition of the Symposium on Design, Test, Integration & Packaging of MEMS and MOEMS, 22-25 mai 2018, Roma, Italia ▪ <u>MMS2018</u>- 24th World Smart Systems & Micromachine Summit 2018, 14 – 16 mai 2018, Buenos Aires, Argentina. ▪ <u>ICPS 2018</u> - International Association of Physics Students, 8-14 august 2018, Helsinki, Finlanda ▪ <u>NN18</u>- 15th International Conference on Nanoscience & Nanotechnologies, 3-6 iulie 2018, Thessaloniki, Grecia ▪ <u>YRICCE II</u> -Young Researchers' International Conference on Chemistry and Chemical Engineering, 3 – 5 mai 2018, Budapesta, Ungaria. ▪ <u>2018 E-MRS Spring Meeting</u> and Exhibit, 18-22 iunie 2018, Strasbourg, Franta ▪ <u>TSP</u>- 2018 41ST International Conference on Telecommunications And Signal Processing (TSP), 4-6 iulie 2018, Athens, Greece. ▪ <u>ICPS 2018</u>- 34th International Conference on the Physics of Semiconductors – ICPS 2018, 29 iulie- 3 august 2018, Montpellier, Franta

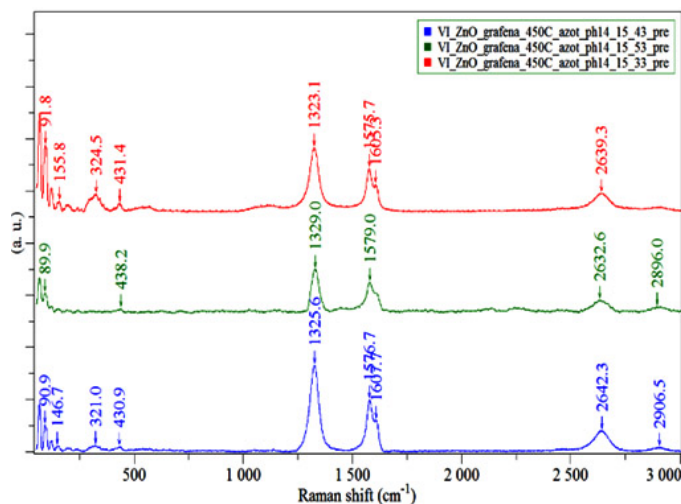
		▪ ACE-X 2018- 12th International Conference on Advanced Computational Engineering and Experimenting, 1-5 iulie 2018 – Amsterdam, Olanda ▪ XTOP 2018- 14th Biennial Conference on High Resolution X-Ray Diffraction and Imaging –, 2-7 septembrie 2018, Bari, Italia ▪ ECSCRM 2018- European Conference on Silicon Carbide and Related Materials, 2-6 septembrie 2018, Birmingham, UK ▪ MBE 2018, 20th International Conference on Molecular Beam Epitaxy, 2-7 septembrie 2018, Shanghai, China ▪ AEM 2018- Advanced Energy Materials, 10–12 septembrie 2018, Surrey, Anglia ▪ ICOM- The 5th International Conference on the Physics of Optical Materials and Devices, 27 - 31 August 2018, Igalo, Muntenegru ▪ MNE 2018, 24-27 septembrie 2018, Copenhagen, Danemarca ▪ APCAP 2018- IEEE 7th Asia-Pacific Conference on Antennas and Propagation, 5 - 8 August 2018, Auckland, Noua Zeelanda. ▪ EOSAM 2018- European Optical Society Biennial Meeting, 8-12 octombrie 2018, Delft, Olanda ▪ European Microwave Week (EuMW), 23-28 septembrie 2018, Madrid, Spania ▪ Interphotonics 2018- International Conference on Photonics Research, 8-12 octombrie 2018, Antalya, Turkey ▪ 17th International Meeting on Chemical Sensors, 15-19 iulie 2018, Viena, Austria ▪ EMRS 2018- Fall Meeting European Materials Research Society, 17-20 septembrie 2018, Varsovia, Polonia ▪ ICPAM-12- 12th International Conference on Physics of Advanced Materials si 3rd Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-3), 22 – 28 septembrie 2018, Heraklion, Creta, Grecia ▪ ANNIC 2018 - Applied Nanotechnology and Nanoscience International Conference, 22-24 octombrie 2018, Berlin, Germania ▪ BIOCAS 2018- Biomedical Circuits and Systems Conference, 17-19 octombrie 2018, Ohio, SUA ▪ EPoSS Annual Forum & MNBS 2018: “Smart Systems: Enabler for a Competitive Digital Europe”, 16 - 18 octombrie 2018, Thessaloniki, Grecia ▪ INDustrial TECHNOLOGIES 2018- Innovative industries for smart growth , 29 -31 October 2018, Vienna, Austria
Workshop-uri organizate de IMT	6	▪ European Excellence in Nanotechnology (EXCELNANO)-a combined event organized by the Romanian Academy in partnership with IMT Bucharest, 6-7 November 2018, Romanian Academy, Bucharest: ○ Forum Romanians in Micro- and Nanoelectronics (Forum I, Forum II) ○ The 17th Edition of the National Seminar on Nanoscience and Nanotechnology (SNN 2018), 7 noiembrie 2018 ▪ Eveniment de informare si publicitate si eveniment tematic TGE-PLAT: “MICROSENZORI - Oferta publica de servicii TGE-PLAT in beneficiul IMM-urilor”, 27 noiembrie 2018, Hotel Kolping, Sala “Kolping”, Brasov Detalii: http://www.imt.ro/TGE-PLAT/eveniment_27.11.2018.php ▪ SOVAREX Workshop: “Internet of Things” (al doilea eveniment SOVAREX), 1 November 2018, IMT Bucharest (in Romanian) ▪ SOVAREX Workshop: “Internet of Things”(al doilea eveniment SOVAREX), 7 iunie 2018, 13:00 – 16:00, Biblioteca Nationala de Fizica, IFIN HH, Magurele ▪ Dezbateri Nationale organizata in cadrul Proiectului Sectorial “Metode avansate de monitorizare si crestere a performantelor profesionale in cariera de cercetare”. 15 noiembrie 2018, Cluj Napoca.

- Procese de obtinere filme conductive transparente din oxid de zinc pur si dopat pentru aplicatii microfluidice - [proiect PN18080102](#)



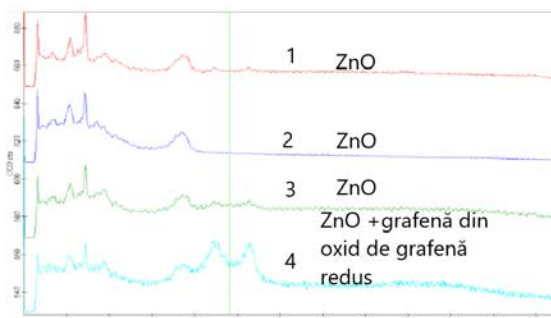
Caracteristica I-V a probei de ZnO dopat cu aluminiu 1.5% utilizat ca material conductiv transparent pentru manipulare particule prin dielectroforeza

- Tehnologie de realizare a elementelor optice asferice multinivel - [proiect PN18080103](#)
- Tehnologie de realizare pulberi nanocompozite binare de ZnO-grafena din precursori aposi de zinc si grafena prin metoda sonochimica la intensitati mari ale radiatiei acustice - [proiect PN18080201](#)



Spectre RAMAN in diverse puncte de culegere pentru pulberi nanocompozite binare de ZnO-grafena, dupa tratament termic in azot la 450°C cu sinteza sonochimica efectuata la pH=14. Se observa benzile corespunzatoare grafenei si ZnO.

