



Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie-  
IMT București

# RAPORT DE ACTIVITATE 2022

**Autori:**

**Coordonatori:**

*Dr. Miron Adrian Dinescu, Dr. Raluca Müller, Dr. Octavian Buiu*

**Autori:**

*Dr. Mihaela Kusko, Dr. Carmen Moldovan, Dr. Dana Cristea,  
Dr. Alexandru Müller, Dr. Adrian Dinescu, Dr. Octavian Buiu,  
Dr. Ileana Cernica, Dr. Raluca Müller, Dr. Radu Popa, Dr. Mărioara Avram,  
Dr. Mircea Dragoman, Dr. Andrei-Marius Avram*

*Ing. Daniela Bucur, Jur. Stela Culic, Ec. Constantina Simon  
Ing. Ionica Mireşteanu, Fiz. Elena Stănilă*

# RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE AL Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București

## STRUCTURĂ 2022

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 1.  | <b>Datele de identificare ale INCD</b>  | 2   |
| 2.  | <b>Scurtă prezentare a INCD</b>   | 2   |
|     | 2.1 Istoric;  | 2   |
|     | 2.2 Structura organizatorică (organigrama, filiale, sucursale, puncte de lucru, IOSIN);   | 5   |
|     | 2.3 Domeniul de specialitate al INCD (conform clasificărilor CAEN);   | 5   |
|     | 2.4 Direcții de cercetare-dezvoltare/ obiective de cercetare/ priorități de cercetare:  | 5   |
|     | 2.5 Modificări strategice în organizarea și funcționarea INCD.  | 10  |
| 3.  | <b>Structura de conducere a INCD</b>  | 11  |
|     | 3.1 Consiliul de administrație;   | 11  |
|     | 3.2 Directorul general;   | 11  |
|     | 3.3 Consiliul științific;   | 11  |
|     | 3.4 Comitetul director.   | 11  |
| 4.  | <b>Situația economico-financiară a INCD</b>   | 12  |
| 5.  | <b>Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare</b>   | 13  |
|     | 5.1. Total personal   | 13  |
|     | 5.2. Informații privind activitățile de perfecționare a resursei umane (personal implicat în procese de formare - stagii de pregătire, cursuri de perfecționare);                   | 17  |
|     | 5.3. Informații privind politica de dezvoltare a resursei umane de cercetare-dezvoltare (mod de recrutare, de pregătire, de motivare, colaborări și schimburi internaționale etc.). | 21  |
| 6.  | <b>Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare</b>  | 22  |
|     | 6.1. Laboratoare de cercetare-dezvoltare;   | 22  |
|     | 6.2. Laboratoare de încercări;  | 110 |
|     | 6.3. Instalații și obiective speciale de interes național;  | 110 |
|     | 6.4. Instalații experimentale/instalații pilot;   | 116 |
|     | 6.5. Echipamente relevante pentru CDI;  | 117 |
|     | 6.6. Infrastructură dedicată microproducției/prototipuri etc;   | 118 |
|     | 6.7. Măsuri de creștere a capacității de cercetare-dezvoltare corelate cu asigurarea unui grad de utilizare optimă a infrastructurii de CDI   | 121 |
| 7.  | <b>Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare</b>  | 122 |
|     | 7.1. Participarea la competiții naționale / internaționale;   | 122 |
|     | 7.2. Structura rezultatelor de cercetare realizate;   | 122 |
|     | 7.3. Rezultate de cercetare-dezvoltare valorificate și efecte obținute:   | 124 |
|     | 7.4. Oportunități de valorificare a rezultatelor de cercetare;  | 124 |
|     | 7.5. Măsuri privind creșterea gradului de valorificare socio-economică a rezultatelor cercetării.   | 126 |
| 8.  | <b>Măsuri de creștere a prestigiului și vizibilității INCD</b>  | 127 |
|     | 8.1. Prezentarea activității de colaborare prin parteneriate:   | 127 |
|     | 8.2. Prezentarea rezultatelor la târgurile și expozițiile naționale și internaționale:  | 142 |
|     | 8.3. Premii obținute prin proces de selecție/distincții etc;  | 143 |
|     | 8.4. Prezentarea activității de mediatizare:  | 147 |
| 9.  | <b>Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a INCD pentru perioada de acreditare</b>  | 152 |
| 10. | <b>Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al INCD</b>   | 155 |
| 11. | <b>Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora</b>   | 156 |
| 12. | <b>Concluzii</b>  | 156 |
| 13. | <b>Perspective/priorități pentru perioada următoare de raportare</b>  | 157 |
| 14. | <b>Anexe</b>  | 159 |
|     | Anexa 1 - Raportul de activitate al Consiliului de Administrație  | 160 |
|     | Anexa 2 - Raportul Directorului general, anexa la raportul de activitate al CA  | 169 |
|     | Anexa 3 - Lista contractelor de cercetare dezvoltare  | 176 |
|     | Anexa 4 - Echipamentele cu valoare de inventar mai mare de 100 000 EUR  | 184 |
|     | Anexa 5 - Prototipuri, Produse (soiuri plante, etc.), Tehnologii, Instalații pilot, Servicii tehnologice  | 185 |
|     | Anexa 6 - Brevete de invenție acordate și cereri de brevete de invenție   | 198 |
|     | Anexa 7 - Lista de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI  | 200 |
|     | Anexa 8 - Articole publicate în reviste științifice indexate BDI  | 261 |
|     | Anexa 9 - Studii prospective și tehnologice, Normative, Proceduri și metodologii, Planuri tehnice, Documentații tehnico-economice   | 269 |
|     | Anexa 10 - Rezultate CDI valorificat pe baza de contract la beneficiar  | 278 |

## 1. Datele de identificare ale INCD

### 1.1. Denumirea;

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București

### 1.2. Actul de înființare, cu modificările ulterioare;

HG 1318/1996 publicat în MO nr. 336 din 12.11.1996, modificat prin HG 998/2006, publicat în MO 701/16.08.2006 și HG 140/10.04.2013, publicat în MO nr. 205/10.04.2013.

Ordinul Ministerului Educației și Cercetării Nr: 5755/06.01.2020 privind acordarea acreditării unor institute de cercetare-dezvoltare.

### 1.3. Numărul de înregistrare în Registrul potențialilor contractori - 897

### 1.4. Adresa:

Voluntari, Str. Erou Iancu Nicolae, nr. 126 A, cod poștal 077190, Jud. Ilfov

### 1.5. Telefon, fax, pagina web, e-mail.

Tel: 021.269.07.77; 021.269.07.78;

Fax: 021.269.07.72;

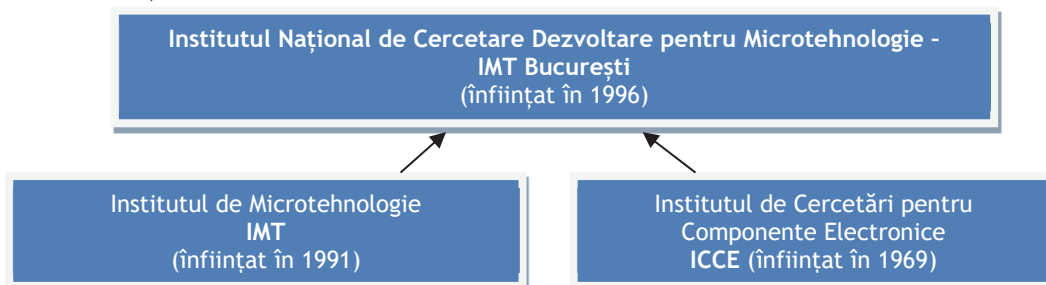
Pagina web: [www.imt.ro](http://www.imt.ro),

E-mail: [office@imt.ro](mailto:office@imt.ro); [adrian.dinescu@imt.ro](mailto:adrian.dinescu@imt.ro)

## 2. Scurtă prezentare a INCD

### 2.1. Istoric;

**INCD pentru Microtehnologie - IMT București** a fost înființat ca institut național în noiembrie 1996, prin fuziunea dintre Institutul de Microtehnologie - IMT (înființat în 1991 ca Centru, devenit institut în 1993) și Institutul de Cercetări pentru Componente Electronice - ICCE (înființat în 1969 ca centru CCPCE, devenit institut în 1974).