- Tehnologie de realizare pulberi nanocompozite binare de ZnO-grafena din precursori aposi de zinc si oxid de grafena prin metoda sonochimica la intensitati mari ale radiatiei acustice si in care reducerea oxidului de grafena s-a facut in timpul sintezei sonochimice - [proiect PN18080201](#)



Comparatie Spectre RAMAN pentru ZnO (curbele 1-3) si ZnO-grafena din oxid de grafena redus in procesul de sonochimie

- Tehnologia preliminară de realizare a senzorilor chemirezistivi cu strat senzitiv de etanol la temperatura camerei folosind pulberi nanocompozite de ZnO-nanohornuri - [proiect PN18080201](#)



Senzor chemirezistiv de detectie etanol la temperatura camerei pe baza de strat senzitiv preparat din pulberi de ZnO-nanohornuri cu ZnO obtinut prin sonochimie si nanohornuri comerciale. Stratul senzitiv s-a depus in interiorul dreptunghiului desenat pe structura interdigitata.

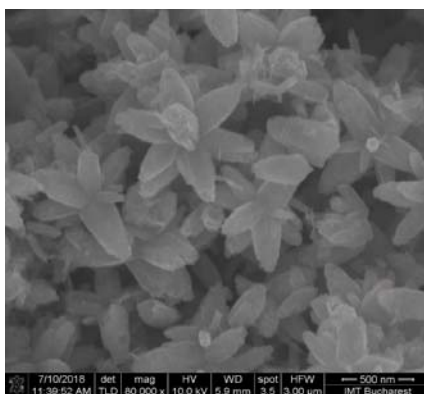
- Tehnologia de integrare a HSQ in fluxul tehnologic pentru fabricarea dispozitivelor nanoelectronice - [proiect PN18080202](#)
- Tehnologia de realizare a circuitelor de adaptare intre dioda self-switching si antena - [proiect PN18080202](#)
- Tehnologie pentru depunerea filmelor de ZrO_2 cu rugozitate mica ($< 5 \text{ \AA}$) prin metoda ALD - [proiect PN18080202](#)
- Tehnologie pentru obtinerea filmelor de HfO_2 dopate cu Zr ($Hf_{1-x}Zr_xO_2$) cu rugozitate mica ($< 4 \text{ \AA}$), prin depunerea laminara cu metoda ALD - [proiect PN18080202](#)
- Tehnologie pentru obtinerea filmelor de HfO_2 dopate cu Zr ($Hf_{1-x}Zr_xO_2$) cu rugozitate mica ($< 4 \text{ \AA}$), prin depunerea concomitenta a precursorilor ALD - [proiect PN18080202](#)
- Tehnologie pentru obtinerea grafenei multistrat prin grafitizare in prezenta unui metal catalizator - [proiect PN18080202](#)
- Tehnologie de obtinere a filmelor nanocompozite grafena/polimer (in lucru) - [proiect PN18080202](#)

Procedee/procese tehnologice

- Procedee de realizare a elementelor optice multinivel de tip axicon prin corodare RIE - [proiect PN18080103](#)
- Procedee de realizare a elementelor optice multinivel de tip axicon prin corodare umeda - [proiect PN18080103](#)
- Proces de obtinere filme de grafena nanocristalina cu morfologie poroasa - [proiect PN18080201](#)

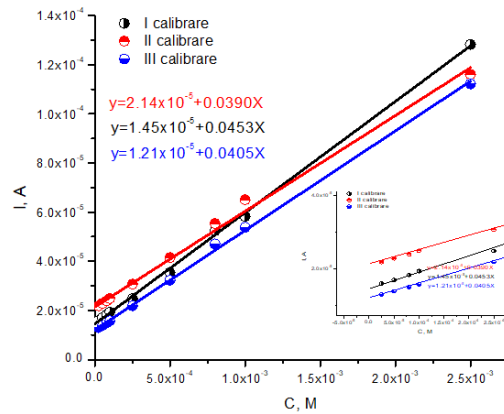
Metode:

- Metode de caracterizare morfologica (3) a elementelor optice asferice fabricate: microscop optic, profilometru mecanic, microscop de forta atomica - [proiect PN18080103](#)
- Metode de caracterizare functionala (3) a axicoanelor multinivel: montaj experimental pentru generarea fasciculelor Bessel de ordin 0 si ordin superior, montaj experimental pentru dererminarea directa a frontului de unda a unui fasciculelor Bessel generate folosin senzorul Hartmann – Shack si montaj experimental interferometric pentru determinarea indirecta a frontului de unda a unui fasciculelor Bessel generate - [proiect PN18080103](#)
- Procedeu de nanostructurare pulberi de nanocompozite binare de ZnO-grafena din precursori aposi de zinc-si grafena prin sinteza sonochimica efectuata fara adaugare de surfactanti - [proiect PN18080201](#)



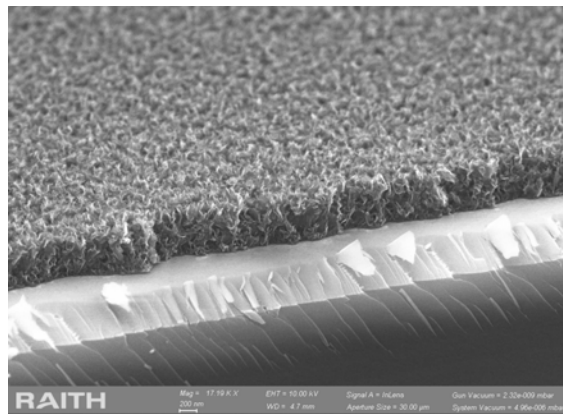
Imagine SEM a pulberii nanostructurate de ZnO-grafena (nano-flowers) obtinuta prin sonochimie fara adaugare de surfactanti in timpul sintezei sonochimice

- Metoda de caracterizare a unui senzor electrochimic pe baza de grafena nanocristalina (NCG), utilizat pentru detectia acidului cafeic din extracte de fructe continand antioxidanti - [proiect PN18080201](#)



Domeniu liniar de lucru al senzorului electrochimic pentru acidul cafeic

- Proces de obtinere filme de grafena nanocristalina cu morfologie poroasa - [proiect PN18080201](#)



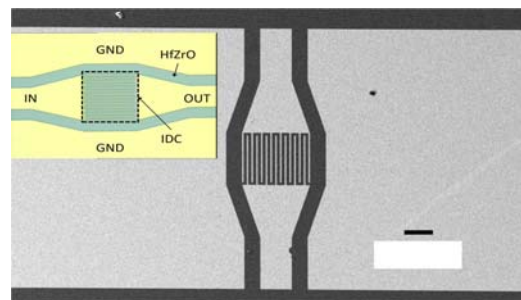
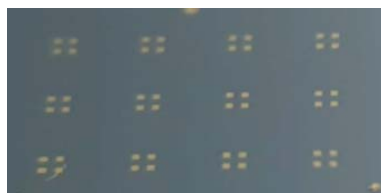
Grafena nanocristalina cu morfologie poroasa (grafena verticala)

Proiecte:

- Rezonator piezoelectric pentru spectroscopie acustica in fluide - [proiect PN18080102](#)
- Structuri MEMS cu deplasari verticale - [proiect PN18080102](#)
- Structuri multistrat cu strat ultrasubtire de Si - [proiect PN18080102](#)
- Senzor integrat de masura a tensiunii electrice si a curentului electric pe liniile de inalta tensiune - [proiect PN18080102](#)

Structuri test:

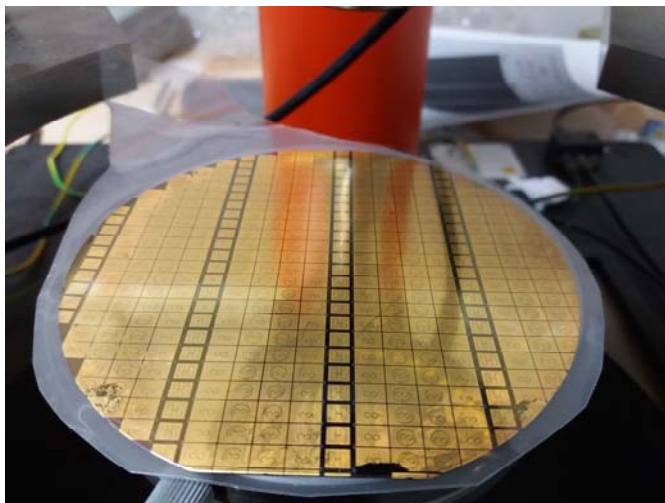
- Structuri test caracterizate - capacitor vertical si un capacitor interdigitat cu functie de defazor pe strat subtire feroelectric pe baza de hafniu - [proiect PN18080101](#)



Imagina optica a electrozilor de sus ai capacitorilor Hf0.45Zr0.55O1.76 (stanga); imagine SEM a defazorului pe baza de feroelectric HfZrO. Insert: imaginea aceluiasi defazor la microscopul optic. (dreapta)

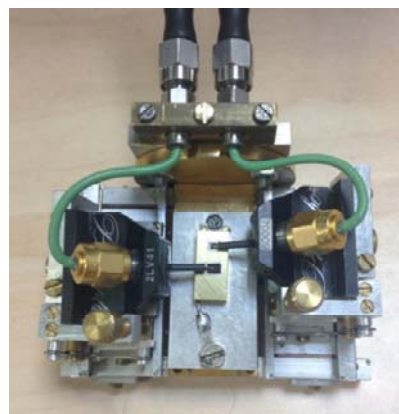
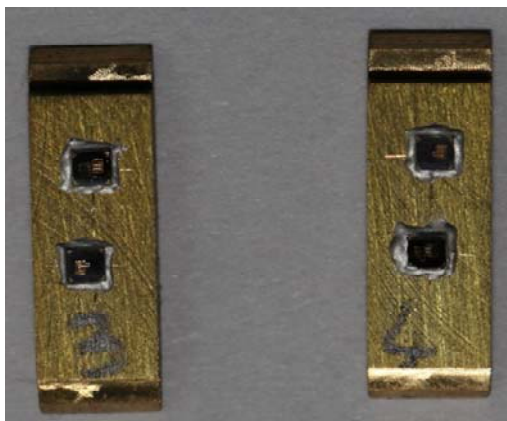
- Structuri de antene de unde milimetrice cu polarizare circulara - [proiect PN18080101](#)

O fotografie a plachetei de siliciu de 525 micrometri grosime și 4" diametru, cu structuri de antene de unde milimetrice cu polarizare circulara este prezentată în figura de mai jos. Structurile de antene au fost caracterizate în banda V (50-75 GHz).



Fotografie a plachetei cu structuri de test de antene cu polarizare circulara

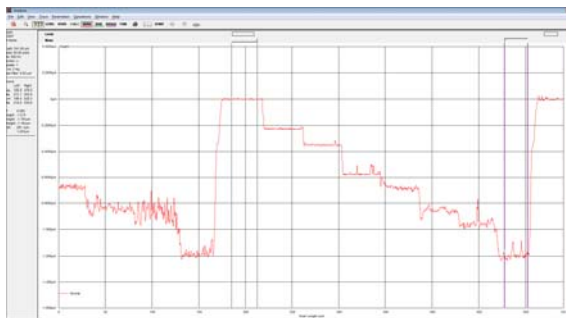
- Structuri SAW pe membrane subțiri de GaN - [proiect PN18080101](#)



Structurile SAW pe membrane plasate pe suport metalic (stanga) montate într-un sistem de măsură realizat în laborator (dreapta) ce este plasat în criostat

- Structuri test (18) de tip axicon de ordin 0 și superior (+/-1, +/-2, +/-3, +/-4, +/-5) cu 8 nivele realizate prin corodare RIE, 18 tipuri de structuri de tip axicon de ordin 0 și superior (+/-1, +/-2, +/-3, +/-4, +/-5) cu 16 nivele realizate prin corodare umedă, 4 tipuri de structuri de tip axicon de ordin 0 și superior (+/-4) cu 32 nivele realizate prin corodare umedă

S-au realizat structuri de tip axicon cu 8 nivele realizate prin corodare RIE. În Fig. Se mai jos se poate observa o secțiune a acestor trepte obținută cu ajutorul unui profilometru mecanic. În tabel sunt date adâncimile corespunzătoare fiecărei trepte și diferențele de nivel dintre două trepte consecutive.



Secțiune la profilometru mecanic pentru axicon de ordin 0 cu 8 de nivele realizat prin RIE

Tabel

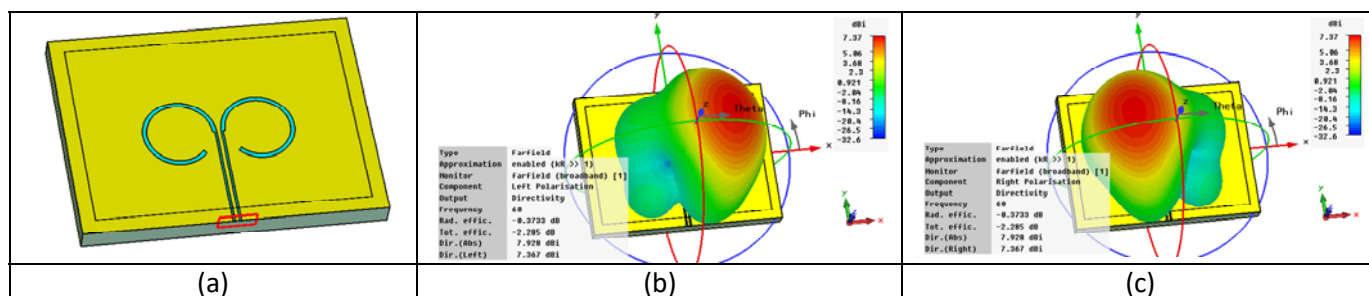
Treapta	Adancime [nm]	Diferenta [nm]
1	228.2	228.2
2	352.4	124.2
3	580.6	228.2
4	690.2	109.6
5	854.1	163.9
6	969.6	115.5
7	1192	222.4

- Structuri (5) interdigitate pentru test senzor umiditate - [proiect PN18080201](#)
- Structuri(5) interdigitate pentru test senzor etanol - [proiect PN18080201](#)

Modele experimentale:

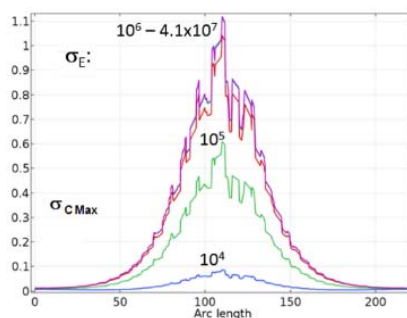
- Modele electromagnetice 3D parametrice dedicate antenelor de unde milimetrice cu polarizare circulara - [proiect PN18080101](#)

Pentru obtinerea unei polarizari circulare a campului electric radiat au fost proiectate structuri inovatoare constand din doua segmente de cerc de lungime controlabila parametric si orientare in oglinda Fig. (a). Segmentele de cerc au fost proiectate pentru alimentare printr-un segment de ghid de unda coplanar. Caracteristicile de radiatie 3D la 60 GHz pentru LHCP si RHCP sunt prezentate in Fig. (b) si, respectiv (c). Se poate observa orientarea lobilor la „plus” si „minus” 20° fata de directia normala la planul antenei.