**ICCE** a fost **prima unitate de cercetare** distinctă în domeniul dispozitivelor semiconductoare pe platforma Băneasa, zonă care a concentrat industria de dispozitive semiconductoare din România (IPRS Băneasa - 1962 și Microelectronica - 1981).

Prezentăm mai jos o imagine a Platformei Băneasa, platforma ce a dezvoltat dispozitive și circuite electronice, așa cum arăta în 1989.



Platforma industrială de microelectronica Băneasa, cataloage de dispozitive și circuite electronice, 1989

IMT București a avut avantajul de a prelua un număr important de cercetători din ICCE, unii dintre ei cu o experiență considerabilă sau ingineri cu experiența în producție din Microelectronica.

IMT, pornind de la experiență îndelungată, în domeniul high tech al microelectronicii, a fost primul institut cu profil de microtehnologie (tehnologii de microsystem) din Europa de Est. IMT și-a păstrat această orientare dezvoltând **micro și nanotehnologii, senzori și actuatori, micro-nanosisteme (pornind de la tehnologia semiconductorilor- microelectronica)**, prezente în direcțiile de cercetare ale EU: IST - ICT, MNP (FP6, FP7), ICT, NMBP, H2020 (FET-OPEN), Horizon Europe. În ultimii ani IMT a dezvoltat dispozitive nanoelectronice, materiale avansate (grafenă) și dispozitive pe bază de grafenă și SiC, microsenzori și microsysteme pentru IoT, noi metode de calcul și inteligență artificială (spintronică; dispozitive și circuite pentru calcul cuantic), platforme digitale pentru sănătate și securitate societala, mediu și aplicați în domeniul energiei, ceea ce a permis succesul în implicarea în proiecte Horizon Europe, EDF, H2020 (ICT, FET-OPEN), H2020- ECSEL, ERANET, MANUNET, ESA, SEE.

Inițial (până în decembrie 1996) institutul a gestionat, pe bază de contract, tehnologia CMOS a S.C. Microelectronica S.A (preluând prin detașare și personalul aferent), dezvoltând microsenzori bazați pe microtehnologii. În 1996, prin fuziunea cu ICCE, institutul național a preluat o experiență valoroasă din domeniul dispozitivelor semiconductoare, dar și o infrastructură tehnologică învechită. În deceniul următor, industria de semiconductori localizată pe platforma Băneasa a încetat „de facto” să mai existe, dar **Institutul de Microtehnologie** înființat și condus de către Acad. Dan Dascălu (din 1991 până în 2011) s-a dezvoltat prin investiții (în special începând din 2006) care au up-gradat aproape în totalitate infrastructura experimentală. IMT și-a câștigat un prestigiu internațional, în principal prin participarea la programele europene în domeniul „microsystemelor” și prin calitatea articolelor publicate în reviste internaționale cu factor de impact mare cum ar fi: IEEE Electron Devices Letters, Applied Physics Letters, Nanotechnology, Semiconductors Science and Technology, Journal of Applied Physics, Journal of Micromechanics, Nanotechnology, Nature, Scientific Reports.

Proiectul POSCCE cu titlul „Centru de cercetare pentru nanotehnologii dedicate sistemelor integrate și nanomateriale avansate pe baza de carbon” (CENASIC), finalizat în noiembrie 2015, a completat și modernizat infrastructură de procesare și caracterizare a institutului („cameră albă” grad de curățenie 100, 8 noi laboratoare de cercetare experimentale, cu dotări pentru cercetări avansate). Astfel, în perioada 2016-2022 s-au abordat tematici noi în cadrul proiectelor naționale, tematici în special orientate către utilizarea grafenei, realizându-se diferite demonstratoare, promovate și prin lucrări ISI în jurnale internaționale de prestigiu.

**Infrastructura de cercetare** este de nivel european, cu o mare diversitate de echipamente/aparatură de fabricație (cameră albă, fabricație măști, fabricație dispozitive pe plachete de siliciu, sticlă, ceramică, fabricație cipuri microfluidice, tăiere plachete, lipire fire și asamblare) și de caracterizare în domeniul micro-nanotehnologiilor, dar și cu capabilități de simulare și proiectare asistată de calculator și teste de fiabilitate. Această infrastructură deservește laboratoarele de cercetare din institut și beneficiarii din exterior.



IMT București



CENASIC

**INCD pentru Microtehnologie - IMT București** a funcționat în anul 2022 sub coordonarea Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării.

IMT a promovat parteneriate la nivel național și internațional cu instituții academice și firme de prestigiu în domeniul **micro-nano-bio-tehnologiilor**, al **nanoelectronicii și fotonicii**, al **materialelor avansate**. **Activitatea de cercetare** a fost integrată cu cea de **educație** (supervizare doctoranzi, cursuri de master, lucrări de diplomă și disertații, teze de doctorat, în colaborare cu Universitatea „Politehnica“ București - Facultatea ETTI). De asemenea, a colaborat cu **industria** cu firme multinaționale precum THALES France, Continental Romania, Renault Technologies Romania, NXP, Infineon AG Germania.

IMT a continuat în anul 2022 executia unor proiecte internationale si nationale printre ele putem aminti un proiect H2020, acronim BIONANOPOLYS, în cadrul programului INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies - Advanced materials si un proiect H2020, cu acronimul FIT-4-NMP, acțiune suport care are ca scop ”creșterea participării organizațiilor cu expertiza, din regiunile subreprezentate, în programul Cadru Orizont Europa pe domeniul nanotehnologiilor, materialelor avansate si proceselor avansate de fabricație (NMP)”, 2 proiecte finanțate din Fonduri structurale, centru suport pentru cooperare europeana, acronim CESMIN si un proiect ECSEL, cu acronimul Moore4Medical.

IMT s-a remarcat prin participarea la competițiile de proiecte internationale, astfel au fost depuse un numar de 27 proiecte si a inceput implementarea a 8 proiecte internationale. La nivel de competitii nationale IMT are în implementare 25 proiecte.

Infrastructura de cercetare, în continuă modernizare de-a lungul ultimilor 10 ani și expertiza cercetătorilor au permis IMT să-și continue evoluția în înalta tehnologie urmând tendința pe plan european, dezvoltând patru din cele șase **Tehnologii Generice Esențiale (TGE)**, **tehnologii industriale cruciale pentru competitivitatea economică europeană**, cu rol important în cadrul programului „Horizon Europe” și a Strategiei C-D si Specializare Inteligenta a României (2021-2027).

IMT isi pastreaza deschis parteneriatul pentru transferul de cunoștințe în domeniul definit de prioritatea de specializare inteligentă „**Tehnologiile informației și comunicațiilor, spațiu și securitate**“, care permite accesul firmelor românești la expertiza și infrastructura institutului, prin proiecte realizate în colaborare.

IMT dispune de două facilități tehnologice pentru procesare:

**IMT-MINAFAB**, **IMT-MINAFAB** (IMT centre for **Micro- and NAnoFAB**rication), [www.imt.ro/MINAFAB](http://www.imt.ro/MINAFAB) inaugurată în 2009: Facilitate de proiectare, simulare, micro și nanofabricație pentru dispozitive și sisteme electronice, facilitate modernă, unică în România, competitivă la nivel european, pentru cercetare-dezvoltare în domeniul micro- nanoelectronicii, al senzorilor și microsystemelor.

**IMT-MINAFAB** este singura facilitate din țară, în stare de operare, în care se pot „fabrica” în acest moment componente micro și nanoelectronice (incluzând micro- nanosenzori și microsysteme inteligente) și care permite parcurgerea tuturor etapelor de realizare, de la **simularea și proiectarea asistată de calculator (CAD)**, **procesare tehnologică**, caracterizare microfizică, până la **testare și încercări de fiabilitate** (mecanoclimatice), beneficiind de dotări tehnologice performante, de ultimă generație și de expertiza unui personal specializat. Este o facilitate destinată cercetării interdisciplinare de excelență și inovare, similară altor facilități din EU. IMT MINAFAB are implementat din 2011 sistemul ISO 9001:2015, reacreditat în 2022.

**CENASIC - Centrul de Cercetare pentru nanotehnologii dedicate sistemelor integrate și nanomateriale avansate pe bază de carbon**, (grafenă, SiC, diamant nanocristalin) - [www.imt.ro/CENASIC](http://www.imt.ro/CENASIC)

**CENASIC** este un centru modern de cercetare pentru nanotehnologii dedicate dezvoltării de sisteme integrate având la bază nanomateriale carbonice cu proprietăți speciale. Din punct de vedere al orientării tematice, al dotărilor și al potențialului creativ dezvoltat, CENASIC este un *centru unic la nivel național și reprezentativ la nivel european*. Centrul este conceput de manieră să devină un pol de referință la nivel regional în domeniul nanotehnologiilor integrate pe baza nanomaterialelor inovative. **CENASIC** este o infrastructură de cercetare care grupează echipamente performante (hote chimice pentru procese avansate de chimia interfețelor hibride, echipamente pentru depuneri de filme subțiri, cuptoare de oxidare, echipamente de preparare și caracterizare a probelor și dispozitivelor), operate de o echipă cu o înaltă vizibilitate internațională. Echipamentele și serviciile incluse/oferte de acestea sunt introduse în baza de date ERRIS.

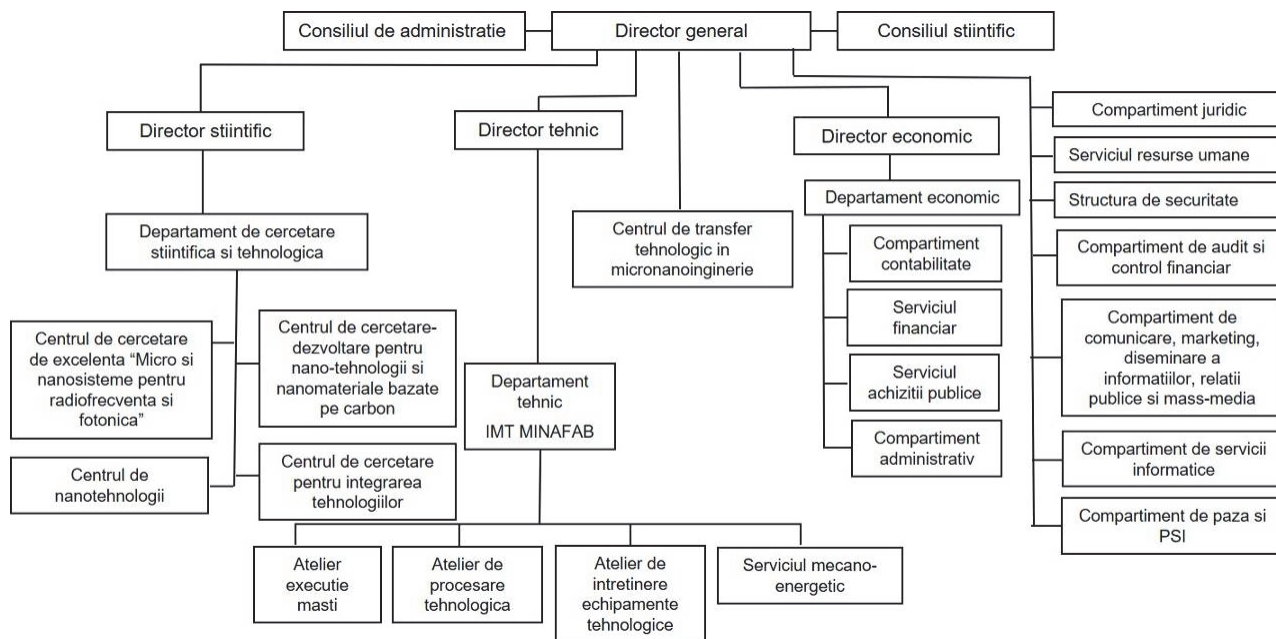
În ultimii ani, IMT București a făcut investiții masive pentru completarea, diversificarea și creșterea calității serviciilor oferite prin intermediul celor două Infrastructuri de Cercetare pe care le operează. Astfel, suprafața laboratoarelor și atelierelor tehnologice a crescut de la cca 180 mp în anul 2000 (cât erau și în 1980!) la peste 750 mp în prezent. Aceste spații cu atmosferă controlată din punct de vedere al clasei de curățenie, temperaturii și umidității, găzduiesc echipamente tehnologice noi în proporție de 90% față de același an de referință 2000.

Institutul organizează în fiecare an singura conferință internațională organizată de România în domeniul dispozitivelor și circuitelor electronice, **Conferința Internațională de Semiconductoare CAS**, eveniment IEEE, în 2022 la cea de a 45-a ediție, eveniment ce și-a orientat din 1997 tematica și spre micro și nanotehnologii, nanomateriale. În anul 2022 aceasta conferință a fost organizată on-site, Poiana Brasov, România.

Rezultatele cercetării au fost valorificate în 2022 prin proiecte internaționale Horizon Euroe, EDF, H2020, Proiecte cu Norvegia-SEE, proiecte naționale, publicații științifice, brevete, participări la conferințe și târguri internaționale, parteneriate în vederea accesării fondurilor europene și naționale, cooperări cu firme, în special din domeniul micro-nanoelectronicii și al nano- biotehnologiilor.

## 2.2. Structura organizatorică (organigrama, filiale, sucursale, puncte de lucru, IOSIN);

Structura organizatorică a IMT București, conform ordinului MCI nr. 464 din 19.12.2017.



## 2.3. Domeniul de specialitate al INCD (conform clasificărilor CAEN);

Cod CAEN: 7219 - Cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie

Cod UNESCO: 3307 - Electronică

Coduri CAEN secundare:

- cod CAEN 7219 participare la elaborarea strategiei domeniului;
- cod CAEN 7112 asistență tehnică, consultanță, furnizarea de servicii științifice și tehnologice (inclusiv accesul la tehnica informațională) agenților economici sau oricăror beneficiari interesați;
- cod CAEN 7490 cooperare în organizarea de activități de asistență tehnică și transfer de tehnologie destinate întreprinderilor mici și mijlocii;
- cod CAEN 9412 organizarea Conferinței Internaționale de Semiconductori (CAS) și a altor manifestări științifice interne și internaționale, periodic sau ocazional;
- cod CAEN 7120 testare de produse în vederea certificării;
- cod CAEN 5811 editare de publicații tehnice și științifice;
- cod CAEN 8532 formare și specializare profesională în domeniul de activitate;
- cod CAEN 2611 execuție de unicate și serii mici.