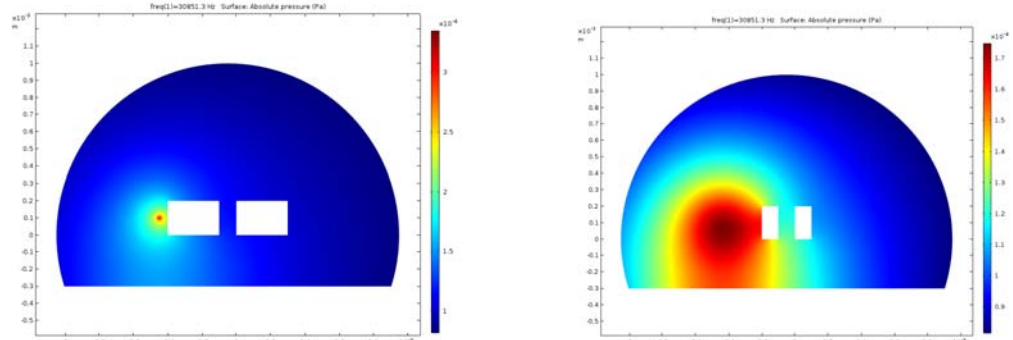
Antena cu CP alimentata cu CPW si tranzitie la substrat de siliciu (de tip „Simetric”): (a) model 3D electromagnetic pe membrana cu tranzitie la substratul de siliciu; (b) caracteristica de radiatie 3D la 60 GHz pentru LHCP; (c) caracteristica de radiatie 3D la 60 GHz pentru RHCP

- Sisteme microfluidice cu componente conductoare transparente - [proiect PN18080102](#)



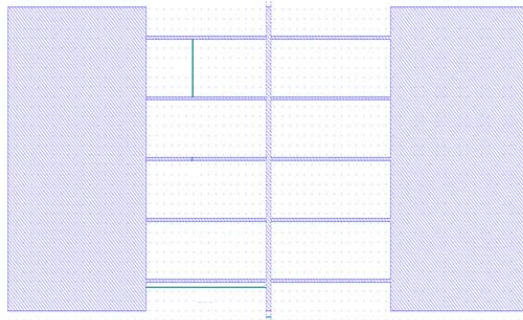
Variatia in canal, pe directie transversala in vecinatatea electrozilor, a componentei electrice din dielectroforeza $|\nabla|\vec{E}|^2|$ [$10^{-15} \text{ V}^2/\text{m}^3$] pentru conductivitate maxima a lichidului ($\sigma_{Cmax} = 1 \text{ S/m}$) si conductivitate variabila a electrozilor (σ_E intre $10^4 - 4.1 \times 10^7 \text{ S/m}$)

- Rezonator piezoelectric pe substrat de siliciu - [proiect PN18080102](#)



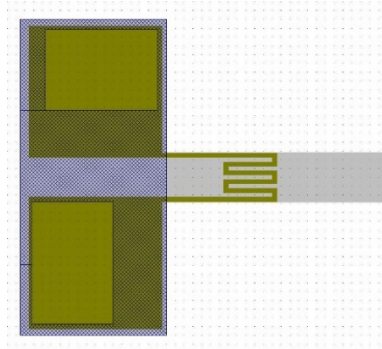
Presiunea acustica in sectiuni transversale in cu evidentiarea efectului defocalizarii fascicului de lumina

- Actuatori electro-termici cu miscari in afara planului pentru dispozitive de comutatie - [proiect PN18080102](#)



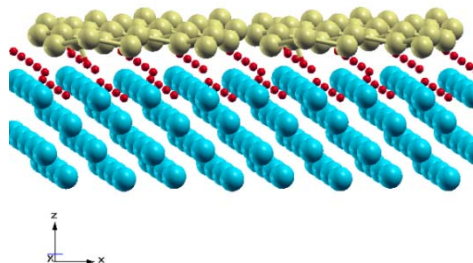
Configuratie de actuator electro-termic cu deplasare in afara planului pentru aplicatii de comutatie

- Actuatori electro-termici cu miscari in afara planului pentru micropensete - [proiect PN18080102](#)



Proiectare actuatori pentru micromanipulare: Structura de microconsola, vedere de sus

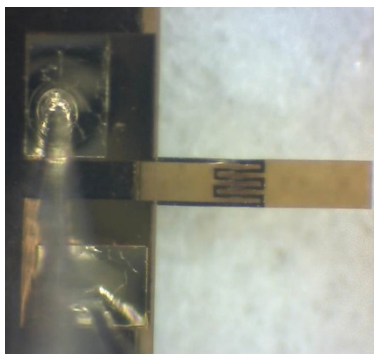
- Modele atomistice pentru structuri complexe de silicena - [proiect PN18080102](#)



Modelare atomistica: Silicena pe substrat de Si hidrogenat

Structuri experimentale demonstrative:

- Structuri micro-electro-mecanice cu deplasari in afara planului si cu actionare electro-termica - [proiect PN18080102](#)



Realizare structuri MEMS de tip actuatori pentru micromanipulare:
Microconsola fabricata din SU-8 si aur, in stare initiala neactuata

- Structuri multistrat cu strat ultrasubtire de Si sensibile la iluminare - [proiect PN18080102](#)
- Senzor electrochimic pe baza de grafena nanocristalina (NCG), utilizat pentru detectia acidului cafeic din extracte de fructe continand antioxidanti - [proiect PN18080201](#)
- Dioda self-switching pe baza de grafena care nu necesita jonctiuni p-n. Functia cheie de rectificare a acestei diode a fost obtinuta prin gravarea grafenei monostrat in forme special proiectate, obtinandu-se efectul prin controlul geometriilor structurii - [proiect PN18080202](#)
- Tranzistor cu efect de camp (FET) bazat pe grafena/Hf1-xZrxO2, pentru care s-a masurat conductanta de 2 mS - [proiect PN18080202](#)
- Memorie de tip metal-feroelectric-semiconductor (MFS), folosind ca strat feroelectric un film subtire de Hf1-xZrxO2 - [proiect PN18080202](#)
- Memorie de tip grafena-metal-feroelectric-semiconductor (GMFS), folosind ca strat feroelectric un film subtire de Hf1-xZrxO2 peste care a fost transferata grafena monostrat. In cazul memoriei de tip GMFS s-a obtinut o crestere de 20 de ori a ferestrei de memorie fata de cazul MFS - [proiect PN18080202](#)

Servicii tehnologice:

- Sinteza materiale nanocompozite, in camp acustic de mare intensitate (sonochimie) - [proiect PN18080201](#)
- Depuneri filme subtiri de grafena verticala CNW pe substrate necatalitice - [proiect PN18080201](#)

4.3.1 Propuneri de brevete de inventie, certificate de inregistrare a desenelor si modelelor industriale si altele asemenea:

	Nr.propuneri brevete	Anul inregistrarii	Autorul/Autorii	Numele propunerii de brevet
OSIM	A-00228/28.03.2018	2018	B.Serban, V.Avramescu O.Buiu, C.Cobianu N.Dumbravescu, O.Ionescu R.Marinescu, D.Varsescu	Strat senzitiv pentru senzor de etanol si procedeu de obtinere a acestuia
	A-00229/28.03.2018	2018	B.Serban, V.Avramescu O.Buiu, C.Cobianu N.Dumbravescu, O.Ionescu R.Marinescu, N.Varachiu D.Varsescu	Senzor chemirezistiv de umiditate si procedeu de obtinere a acestuia

	A-00230/28.03.2018	2018	B. Serban, V.Avramescu O.Buiu, C.Cobianu N.Dumbravescu, O.Ionescu R.Marinescu, N.Varachiu D.Varsescu	Senzor de umiditate pe baza de nanocompozite conductive electrofilate
	A-00231/28.03.2018	2018	B. Serban, V.Avramescu O.Buiu, C.Cobianu N.Dumbravescu, O.Ionescu R.Marinescu	Strat senzitiv pentru senzor de umiditate si procedeu de obtinere a acestuia
	A-00232/28.03.2018	2018	B. Serban, V.Avramescu O.Buiu, C.Cobianu N.Dumbravescu, O.Ionescu R.Marinescu	Senzor chemirezistiv de etanol
	A-00233/28.03.2018	2018	B. Serban, V.Avramescu O.Buiu, C.Cobianu N.Dumbravescu, O.Ionescu R.Marinescu	Senzor de etanol si procedeu de obtinere a acestuia
	A-00238/02.04.2018	2018	G.Moagar, C.Tibeica	Senzori de presiune pentru medii ostile
	A-00575/09.08.2018	2018	G.Moagar,V.Moagar G.Boldeiu	Comutator termic pentru controlul fluxului de caldura
	A-00576/09.08.2018	2018	C.Cobianu, B.Serban O.Buiu, N.Dumbravescu R.Marinescu	Senzori diferentiali gravimetrici pentru detectia de compusi volatili organici emisi de plante si patogeni si procedeu de obtinere a acestor senzori
	A-00653/05.09.2018	2018	B.Serban, O.Buiu C.Cobianu, V.Avramescu N.Varachiu, O.Ionescu D.Varsescu, R.Marinescu	Senzor de etanol
	A-00654/05.09.2018	2018	B.Serban, O.Buiu C.Cobianu, V.Avramescu N.Varachiu, O.Ionescu D.Varsescu, R.Marinescu	Senzor chemirezistiv de etanol folosind straturi senzitive nanocompozite ZnO/nanohornuri carbonice oxidate
	A-00970/27.11.2018	2018	G.Moagar,V.Moagar	Sistem miniaturizat integrat pentru masurarea valorilor instantanee ale parametrilor curentului electric pe liniile de tensiune
	In curs de depunere	2018	C.Cobianu, N.Dumbravescu B.Serban, V.Avramescu O.Buiu, R.Marinescu O.Ionescu	Senzor chemirezistiv de etanol pe baza de nanocompozite de grafena si oxid metalic