## 2.4. Direcții de cercetare-dezvoltare/ obiective de cercetare/ priorități de cercetare:

- a. domenii principale de cercetare-dezvoltare;
- b. domenii secundare de cercetare;
- c. servicii/ microproducție;

IMT este un pol de înaltă tehnologie care desfășoară și valorifică activități de cercetare multi - și interdisciplinare în micro - și nanotehnologii, nanoelectronică, micro - nanosisteme, micro - nano - bio- sisteme,

fonică și materiale avansate, în scopul furnizării de soluții științifice și tehnologice și pentru obținerea unor rezultate cu potențial aplicativ direct pentru beneficiari.

Infrastructura institutului, modernă și performantă, cu grad foarte ridicat de utilizare este deservită de personal calificat, fiind singura infrastructură din țară dedicată dispozitivelor semiconductoare, care permite realizarea de senzori și micro sisteme inteligente, bazate pe utilizarea a 4 tehnologii generice esențiale. În anul 2022 IMT și-a continuat această evoluție urmând tendința pe plan european, dezvoltând și aplicând patru din cele șase Tehnologii Generice Esențiale (TGE), vizând aplicații în domeniul IoT (Internet of Things), Tehnologiilor cuantice, Cyber fizica- system, sănătății, securității, spațiului, tehnologii de importanță majoră pentru competitivitatea Europei (conform „Horizon Europe“).

**A. Principalele domenii de cercetare-dezvoltare** ale institutului sunt în concordanță cu obiectul de activitate al institutului, așa cum apare în Art. 4 al HG 998/2006 care reglementează în prezent funcționarea INCD pentru Microtehnologie - IMT București și în conformitate cu Planul Strategic de dezvoltare 2020-2024:

**(a) Cercetare științifică și dezvoltare tehnologică în domeniul următoarelor patru Tehnologii Generice Esențiale (TGE):**

- 1) **Micro-nanoelectronică, nanosisteme** în special micro- și nanosisteme (MNEMS), micro-nano-biosisteme (BioMNEMS), micro- și nanosenzori, sisteme inteligente, sisteme de inspirație biologică;
- 2) **Micro-nanofonică;**
- 3) **Nanotehnologii și materiale avansate**, cu precădere nanomateriale și în particular nanomateriale bazate pe carbon, inclusiv grafenă și alte materiale în strat monoatomic;
- 4) **Integrarea Tehnologiilor Generice Esențiale** pentru dezvoltarea de aplicații în domeniile de Specializare Inteligentă
- 5) **Noi metode de calcul și inteligență artificială**, cu subdirecții de: Spintronică; Dispozitive și circuite pentru calcul cuantic; Dispozitive și circuite pentru arhitecturi de tip neuromorphic.
- 6) **Platforme digitale pentru sănătate și securitate societala și de mediu**, cu subdirecții de: Diagnostic personalizat, prevenție, monitorizare și tratament sustenabil; Biosenzori autonomi și detecția Indicelui de Expunere personală; Bio-interfețe om-mașină; Monitorizarea mediului; Securitate Societală.

**(b) Cercetare aplicativă, dezvoltare tehnologică și inovare**, în colaborare pe plan național sau internațional, pe lanțul valoric material - proces tehnologic - componentă/dispozitiv - sistem/subsistem.

Activitățile specifice includ: dezvoltare și caracterizare de noi materiale; dezvoltare de procese tehnologice și integrarea acestora în tehnologii de micro-nanofabricație; simularea unor fenomene la scară atomică sau moleculară, a proceselor tehnologice, a funcționării dispozitivului sau sistemului; proiectarea asistată de calculator (inclusiv a componentelor și sistemelor); realizare de măști pentru fotolitografie; noi micro- și nanotehnologii de fabricație; caracterizare fizică și funcțională; teste de fiabilitate și defectoscopie.

**B. Domeniile secundare de cercetare**

- cooperare în cercetare fundamentală din fizică, chimie și biologie (de exemplu, realizarea de „ținte“ pentru experimente cu laseri de mare putere);
- aplicații ale micro-nanotehnologiilor în industriile tradiționale (aplicații din industria mecanică sau în industria lemnului).

**Prioritățile de cercetare** în anul 2022 au urmărit obiectivele SNCDI (2014-2020) și participarea la competițiile desfășurate în cadrul programelor naționale și internaționale (Fonduri structurale, PNRR, „Horizon Europe”, EDF, „H2020”, programele ROSA, ESA, ERANET, MANUNET, FLAG-ERA, MANUNET, inițiative FLAGSHIP.

Domeniile de specializare inteligentă în care activează IMT sunt:

- 2. Tehnologii Informaționale și de Comunicații, Spațiu și Securitate;
  - 2.2. Spațiu,
  - 2.3. Securitate.
- 4. Eco-Nano-Tehnologii și Materiale Avansate;
- 3. Energie;
- 1. Bioeconomie;
- 5. Sănătate;



**Obiectivele de cercetare** ale institutului sunt în concordanță cu contextul național al cercetării științifice și tehnologice, prioritățile strategice ale României în cercetare - dezvoltare - inovare, cu contextul European, respectiv programele de cercetare-dezvoltare și inovare, politicile europene de dezvoltare economică cu ajutorul științei și tehnologiei și cu strategia proprie de dezvoltare.

**Obiectivele sunt grupate pe principalele direcții care au fost dezvoltate în 2022:**

### **1. Micro-nanoelectronică, nanosisteme**

- 1.1. Dispozitive, circuite și subsisteme nanoelectronice (tip MEMS/NEMS), cu aplicații în radiofrecvență (microunde, unde milimetrice, sub-milimetrice), în comunicații și în senzori inteligenți - realizate utilizând GaAs, GaN/Si, GaN/SiC, SiC, grafenă și alte materiale nanostructurate, micro-nano tehnologii de procesare;
- 1.2. Micro/nanosisteme electro-mecanice - MEMS/NEMS: microsenzori mecanici (de vibrație, torsiune), senzori de temperatură, presiune, umiditate, care utilizează fenomene electromecanice (unde acustice de suprafață), senzori chimici (pentru gaze inflamabile, toxice, explozibile), sisteme tip „nas electronic“, sisteme de detecție a pesticidelor, microtraductori, sisteme micro- și nanofluidice, microactuatori;
- 1.3. Dispozitive micro-nanoelectronice transparente pe bază de noi materiale (oxizi semiconductori etc.);
- 1.4. Componente și sisteme pe substrat flexibil.

### **2. Micro- și nanodispozitive fotonice**

- 2.1. Tehnologii fotonice inovative pentru dispozitive optoelectronice și de conversie fotovoltaică pe bază de heterostructuri semiconductoare, noi nanomateriale și nanostructuri (nanocompozite, puncte cuantice, sisteme de materiale hibride, materiale 2D), suprafețe micro/nanoprelucrate;
- 2.2. Dispozitive micro și nanofotonice avansate pentru procesarea semnalului optic; structuri plasmonice, metamateriale și metasuprafețe pentru controlul proprietăților optice în diferite regiuni spectrale;
- 2.3. Componente micro- și nanooptice și circuite fotonice integrate pentru aplicații în bio-fotonica, spațiu și securitate (senzori, sisteme de imagistică, comunicații optice, procesarea informației optice).