4.4. Structura de personal:

Structura de personal a IMT-Bucuresti

Personal CD (Nr.)	2018
Total personal	201
Total personal CD	160
cu studii superioare	151
cu doctorat	65
doctoranzi	16

Structura de personal CD implicat in programul nucleu

Personal CD (Nr.)	2018
Total personal CD	114
cu studii superioare	95
cu doctorat	61
doctoranzi	12

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

Nr.	Nume si prenume	Grad	Funcția	Echivalent norma întreaga	Anul angajarii	Nr. Ore lucrate/An*
1.	Adam Gina	CS	membru echipa cercet.	0.28	2016	411
2.	Aftodor Georgeta	Tehn.pr.	executant	0.33	1996	485
3.	Albu Adrian-Liviu	IDT III	executant	0.37	2008	541
4.	Aldrigo Martino	CS	resp.faza	0.43	2014	622
5.	Avram Andrei	CS III	resp.faza	0.40	2005	586
6.	Avram Marioara	CS I	membru echipa cercet	0.01	1996	9
7.	Avram Mircea	Ing.sp.	executant	0.43	1996	624
8.	Avramescu Viorel- Marian	CS III	membru echipa cercet	0.43	2017	633
9.	Banu Melania	AC	membru echipa cercet.	0.12	2013	168
10.	Baracu Angela	CS	resp. faza	0.11	2013	165
11.	Bită Bogdan	CS	membru echipa cercet	0.10	2012	140
12.	Boldeiu Florentina-Adina	CS II	membru echipa cercet.	0.11	2002	164
13.	Brasoveanu Costin	IDT	membru echipa cercet	0.02	2006	24
14.	Bratan Mariana	Tehn.pr.	executant	0.41	2005	595
15.	Buiu Octavian	CS III	membru echipa cercet	0.44	2017	640
16.	Bunea Alina	CS	resp. faza	0.42	2007	621
17.	Burinaru Tiberiu	AC	membru echipa cercet	0.06	2014	94
18.	Carp Mihaela	IDT III	membru echipa cercet	0.44	2009	645

19.	Carstea Doina	Tehn.pr.	executant	0.34	2004	503
20.	Cernica Ileana	CS I	membru echipa cercet	0.18	2000	260
21.	Cismaru Alina	CS II	membru echipa cercet	0.16	1998	230
22.	Cobianu Cornel	CS I	resp.faza	0.32	2017	472
23.	Comanescu Florin	CS III	membru echipa cercet	0.26	2004	377
24.	Cristea Dana - DR	CS I	director program	0.07	1994	101
25.	Danila Mihai	CS IIII	membru echipa cercet	0.23	1996	337
26.	Diaconu Adrian	Tehn.pr.	executant	0.52	1996	754
27.	Dinescu Adrian	CS I	resp.faza	0.18	1996	260
28.	Dinulescu Silviu	AC	executant	0.02	2013	26
29.	Dionian Maria	Tehn	executant	0.38	2002	549
30.	Dobre Tamita	Tehn.pr.	executant	0.72	1993	1057
31.	Dragan Gabriela	IDT III	membru echipa cercet	0.45	1996	659
32.	Dragoman Mircea	CS I	resp.faza	0.37	1996	543
33.	Dumbravescu Nicolae	CS III	membru echipa cercet	0.10	1995	153
34.	Dumitrescu Vasile	IDT III	membru echipa cercet	0.35	2007	510
35.	Enache Stefan	IDT	membru echipa cercet	0.22	2011	315
36.	Firtat Ionut	CS III	membru echipa cercet	0.03	2001	39
37.	Franti Eduard	CS III	membru echipa cercet	0.05	1996	66
38.	Gavrila Raluca	CS III	membru echipa cercet	0.33	1996	478
39.	Gheorghe Elena	Tehn.pr.	executant	0.38	1996	554
40.	Gheorghe Marin	Tehn.pr.	executant	0.50	1996	731
41.	Ghiu Andrei	Ing.	membru echipa cercet	0.37	2007	538
42.	Gologanu Mihai	CS III	membru echipa cercet	0.35	2017	505
43.	Insuratelu Elena Crina	Chim.	executant	0.45	2008	653
44.	Ion Marian	CS	resp.faza	0.06	2005	87
45.	Ionescu Octavian-Narcis	CS III	membru echipa cercet	0.32	2017	474
46.	Iorga Margareta-Carmen	IDT	executant	0.23	2008	335
47.	Kusko Cristian	CS I	membru echipa cercet	0.07	2004	97
48.	Kusko Mihaela-Silvia	CS I	membru echipa cercet	0.15	1998	219
49.	Kusko Mihai	CS II	membru echipa cercet	0.12	1997	179
50.	Ligor Octavian	CS III	membru echipa cercet	0.22	2011	317
51.	Manafu Maria	Ing.pr.	executant	0.68	2002	1000
52.	Manea Elena	CS I	membru echipa cercet	0.03	2000	38
53.	Marculescu Catalin	CS III	membru echipa cercet	0.04	2011	56

54.	Marinescu Maria-Roxana	IDT	membru echipa cercet	0.12	2014	169
55.	Mihaila Silviu	Tehn.pr.	executant	0.42	1996	617
56.	Mihailescu Constantin	Tehn.pr.	executant	0.39	1993	573
57.	Mihalache Iuliana	CS	membru echipa cercet	0.18	2011	258
58.	Mladenovic Damir-Victor	AC	membru echipa cercet	0.27	2016	388
59.	Moagar-Poladian Gabriel	CS II	membru echipa cercet	0.28	1994	414
60.	Moagar-Poladian Victor	IDT III	membru echipa cercet	0.33	2002	482
61.	Moldovan Carmen	CS I	resp.faza	0.05	1995	76
62.	Muller Alexandru	CS I	resp.faza	0.36	1996	525
63.	Muller Raluca	CS I	membru echipa cercet	0.06	1994	90
64.	Musatescu Ionut	Tehn.	executant	0.34	2015	502
65.	Muscalu George	AC	executant	0.03	2014	39
66.	Nastase Claudia	CS III	membru echipa cercet	0.28	2017	407
67.	Nastase Florin	CS II	membru echipa cercet	0.23	2014	331
68.	Neculoiu Dan	CS I	resp.faza	0.30	2003	432
69.	Nedelcu Oana	CS II	resp.faza	0.32	1994	472
70.	Niculoiu Alexandra	CS II	resp.faza	0.29	2009	428
71.	Nisulescu Mihai	IDT III	membru echipa cercet	0.30	1996	435
72.	Obreja Alexandru	IDT II	membru echipa cercet	0.24	2009	355
73.	Obreja Paula	CS II	membru echipa cercet	0.05	2003	67
74.	Pachiu Cristina	CS III	membru echipa cercet	0.24	2004	348
75.	Parvulescu Catalin	IDT III	membru echipa cercet	0.14	2006	198
76.	Pascu Ion-Razvan	CS	membru echipa cercet	0.13	2010	192
77.	Pasteanu Mircea	Tehn	executant	0.84	2004	1227
78.	Paznicu Marioara	Tehn.pr.	executant	0.41	2001	602
79.	Pistritu Florian	Ing.pr.	executant	0.23	2003	334
80.	Plugaru Rodica	CS I	membru echipa cercet	0.30	1995	432
81.	Pogaceanu Sorin-Mariano	Tehn.	executant	0.46	2013	678
82.	Popa Radu Cristian	IDT I	membru echipa cercet	0.24	2007	349
83.	Popescu Alina	CS III	membru echipa cercet	0.16	1994	228
84.	Popescu Marian	CS	membru echipa cercet	0.19	2008	273
85.	Purica Munizer	CS I	membru echipa cercet	0.16	1996	235
86.	Radoi Antonio	CS I	resp.faza	0.18	2009	263
87.	Rebigan Roxana	CS III	membru echipa cercet	0.08	2004	118
88.	Roman Claudia	Ing.sp.	executant	1	2002	1523