### **3. Nanotehnologii și materiale avansate**

- 3.1. Nanotehnologii „bottom-up“ - procese de sinteză chimică, creștere din precursori gazoși, funcționalizare, autoasamblare/asamblare „layer by layer“ pentru obținerea de structuri multistrat hibride, depuneri „dip pen“, EBID;
- 3.2. Nanotehnologii „top-down“ - procese de nanostructurare pe bază de litografie cu fascicul de electroni, nanoimprint lithography, litografie „dip pen“;
- 3.3. Creșteri controlate de straturi subțiri (epitaxie MBE, depuneri ALD etc.);
- 3.4. Noi tehnici de fabricație pentru componente și micro sisteme pe baza de materiale semiconductoare, dielectrice, carbonice, polimerice, ceramice, piezoelectrice;
- 3.5. Tehnologii de creștere și nanostructurare a materialelor pe bază de carbon (grafenă, nanotuburi, carbură de siliciu, diamant nanocristalin);
- 3.6. Biomateriale pentru sănătate, agricultură, mediu;
- 3.7. Evaluarea riscului toxicologic (pentru sănătate și pentru mediu) a nanomaterialelor și eco-nanotehnologiilor;
- 3.8. Studii și analize de evaluare a mecanismelor fenomenologice ale materialelor funcționale și de corelare a proprietăților cu parametrii de proces.

### **4. Integrarea Tehnologiilor Generice Esențiale pentru dezvoltarea de aplicații în domeniile de Specializare Inteligentă**

- 4.1. Sisteme inteligente pentru aplicații în securitate, spațiu, agricultură, mediu;
  - 4.2. Biosenzori, micro sisteme și microtehnologii pentru sănătate - prevenție, monitorizare, diagnostic, tratament;
  - 4.3. Microsenzori autonomi pentru rețele de monitorizare („Internet of Things“),
  - 4.4. Tehnologii și dispozitive pentru generarea și stocarea energiei;
- Diverse tehnologii conexe pentru integrare - proiectare/modelare/simulare și caracterizare a dispozitivelor și sistemelor; rapid-prototyping; tehnologii nestandard pentru încapsulare și asamblare

## 5. Noi metode de calcul și inteligență artificială

- 5.1 Spintronică;
- 5.2 Dispozitive și circuite pentru calcul cuantic;
- 5.3 Dispozitive și circuite pentru arhitecturi de tip neuromorphic.

## 6. Platforme digitale pentru sănătate și securitate societala și de mediu,

- 6.1. Diagnostic personalizat, prevenție, monitorizare și tratament sustenabil;
- 6.2. Biosenzori autonomi și detecția Indicelui de Expunere personala;
- 6.3. Bio-interfețe om-mașină;
- 6.4. Monitorizarea mediului;

**Direcțiile 1 și 2 (1. *Micro-nanoelectronica, nanosisteme*, 2. *Micro- și nanodispozitive fotonice*)** sunt dezvoltate, cu un nivel ridicat de maturitate, constituind domeniile de bază ale IMT în care institutul are cea mai mare experiență, realizări, expertiză și infrastructuri specifice.

**Direcția 3 Nanotehnologii și materiale avansate** în ce privește Naotehnologiile este și ea dezvoltată, materialele noi fiind în general utilizate în realizarea de senzori.

**Direcția 4, Integrarea Tehnologiilor Generice Esențiale** este pentru dezvoltarea de aplicații în domeniile de Specializare Inteligentă, se adresează aplicațiilor pentru realizarea cărora sunt necesare cel puțin două TGE. Este o direcție largă, care corespunde principalelor direcții atât europene (H2020) cât și naționale PNIII.

**Direcțiile 5 și 6** au fost abordate recent, inclusiv prin alocarea de resurse.

### c. Servicii științifice și tehnologice.

IMT București oferă o serie de servicii științifice și tehnologice strâns legate de activitatea sa de cercetare - dezvoltare. Interfața cu utilizatorii este asigurată de **IMT-MINAFAB** (IMT centre for **MI**cro and **NA**no**FAB**rication) [www.imt.ro/MINAFAB](http://www.imt.ro/MINAFAB) și prin centrul CENASIC ([www.imt.ro/CENASIC](http://www.imt.ro/CENASIC)).

Infrastructura de cercetare este descrisă în Cap. 6 al raportului. Sintetizăm mai jos principalele aspecte care scot în evidență legătura dintre profilul CD și serviciile asigurate de această infrastructură.

IMT oferă accesul la procese tehnologice și de caracterizare la scară „micro“ și respectiv „nano“. Există un „flux“ de activități care pleacă de la simularea și proiectarea asistată de calculator, trece prin procese tehnologice de „fabricație“ (pe modelul din microelectronica), etape de caracterizare fizică și funcțională și ajunge până la „încercări“ electrice și mecano-climatice de fiabilitate. Există echipamente, infrastructură suport (camere „curate“) și expertiză **unică în România care permit realizarea de micro-nanodispozitive electronice și fotonice sau de microsenzori** în condiții de „fabricație de serie mică“. Pornind de la realizarea și utilizarea „măștilor“ cu rezoluție la scară micronică, a proceselor fotolitografice se pot obține un număr mare de structuri pe același suport fizic (plachetă semiconductoră).

Lista proiectelor CD executate în cursul anului 2022 ilustrează potențialul institutului pentru colaborarea în cercetări multidisciplinare, pentru inovare în cooperare cu firmele. IMT oferă nu numai servicii standard, dar și tehnologii de micro-nanofabricație și expertiză în dezvoltare de familii de produse (cum ar fi diverse tipuri de microsenzori sau sisteme microfluidice).

În același timp, deși infrastructura experimentală s-a înnoit aproape în totalitate în ultimii 13 ani, cheltuielile legate de funcționarea și întreținerea acestei baze materiale au crescut considerabil. Echipamentele tehnologice noi și noile camere „albe“, cu gard de curățenie specific proceselor microelectronice, necesită cheltuieli de exploatare ridicate.

În anul 2022 au fost oferite următoarele servicii:

- Servicii de fabricație măști (pentru dispozitive microelectronice și micro-senzori);
- Servicii pentru structurare la scară nanometrică (nanolitografie EBL și transpunerea configurării pe substrat);
- Servicii de simulare și proiectare dispozitive MEMS/NEMS, RF MEMS, fotonice, microfluidice, microrobotice;
- Servicii de procesare structuri MEMS: DRIE, RIE, corodări umede;
- Servicii depuneri de straturi subțiri pentru materiale metalice și dielectrice prin diferite tehnici: LPCVD, PECVD, RF sputtering, E-Beam;
- Servicii de depuneri metalice/contacte electrice;
- Servicii procese termice de oxidare și difuzii bor și fosfor; RTP

- Servicii 3D Printing folosind polimeri;
- Servicii tăiere plăchete de siliciu și alte materiale (sticlă, ceramică, cuarț, carbură de siliciu);
- Servicii de caracterizare microfizică: SEM, AFM, SNOM, X-ray, spectroscopie Raman, FTIR, WLI, nanoindentare, elipsometrie;
- Servicii de încapsulare dispozitive microelectronice/microsenzori;
- Servicii de fiabilitate: analize termice, vibrații, umiditate;
- Servicii de caracterizare în microunde în domeniul 0.1-100 GHz (parametrii S);
- Servicii caracterizare electrică componente și subsisteme DC;
- Microproducție: serii mici la comandă în domeniul dispozitivelor/circuitelor microelectronice și al senzorilor, IMT fiind sigurul institut național care deține o dotare și expertiză specifică pentru procese complete de fabricație în domeniul micro-nanoelectronicii, specific micro- și nanosisteme.

#### SERVICII SPECIALIZATE OFERITE DE LABORATOARELE DE CERCETARE DIN IMT (ofertă de cercetare)

- [Atelier procesare măști:](#)
  - Servicii tehnologice pentru fabricarea măștilor conform specificațiilor clienților, pentru micro dispozitive/sisteme, microsenzori precum și inscripționarea directă pe plăci de crom, placheta semiconductoare sau suportul beneficiarului, cu dimensiuni maxime de 5 inch (127 cm).
  - Desenare geometrii (layout) pentru realizare măști.
- [Facilitate de micro nanofabricație \(IMT-MINAFAB\):](#)
  - Servicii de procesare structuri MEMS: DRIE, RIE, corodări umede
  - Servicii depuneri de straturi subțiri pentru materiale metalice și dielectrice prin diferite tehnici: LPCVD, PECVD, RF sputtering, E-Beam
  - Servicii procese termice de oxidare și difuzii bor și fosfor; RTP
  - Servicii de caracterizare microfizică și la scară nano
  - Servicii de încapsulare dispozitive microelectronice/microsenzori;
- [Laborator de fiabilitate](#)
  - Încercări de fiabilitate/calificare: - stocare la temperatură; - căldură umedă (damp heat); - cicluri termice (cu sau fără umezeală); - șocuri termice; - vibrații - șocuri mecanice; - HAST (Highly accelerated stress test): temperatură ridicată + umiditate + presiune ridicată; - încercări combinate climă + vibrații; - încercări combinate temperatură + vid Caracterizări electrice cu Keithley 4200-SCS Termografie IR cu cameră Flir SC5600;
- [Laborator de nanobiotehnologii \(Nanosafety\);](#)

Caracterizări nanoparticule:

  - Determinarea diametrului hidrodinamic al nanomaterialelor (nanoparticule în suspensii sau pulberi);
  - Determinarea stabilității soluțiilor de nanoparticule prin analize încărcări electrostatice a nanoparticulelor - determinare potențial zeta;
  - Evaluarea potențialului de toxicitate al nanomaterialelor prin analiza comportamentului nanomaterialelor în mediile biologice de dispersie
  - Difractometrie de raze X;
- [Laborator de nanostructurare;](#)

Structurare la scară nanometrică utilizând litografia cu fascicul de electroni

  - Structurare: configurare la scară nanometrică prin litografie cu fascicul de electroni (EBL) pentru realizarea de nanostructuri pentru aplicații fotonice, nanoelectronice, structuri SAW pentru aplicații de microunde;
- [Laborator de simulare, modelare și proiectare asistată de calculator;](#)

Simulare și Modelare asistată de calculator (folosind metode ca FEM, FVM, BEM, etc.) pentru structuri și micro sisteme MEMS/NEMS, micro fluidice;

  - Proiectare (lay-out), simulare și dezvoltare/optimizare de componente și micro sisteme MEMS/MOEMS (console, membrane, microgripere) și microfluidice (valve, pompe, microcanale, mixere, filtre) pentru aplicații bio-medicale, microelectronice și micro-robotice
  - Modelare și simulare pentru probleme multifizice; analize mecanice, termice, electrice, piezoelectrice și analize cuplate (statice și tranziente);
- [Laborator experimental pentru tehnologii de manufacturare aditivă;](#)
  - Cercetare în domeniul manufacturării aditive;

- Prototipare / manufacturare aditivă în polimeri (realizare matrițe, carcase încapsulări de diferite tipuri pentru structuri MEMS, componente robotice cu diferite grade de libertate);
- Educație în domeniu.

IMT BUCUREȘTI este ÎNSCRIS în ERRIS - REGISTRUL NAȚIONAL AL INFRASTRUCTURILOR DE CERCETARE (ERRIS - Engage in the Romanian Research Infrastructures System) (<https://erris.gov.ro/>), având adresa directă <https://erris.gov.ro/IMT-Bucharest>, cu următoarele infrastructuri:

1. Facility for micro-nanostructuring of devices and systems: <https://erris.gov.ro/Micro-Nanostructuring>
2. CENASIC - Research Centre for Integrated Systems Nanotechnologies and Carbon Based Nanomaterials: <https://erris.gov.ro/CENASIC>
3. Facility for Design, Simulation, Micro- and NANO FABrication of electronic devices and systems (IMT-MINAFAB): <https://erris.gov.ro/MINAFAB>

**Servicii în domeniul educației:** organizare de cursuri de master în cooperare cu UPB, laboratoare pentru studenți - în special din Universitatea Politehnica București (UPB), cooperare cu școala doctorală din Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației (ETTI), UPB.

- **Organizarea de evenimente științifice:** Conferința Internațională de Semiconductoare CAS- a 45-a ediție în 2022 (eveniment IEEE);
- **Editare de publicații științifice** - în cooperare: „Romanian Journal for Information Science and Technology (ROMJIST)”, publicație ISI, în Editura Academiei Române.

## 2.5. Modificări strategice în organizarea și funcționarea INCD.

Nu este cazul

### 3. Structura de conducere a INCD

#### 3.1. Consiliul de administrație;

In anul 2022, Consiliul de Administratie al IMT Bucuresti a avut urmatoarea componenta, dupa cum urmeaza:  
**01.01.2022 - 25.03.2022**

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte, Director General al IMT București
2. Mircea DRAGOMAN - Vicepreședinte, Presedintele Consiliului Stiintific - IMT Bucuresti
3. Letitia-Clara PAVELESCU - Membru, Reprezentant al Ministerului Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii
4. Gabriela Ioana CIOBANU (demisie in data de 21.05.2021) - Membru, reprezentant al Ministerului Finantelor Publice
5. Florin Alexandru ZAHARIA - Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii si Protectiei Sociale
6. Roxana IONITA - Membru - Specialist, Ministerul Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii
7. Vlad POSEA - Membru, Specialist, conf.univ.- Universitatea Politehnica Bucuresti

#### **25.03.2022 - 04.08.2022**

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte - Director General al IMT București;
2. Mircea DRAGOMAN - Membru - Vicepreședinte, Presedinte al Consiliului Stiintific al IMT Bucuresti;
3. Letitia-Clara PAVELESCU - Membru - Reprezentant al Ministerului Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii;
4. Madalin Cristian VASILCOIU - Membru - Reprezentant al Ministerului Muncii si Protectiei Sociale;
5. Roxana IONITA - Membru - Specialist, Ministerul Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii
6. Vlad POSEA - Membru, Specialist, conf.univ.- Universitatea Politehnica Bucuresti

#### **04.08.2022 - 22.09.2022**

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte - Director General al IMT București;
2. Mircea DRAGOMAN - Membru - Vicepreședinte, Presedinte al Consiliului Stiintific al IMT Bucuresti;
3. Letitia-Clara PAVELESCU - Membru - Reprezentant al Ministerului Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii;
4. Madalin Cristian VASILCOIU - Membru - Reprezentant al Ministerului Muncii si Protectiei Sociale;
5. Lucian Cosmin FAINIS - Membru - Specialist, Ministerul Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii;
6. Mihnea MOISESCU - Membru - Specialist, Universitatea Politehnica Bucuresti

#### **22.09.2022 - 31.12.2022**

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte - Director General al IMT București;
2. Mircea DRAGOMAN - Membru - Vicepreședinte, Presedinte al Consiliului Stiintific al IMT Bucuresti;
3. Letitia-Clara PAVELESCU - Membru - Reprezentant al Ministerului Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii;
4. Simona CALIN - Membru, Reprezentant al Ministerului Finatelor
5. Madalin Cristian VASILCOIU - Membru - Reprezentant al Ministerului Muncii si Protectiei Sociale;
6. Lucian Cosmin FAINIS - Membru - Specialist, Ministerul Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii;
7. Mihnea MOISESCU - Membru - Specialist, Universitatea Politehnica Bucuresti

Cu statutul de invitati la sedintele Consiliului de Administratie al IMT au participat Directorul Economic al IMT, doamna Constantina Simon si Presedintele Sindicatului „Semiconductorul”, doamna Alina Cismaru.