89.	Romanitan Cosmin	AC	membru echipa cercet	0.15	2014	225
90.	Sandu Titus	CS I	membru echipa cercet	0.30	2010	438
91.	Serban Bogdan-Catalin	CS III	membru echipa cercet	0.33	2017	485
92.	Simion Monica	CS I	resp.faza	0.19	1996	277
93.	Smeu Alexandrina	Lab.chim	executant	0.26	1996	378
94.	Stama Vasile	Tehn.pr.	executant	0.15	1993	221
95.	Stan Lucica	Tehn.pr.	executant	0.25	2005	361
96.	Stanca Ioana-Magdalena	IDT	executant	0.25	2008	362
97.	Stanca Stefan	Tehn.	executant	0.40	2015	581
98.	Stefan Stefania	Tehn.	executant	0.14	1996	199
99.	Tibeica Constantin	CS	membru echipa cercet	0.24	1998	348
100.	Ticu Ionel	Ing.	membru echipa cercet	0.90	2016	1317
101.	Tincu Bianca -Catalina	AC	membru echipa cercet	0.01	2014	9
102.	Tomescu Roxana	CS	membru echipa cercet	0.01	2010	12
103.	Trisca Rusu-Cornel	CS III	membru echipa cercet	0.06	1996	83
104.	Tucureanu Vasilica	CS III	membru echipa cercet	0.01	2004	9
105.	Tudor Rebeca	CS	membru echipa cercet	0.08	2013	118
106.	Varachiu Nicolae	CS II	membru echipa cercet	0.22	2017	315
107.	Varasteanu Pericle-Ion	AC	executant	0.05	2017	70
108.	Varsescu Dragos	IDT III	membru echipa cercet	0.09	2003	126
109.	Vasilache Dan	CS II	membru echipa cercet	0.36	2009	528
110.	Veca Lucia-Monica	CS I	membru echipa cercet	0.24	2010	357
111.	Voicu Rodica-Cristina	CS III	membru echipa cercet	0.38	2004	562
112.	Voitincu Corneliu	CS III	membru echipa cercet	0.23	1996	332
113.	Vulpe Silviu	CS III	membru echipa cercet	0.31	2017	458
114.	Zdru Ioana	CS	membru echipa cercet	0.15	2012	222

** Se vor specifica numarul de ore lucrate in fiecare dintre anii de derulare ai Programului Nucleu, prin inserarea de coloane*

4.5. Infrastructuri de cercetare rezultate din derularea programului-nucleu. Obiecte fizice si produse realizate in cadrul derularii programului; colectii si baze de date continand inregistrari analogice sau digitale, izvoare istorice, esantioane, specimene, fotografii, observatii, roci, fosile si altele asemenea, impreuna cu informatiile necesare arhivarii, regasirii si precizarii contextului in care au fost obtinute:

Nr.	Nume infrastructura/obiect/baza de date...	Data achizitiei	Valoarea achizitiei (lei) (cu TVA)	Sursa finantarii	Valoarea finantarii infrastructu rii din bugetul Progr. Nucleu (cu TVA)	Nr. Ore- om de utilizare a infrastru cturii pentru Progra mul- nucleu
1.	Upgrade PTL-OV5P (Minisistem computerizat de control a parametrilor de lucru)	032918/29.03.2018	425,36	PN 18080101	425.36	1250
2.	Upgrade Keithley 4200-SMU (Modul de masura de putere medie) ,Upgrade Keithkey 4200-PA(Preamplificator)	18_080/19.06.2018	44.258,00	PN 18080101	44.258,00	850
3.	Senzor front de unda shack-hartmann Wwps.15 mm pitch, ar coated:400-900 nm	1542/23.05.2018	20.587,00	PN 18080103	20.587,00	150
4.	Potentiostat	PS180529a/29.05.2018	413,00	PN 18080103	413,00	150
5.	Modul ECI10M	55-501311/04.06.2018	23.250,22	PN 18080201	23.250,22	100
6.	Upgrade Keithley 4200-SMU (Modul de masura de putere medie) ,Upgrade Keithkey 4200-PA(Preamplificator)	18_080/19.06.2018	25.000,00	PN 18080201	25.000,00	850
7.	Potentiostat	PS180529a/29.05.2018	27.073,28	PN 18080301	27.073,28	150
8.	Unitate HP Prodesk 400 G4 MT 1JJ77EA	SHAF27232/27.07.2018	3.069,01	PN 18080103	3.069,01	700
9.	Microsoft Office Home and Business 2016, Engleza, pentru Windows PC, Medialess	199902128703/31.07.2018	969,99	PN 18080103	969,99	730
10.	Hota cu atmosfera controlata PMMA, COD v1984-08	2841/10.08.2018	5.157,66	PN 18080202	5.157,66	
11.	Microsoft Office Home and Business 2016, Engleza, pentru Windows PC, Medialess	199902801190/05.09.2018	999,99	PN 18080201	999,99	515
12.	Sistem Desktop PC OptiPlex 3050 Mini Tower cu procesor Intel Core i5-7500 pana la 3.80 GHz, Kaby Lake, 8GB, 1TB, Intel HD Graphics, Microsoft Windows 10 Pro, Black+Monitor LED IPS Dell 23.8", Wide, FHD, 5xUSB,HDML,DispalyPort, Pivot, Antiglare, P2417H, Negru+Kit Tastatura+Mouse Microsoft Wired Desktop 600, USB, Negru	199903323175/03.10.2018	7.800,02	PN 18080202	7.800,02	350
13.	Microsoft Office Home and Business 2016,Romana,pt Windows PC,Medialess	199903323175/03.10.2018	1999,99	PN 18080202	1999,99	350
14.	Sistem Destop PC Lenovo IdeaCentre 510-151CB cu	199903361045/05.10.2018	525,66	PN 18080103	525,66	340

	procesor Intel Core i5-8400 pana la 4.00 Ghz,Coffe Lake,8GB,1TB,DVD- RW,RADEON,RX560 4GB,Free DOS+Microsoft Office Home and Business 2016,Engleza, pentru Windows PC, Medialess (T5D- 02826)+Microsoft Windows 10Pro,64 bit,Engleza,OEM,DV					
15.	Sistem Destop PC Lenovo IdeaCentre 510-151CB cu procesor Intel Core i5-8400 pana la 4.00 Ghz,Coffe Lake,8GB,1TB,DVD- RW,RADEON,RX560 4GB,Free DOS+Microsoft Office Home and Business 2016,Engleza, pentru Windows PC, Medialess (T5D- 02826)+Microsoft Windows 10Pro,64 bit,Engleza,OEM,DV	199903361045/ 05.10.2018	8.416,49	PN 18080101	8.416,49	340
16.	Sistem Destop PC Lenovo IdeaCentre 510-151CB cu procesor Intel Core i5-8400 pana la 4.00 Ghz,Coffe Lake,8GB,1TB,DVD- RW,RADEON,RX560 4GB,Free DOS+Microsoft Office Home and Business 2016,Engleza, pentru Windows PC, Medialess (T5D- 02826)+Microsoft Windows 10Pro,64 bit,Engleza,OEM,DV	199903361045/ 05.10.2018	42,33	PN 18080202	42,33	340
17	Microsoft Office Home and Business 2016,Engleza pentru Windows PC,Medialess(1 buc)	199903432390/ 09.10.2018	1.050,00	PN 18080101	1.050,00	320
18	Licenta software "Mentor graphics Higher Education Program (HER);IC Nanometer Design"(include HyperLynx 3D E3 SSD)	20186155/12.10.2018	5.533,50	PN 18080101	5.533,50	170
19	Modulator spatial al luminii cod EXULUS-HD1/M	1663/19.10.2018	88.298,00	PN 18080103	88.298,00	50
20	Laptop HO 250 G6 cu procesor i5-7200U pana la 3.10 GHz,Kaby Lake,15.6",Full HD,8GB,256GB SSD,DVD-RW,AMD Radeon 520 2GB,Microsoft Windows 10Pro ,Dark Ash Silver	199903885100/ 02.11.2018	3.839,99	PN 18080103	3.839,99	210
21	Microsoft Office Home and Business 2016,Engleza, pentru Windows PC,Medialess	199903885100/ 02.11.2018	1.053,92	PN 18080103	1.053,92	210
22	Multifunctional laser color Canon imageRUNNER ADV C3535i + ADF SINGLE PASS FEEDER AV1+Pedestral PEDS2 IR ADV C35XX	1223/08.11.2018	6.156,77	PN 18080102	6.156,77	30

23	Multifunctional laser color Canon imageRUNNER ADV C3535i + ADF SINGLE PASS FEEDER AV1+Pedestal PEDS2 IR ADV C35XX	1223/08.11.2018	5.243,43	PN 18080103	5.243,43	30
24	Aplicatie Microsoft Office Home and Business 2016 ENG,32-bit/x64.1PC,Medialess Retail - T5D-02374/T5D-02826	8617548/08.11.2018	1.089,99	PN 18080101	1.089,99	200
25	Sistem de operare Microsoft Windows 10Pro, OEM DSP OEL 32/64-bit,Engleza,FQC-08929	8617548/08.11.2018	739,99	PN 18080101	739,99	200
26	Sistem de operare Microsoft Windows 10Pro, OEM DSP OEL 64-bit,Engleza,FQC-08929	8136430/03.12.2018	659.99	PN 18080102	659.99	40
27	Aplicatie Microsoft Office Home and Business 2016 ENG,32bit/x64.1PC,Medialess Retail -T5D-02374/T5D-02826	8136430/03.12.2018	1059.99	PN 18080102	1059.99	40
	TOTAL		284.713,57		284.713,57	

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

	Nr.	Tip
Proiecte internationale	5	Orizont 2020
	1	EEA Norvegia
	1	ATTRACT
Proiecte nationale	1	PN-III-P1-1.1-PD
	1	PN III-P4-ID-PCCF

Proiecte internationale :

Proiecte H2020

- ERC Synergy Grant 2018 „Next-generation high-frequency nanoelectronic devices and circuits based on hafnium oxide ferroelectrics - FERRO-RF”, director de proiect Prof. Mircea Dragoman;
- H2020-FETOPEN-2018-2020, FETOPEN-01-2018-2019-2020, „ADAPTATIVE METAL OXIDES FOR AGILE HIGH-FREQUENCY ELECTRONICS - AGILE-RF”, director de proiect Dr. Mircea Modreanu;
- H2020 ICT-07-2018 NANOSMART „NANO components for electronic SMART wireless systems” (**finantat din ianuarie 2019**), director de proiect Thales Franta;
- FETOPEN-01-2018-2019-2020 NANOPOLY „Artificial permittivity and permeability engineering for future generation sub wavelength analogue integrated circuits and systems” (**finantat din ianuarie 2019**), director de proiect Thales Franta;
- H2020-FETOPEN-2018-2020 „Integrated Qubits Towards Future High-Temperature Silicon Quantum Computing Hardware Technologies” (**finantat din ianuarie 2019**, durata: 48 luni), IMT este partener – Dr. Alexandru Muller responsabil contract
- Propunere de proiect cu titlul „Surface Acoustic Wave (SAW) Sensors for detection of insect pests and diseases in agricultural crops based on plant induced volatiles (PIVs)”, transmisa in cadrul call ului EEA 2018 (Norvegia) este in evaluare;
- Propunere de proiect cu titlul „Sensors array for volatile organic compounds detection (GENOSE)” in cadrul call ului ATTRACT (<https://attract-eu.com/attract-call/>) este in evaluare

Proiecte nationale- propuneri in evaluare /finantate :

PN-III-P1-1.1-PD

- PN-III-P1-1.1-PD-2016-0535 (EXCEL-IMT) „Consolidarea EXCELentei IMT in domeniul micro-nano tehnologiilor inovative si sistemelor inteligente in vederea cresterii impactului asupra domeniilor prioritare de specializare inteligente si de prioritate publica”

PN III – P4-ID-PCCF

- PN-III-P4-ID-PCCF-2016-0033 (GRAPHENEFERRO) „Dispozitive nanoelectronice avansate bazate pe heterostructuri grafena/feroelectric” (finantat in 2018), director de proiect Prof. Mircea Dragoman.

6. Rezultate transferate in vederea aplicarii :

Tip rezultat	Institutia beneficiara (nume institutie)	Efecte socio-economice la utilizator
Ex. tehnologie, studiu	nume IMM/institutie	

7. Alte rezultate (premii si medalii):

Medalie de aur - 'Senzor chemirezistiv de etanol"- Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Octavian Ionescu, Dragos Varsescu, Roxana Marinescu, Nicolae Dumbravescu, - the XXII-th International Salon of research innovation and technological transfer, Inventica 2018, Iasi Romania, 27-29 iunie, 2018.

Medalie de aur - 'Strat senzitiv pentru senzor de etanol si procedeu de obtinere a acestuia"- Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Octavian Ionescu, Dragos Varsescu, Roxana Marinescu, Nicolae Dumbravescu, the XXII-th International Salon of research innovation and technological transfer, Inventica 2018, Iasi Romania, 27-29 iunie, 2018.

Medalie de aur - „Senzor chemirezistiv de etano”, r Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Octavian Ionescu, Dragos Varsescu, Roxana Marinescu, Nicolae Dumbravescu, International Exhibition “Traian Vuia” Timisoara, 4th Edition, 13 – 15 iunie 2018

Medalie de aur „Strat senzitiv pentru senzor de etanol si procedeu de obtinere a acestuia” Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Octavian Ionescu, Dragos Varsescu, Roxana Marinescu, Nicolae Dumbravescu, , , International Exhibition “Traian Vuia” Timisoara, 4th Edition, 13 – 15 June 2018

Medalie de aur Strat senzitiv pentru senzor de umiditate si procedeu de obtinere a acestuia, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Octavian Ionescu, Dragos Varsescu, Roxana Marinescu, Nicolae Dumbravescu, International Exhibition “Traian Vuia” Timisoara, 4th Edition, 13 – 15 June 2018

Medalie de aur for “Chemiresistive humidity sensor”, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Ionescu Octavian, Dragos Varsescu, 10th European Exhibition of creativity and Innovation, EUROINVENT 2018, 17 – 19.05, 2018, Iasi, Romania.

Medalie de argint: “Humidity sensor”, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Ionescu Octavian, Dragos Varsescu, 10th European Exhibition of creativity and Innovation, EUROINVENT 2018 17 – 19.05, 2018, Iasi, Romania.