#### 3.2. Directorul general;

**Dr. Miron Adrian Dinescu** - Raportul Directorului general cu privire la execuția mandatului și a modului de îndeplinire a indicatorilor de performanță asumați prin contractul de management este prezentat ca anexă la raportul de activitate al CA, Anexa 2 p 171.

#### 3.3. Consiliul științific;

1. Dr. Mircea Dragoman - Președinte al Consiliului Științific
2. Dr. Alexandru Müller- membru CS
3. Dr. Miron Adrian Dinescu - membru CS
4. Dr. Raluca Müller - membru CS (pana in Martie 2022)  
Dr. Octavian BUIU - membru CS (din martie 2022)
5. Dr. Carmen Aura Moldovan - membru CS

#### 3.4. Comitetul director;

1. Director general: Dr. Miron Adrian Dinescu
2. Director științific: Dr. Raluca Müller(pana in Martie 2022)  
Dr. Octavian BUIU - membru CS (din martie 2022)
3. Director economic: Ec. Constantina Simon
4. Director CNT: Dr. Radu Cristian Popa
5. Director CENASIC: Dr. Mircea Dragoman
6. Director MIMOMEMS: Dr. Alexandru Müller
7. Director CINTECH: Dr. Carmen Aura Moldovan

#### 4. Situația economico-financiară a INCD

| Capitol  | Subcapitol   | Anul 2022           | Anul 2021            |
|--|--|---------------------|----------------------|
| 4.1 Patrimoniul stabilit pe baza situației financiare anuale la 31 decembrie                   | <b>Total, din care:</b>  | <b>36.476.724</b>   | <b>32.236.245</b>    |
|  | Active imobilizate   | 22.445.795          | 22.821.454           |
|  | Active circulante  | 13.931.605          | 9.414.791            |
|  | Cheltuieli în avans  | 99.324              | 0                    |
|  | Datorii totale   | 12.675.417          | 7.445.935            |
|  | Venituri în avans  | 6.446.247           | 7.343.142            |
|  | Capitaluri proprii   | 17.355.060          | 17.447.168           |
| 4.2 Venituri totale  | <b>Total, din care:</b>  | <b>32.414.488</b>   | <b>32.849.847</b>    |
|  | Venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice, din care:                                     | 30.877.058          | 31.151.781           |
|  | - Fonduri publice naționale  | 24.012.099          | 23.774.917           |
|  | - Fonduri publice internaționale   | 3.210.072           | 3.043.727            |
|  | - Fonduri structurale  | 3.654.887           | 4.333.136            |
|  | Venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri private  | 441.719             | 138.463              |
|  | Venituri realizate din activități economice (servicii, microproducție, exploatarea drepturilor de proprietate intelectuală), din care: | 964.082             | 1.468.579            |
|  | - Venituri din închirieri  | 144.807             | 165.929              |
|  | - Venituri din servicii, alte servicii   | 819.275             | 1.302.650            |
| Subvenții/transferuri, din care:   | 0  | 0                   |                      |
| - Venituri de la bugetul consolidat al statului  |  |                     |                      |
| - Venituri de la alți creditori  |  |                     |                      |
| Venituri financiare  | 131.629  | 91.024              |                      |
| 4.3 Cheltuieli totale  | <b>Total, din care</b>   | <b>32.250.933</b>   | <b>32.686.566</b>    |
|  | a.- cheltuieli cu personalul/ ponderea cheltuielilor cu personalul în total cheltuieli;  | 23.146.051<br>71,77 | 24.177.809/<br>73,96 |
|  | b.- cheltuieli cu utilitățile/ ponderea cheltuielilor cu utilitățile în total cheltuieli;  | 1.189.737<br>3,68   | 670.316/<br>2,05     |
|  | c.- alte cheltuieli.   | <b>7.915.145</b>    | <b>7.838.441</b>     |
| 4.4 Salariul mediu pentru personalul de cercetare-dezvoltare (total și defalcat pe categorii); | - Castigul mediu lunar pe personal de cercetare-dezvoltare -lei  | 10.070              | 10.580               |
| 4.5 Investiții în echipamente/dotări/mijloace fixe de CDI;                                     | Total, din care  | 1.582.458           | 1.172.534            |
|  | - echipamente pt. laboratoarele de cercetare   | 1.428.264           | 991.952              |
|  | - reevaluări   | 0                   | 0                    |
|  | - investiții de la Bugetul de Stat   | 0                   | 0                    |
| 4.6 Rezultate financiare/rentabilitate   | - Profit brut  | 163.555             | 163.281              |
|  | - Profit net   | 128.792             | 127.431              |
|  | -Rata rentabilității economice (ROA)   | 0.75                | 0.84                 |
|  | - Marja profitului net   |                     |                      |
|  |  | 0.40                | 0.39                 |
| 4.7 Situația datoriilor/ (datorii totale, datorii istorice, datorii curente);                  | Total, din care:   | 12.675.417          | 7.445.935            |
|  | - Datorii istorice   | 0                   | 0                    |
|  | - Datorii curente, din care  | 8.130.520           | 7.445.935            |
|  | - Venituri de la bugetul consolidat al statului  | 788.508             | 967.375              |
|  | - Venituri de la alți creditori  | 7.342.012           | 6.478.560            |
| 4.8 Pierdere brută   |  | 0                   | 0                    |

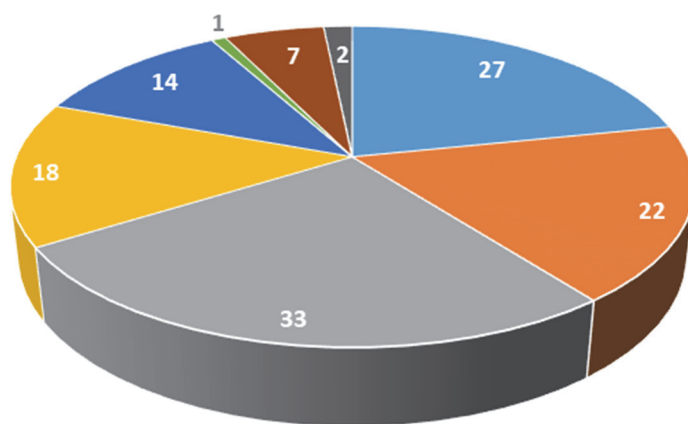
|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 4.9 Evoluția performanței economice;                                | Rata activelor imobilizate                 | 61.53   | 70.79  |
|   | Rata stabilității financiare               | 60.04   | 60.41  |
|   | Rata autonomiei financiare                 | 47.58   | 54.12  |
|   | Lichiditatea generală                      | 1.71  | 1.74   |
|   | Rata solvabilității generale               | 287.78  | 432.93   |
| 4.10 Productivitatea muncii pe total personal și personal de CDI;   | Productivitatea muncii pe total personal;  | 180080.49   | 174733,23  |
|   | Productivitatea muncii pe personal de CDI; | 207228.58   | 205856,87  |
| 4.11 Politicile economice și sociale implementate (costuri/efecte). | N/A  | Scaderea datoriilor.<br>Cresterea indicatorului de lichiditate a institutului | Scaderea datoriilor.<br>Cresterea indicatorului de lichiditate a institutului. |
| 4.13 Profitul brut  |  | <b>163.555</b>  | <b>163.281</b>   |
|   |  |   |  |