Diploma de excelenta si medalie de aur pentru “Senzor chemirezistiv de umiditate”, Cerere Brevet Inventie Nr. A01079, 11-12-2017, OSIM, Romania, Serban Bogdan - Catalin, Buiu Octavian, Cobianu Cornel, Ionescu Octavian-Narcis, Varsescu Dragos, 15th Edition of the International Exhibition of Research, Innovation and Inventions PRO INVENT 2018, 21 – 23 March 2018, Cluj Napoca, ROMANIA

8. Aprecieri asupra derularii programului si propuneri:

In anul 2018 au fost finantate 6 dintre cele 8 proiecte propuse in cadrul celor trei obiective. Fondurile disponibile au permis finantarea a 20 faze, dupa cum urmeaza:

Obiectiv/Proiect	Nr. Faze finantate in 2017	Nr. total de faze propuse
Obiectivul 1: Dispozitive nanoelectronice, fotonice si microsisteme		
Microstructuri cu straturi subtiri piezoelectrice, dielectrice si feroelectrice pentru aplicatii in gama 1-100 GHz	4	4
Dezvoltarea de structuri MEMS si microfluidice integrabile in platforme de senzori	4	4
Elemente optice difractive multinivel cu functionalitate avansata	2	2
Obiectivul 2: Tehnologii pentru dispozitive si nanomateriale pe baza de carbon		
Procese si investigatii experimentale pentru realizarea de senzori electrochimici si de mediu, pe baza de materiale functionale nanocarbonice	4	4
Dispozitive si circuite nanoelectronice avansate bazate pe materiale de grosime atomica	5	6
Obiectivul 3 Materiale, componente si sisteme pentru aplicatii biomedicale		
Platforme pentru senzori bio-chimici cu aplicatii in medicina si monitorizarea mediului	1	4

Obiectivele programului sunt corelate cu prioritatile nationale de specializare inteligenta:

- **Obiectivul 1** este corelat cu prioritatea SI: TIC, spatiu si securitate
- **Obiectivul 2** este corelat cu prioritatea SI: Eco-nano-tehnologii si materiale avansate
- **Obiectivul 3** este corelat cu prioritatile SI: Bioeconomie si Eco-nano-tehnologii si materiale avansate.

Deși perioada de derulare a programului a fost foarte scurtă (sub 9 luni) s-au obținut numeroase rezultate:

S-au dezvoltat **noi tehnologii complexe** (14) - exemple

- noi tehnologii si procese individuale utilizand noile echipamente achizitionate din cadrul infrastructurii CENASIC, pentru obtinere noi straturi subtiri si ultrasubtiri pe baza de materiale carbonice si materiale oxidice pentru nanoelectronica si senzori;
- noi tehnologii de micro-nanostructurare, de realizare dispozitive si circuite fotonice, de microunde si microsisteme electro-mecanice;
- noi tehnologii pentru realizare senzori;
- noi tehnologii utilizand noile echipamente achizitionate din cadrul infrastructurii CENASIC:
 - procese tehnologice pentru obtinerea de straturi ultrasubtiri de Si pe substraturi de Si de tip p si n functionalizate cu hidrogen;
 - procese tehnologice pentru preparare pulberi de ZnO, ZnO și grafena și ZnO nanohornuri prin sonochimie;
 - activare si caracterizare electrochimica a filmelor de grafena nanocristalina NCG;
 - procese de sinteza ale filmelor ultra-subtiri de HfO_2 , ZrO_2 , $\text{Hf}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_2$ (mixed) si $\text{Hf}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_2$ (lamine), cu grosime si rugozitate controlate, uniform distribuite pe substratul de siliciu, prin depunere de straturi atomice – ALD;
 - procese tehnologice de obtinerea substraturi de dimensiuni 2-4 inch, cu rugozitate scazuta, prin metoda ALD (filme de HfO_2 cu rugozitate controlata si filme de HfO_2 feroelectric) pentru dispozitive pe baza de grafena;
 - metode de dispersare eficienta a fulgilor de oxid de grafena in matricea polimerica si obtinerea cerneluri conductive ;

- procese tehnologice creșterea filmelor de grafenă nanocristalină pe substrat de Si/SiO₂.
- noi tehnologii de micro-nanostructurare, de realizare dispozitive și circuite fotonice și de microunde și microsisteme electro-mecanice:
 - procese tehnologice de realizare elemente optice difractive multinivel prin corodarea în plasma de ioni reactivi a sticlei;
 - realizare structuri de microconsola din polimer de SU-8 și rezistente din aur.
- tehnologii de realizare senzori.

De asemenea s-au dezvoltat **tehnici de proiectare/modelare/simulare 3D și caracterizare** pentru dispozitive micro/nano electronice și microsisteme: capacitatoare verticale în ghid de undă coplanar cu strat subțire (5-10nm) feroelectric pe baza de hafniu, antene de unde milimetrice cu polarizare circulară; rezonatoare piezoelectrice pentru spectroscopie acustică în fluide; structuri MEMS cu deplasări verticale; programe de simulare de elemente optice Fresnel multinivel.

S-au proiectat și realizat **structuri test** (56 variante) și **dispozitive demonstrative/modele experimentale** (16) cum ar fi: capacitor MIM vertical cu strat subțire (6 nm) feroelectric pe baza de hafniu pe substrat de siliciu dopat; microstructuri radiante (antene) pe siliciu de înaltă rezistivitate; senzori de temperatură pe baza de structuri SAW pe membrane de GaN și GaN/Si; elemente optice multinivel tip Fresnel pentru generarea fasciculelor Bessel; senzori chemirezistivi de etanol; diode self-switching pe grafenă; memorii grafenă/HfZrO₂; tranzistoare FET HfZrO₂/grafenă; ecrane electromagnetice utilizând filme nanocompozite pe baza de grafenă.

Alte rezultate:

Brevete: 12 propuneri de revete OSIM referitoare la senzori etanol și umiditate: materiale, procedee, structuri dispozitive; comutator termic pentru controlul fluxului de căldură; senzori de presiune.

Lucrări științifice: 8 articole ISI deja aprobate, 35 lucrări la conferințe, 4 lucrări/capitole de carte în publicații BDI.

Manifestări științifice și cu rol strategic organizate: IEEE CAS 2018, **SEMINARUL Național de Nanostiință și Nanotehnologie** de European Excellence in Nanotechnology (EXCELNANO)

Rezultatele obținute în cadrul programului nucleu au permis îmbunătățirea cursurilor și laboratoarelor pentru masteranzii de la UPB-fac. Electronica și TC, ținute de cercetătorii din IMT București.

AN I - Electronica și Informatica Medicală(EIM)

- ✓ MNAM(C, L)-M.Kusko, Micro și nanotehnologie aplicată în medicină

AN II - Optoelectronică(OE)

- ✓ TEO(C, L)-C.Parvulescu, Tehnologii electronice pentru aplicații optoelectronice
- ✓ OMEMS(C,L) I. Cernica- Microsisteme opto-electro-mecanice

AN II - Microsisteme(MS)

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

AN II - Optoelectronică(OE)

- ✓ CFI(C, L)-D.Cristea, CFI - Circuite fotonice integrate

Programul nucleu a permis **mentenata echipamentelor de cercetare** existente (ex.: microscop electronic, analizor de spectru, mașina de aliniere pentru fotolitografie) precum și **achiziționarea de noi echipamente sau module (up-grade)**, cum ar fi: hotă cu atmosferă controlată; modulator spațial al luminii cod EXULUS-HD1/M, licența software "Mentor graphics", senzor front de undă Shack-Hartmann, up-grade sistem caracterizare dispozitive electronice Keithley, up-grade rețea de calculatoare.

Echipa de lucru este multidisciplinara cuprinzand ingineri electronisti cu expertiza in nanoelectronica, optoelectronica, microsiseme, fizicieni, chimisti, biologi.

A fost incurajata participarea tinerilor doctoranzi si postdoctoranzi ca responsabili de faza.

Activitatile desfasurate de doctoranzi le-au permis imbunatarirea experientei si completarea realizarilor necesare pentru finalizarea tezei de doctorat.

Rezultatele tehnico-stiitifice permit si diversificarea serviciilor oferite de institut pentru mediul academic si industrial (servicii tehnologice de obtinere noi materiale, structuri, dispozitive si microsiseme, servicii de caracterizare) precum si transferul tehnologic catre firme inovative.

Un rezultat important il reprezinta intrarea in consortii internationale si participarea in proiecte H2020. In anul 2018 au fost aprobate la finantare 5 noi proiecte: 1- ICT, 3- FET Open, 1- NMBP.

DIRECTOR GENERAL,

Dr. Miron Adrian Dinescu



DIRECTOR DE PROGRAM,

Dr. Dana Cristea

DIRECTOR ECONOMIC,

Ec. Constantina Simon