## 5. Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare

### 5.1 Total personal, din care:

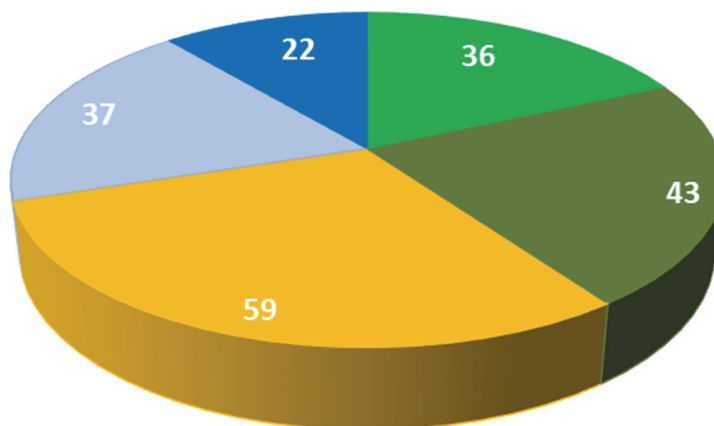
| STRUCTURA PERSONAL   | TOTAL, PERSONAL APROBAT DE CA, din care |
|--|---|
| <b>PERSONAL, din care:</b>                                 | <b>188</b>                              |
| <b>CERCETATORI STIINTIFICI, din care:</b>                  | <b>108</b>                              |
| CS I   | 26                                      |
| CS II  | 22                                      |
| CS III   | 32                                      |
| CS   | 16                                      |
| ASC  | 12                                      |
| <b>INGINERI DEZVOLTARE TEHNOLOGICA, din care:</b>          | <b>9</b>                                |
| IDT I  | 1                                       |
| IDT II   | 0                                       |
| IDT III  | 6                                       |
| IDT  | 2                                       |
| <b>PERSONAL AUXILIAR STUDII SUPERIOARE ACTIV. CD</b>       | <b>13</b>                               |
| <b>PERSONAL AUXILIAR STUDII MEDII ACTIV. CD, din care:</b> | <b>16</b>                               |
| T I  | 14                                      |
| T II   | 0                                       |
| T III  | 0                                       |
| T S  | 2                                       |
| MDP (muncitori direct productivi)                          | 0                                       |
| <b>PERSONAL DIN APARATUL FUNCTIONAL, din care:</b>         | <b>42</b>                               |
| INGINERI   | 4                                       |
| ECONOMISTI   | 11                                      |
| JURISTI  | 1                                       |
| ALTII CU STUDII SUPERIOARE                                 | 2                                       |
| ALTII CU STUDII MEDII                                      | 24                                      |

Reprezentare grafica personal IMT pe grade științifice  
(CS - cercetatori științifici; IDT - ingineri dezvoltare tehnologica):



■ CS I ■ CS II ■ CS III ■ CS ■ ASC ■ IDT I ■ IDT II ■ IDT III ■ IDT

Reprezentare grafica personal IMT pe grupe de vârste (cercetatori științifici și ingineri dezvoltare tehnologica):



■ PERSONAL [20-35 ani] ■ PERSONAL [36-45 ani] ■ PERSONAL [46-55 ani] ■ PERSONAL [56-65 ani] ■ PERSONAL [> 65 ani]





|  |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
|--|-------|----|----|---|---|----|-----|---|---|---|---|-----|----|---|---|----|----|----|---|----|----|---|---|----|----|---|---|---|
| PERSONAL AUXILIAR STUDII MEDII ACTIV. CD, din care:              | T I   | 16 | 16 | 1 | 1 | 2  | 13  | 2 | 2 | 2 | 2 | 4   | 25 | 2 | 2 | 2  | 4  | 29 | 2 | 2  | 3  | 3 | 6 | 38 | 0  | 0 | 0 | 0 |
|  | T II  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 |
|  | T III | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 |
|  | T S   | 2  | 2  | 1 | 1 | 2  | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 |
| MDP (muncitori direct productivi)                                | 0     | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 |
| PERSONAL DIN APARATUL FUNCTIONAL, din care:                      | 43    | 42 | 1  | 1 | 2 | 5  | 6   | 0 | 6 | 0 | 6 | 14  | 43 | 9 | 9 | 18 | 43 | 8  | 5 | 13 | 31 | 2 | 1 | 3  | 7  | 0 | 0 | 0 |
| INGINERI   | 4     | 4  | 1  | 0 | 1 | 25 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 25 | 1 | 0 | 1  | 25 | 1  | 0 | 1  | 25 | 0 | 1 | 1  | 25 | 0 | 0 | 0 |
| ECONOMISTI   | 11    | 11 | 0  | 0 | 0 | 0  | 3   | 0 | 3 | 0 | 3 | 27  | 27 | 3 | 0 | 3  | 27 | 4  | 0 | 4  | 36 | 1 | 0 | 1  | 9  | 0 | 0 | 0 |
| JURISTI  | 1     | 1  | 0  | 0 | 0 | 0  | 1   | 0 | 1 | 0 | 1 | 100 | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 |
| ALTII CU STUDII SUPERIOARE                                       | 3     | 2  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0  | 1 | 0 | 1  | 50 | 0  | 1 | 1  | 50 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 |
| ALTII CU STUDII MEDII  | 24    | 24 | 0  | 1 | 1 | 4  | 2   | 0 | 2 | 0 | 2 | 8   | 54 | 4 | 9 | 13 | 54 | 3  | 4 | 7  | 29 | 1 | 0 | 1  | 4  | 0 | 0 | 0 |
| INDICATORI   |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| VÂRSTA MEDIE - TOTAL PERSONAL                                    |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| VÂRSTA MEDIE - PERSONAL CDI                                      |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| NUMĂR DOCTORI  |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| NUMĂR CONDUCĂTORI DOCTORAT                                       |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| NR. MEMBRI COMITETE ȘTIINȚIFICE                                  |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| NR. MEMBRI COMITETE REDACȚIE REVISTE COTATE ISI                  |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| NR. PERSONAL IMPLICAT ÎN ITT                                     |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| NR. PERSONAL IMPLICAT ÎN MARKETING                               |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| NR. CERCETĂTORI IMPLICAȚI ÎN PROIECTE NAȚIONALE                  |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| NR. CERCETĂTORI IMPLICAȚI ÎN PROIECTE CD INTERNAȚIONALE          |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI LA OPERĂTORI ECONOMICI                  |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI LA UNITĂȚI DE CERCETARE DIN STRĂINĂȚATE |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |
| NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI DIN STRĂINĂȚATE LA INCD                 |       |    |    |   |   |    |     |   |   |   |   |     |    |   |   |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |   |   |   |

|  |       |
|--|-------|
| INDICATORI   | TOTAL |
| VÂRSTA MEDIE - TOTAL PERSONAL                                    | 49    |
| VÂRSTA MEDIE - PERSONAL CDI                                      | 48    |
| NUMĂR DOCTORI  | 78    |
| NUMĂR CONDUCĂTORI DOCTORAT                                       | 2     |
| NR. MEMBRI COMITETE ȘTIINȚIFICE                                  | 29    |
| NR. MEMBRI COMITETE REDACȚIE REVISTE COTATE ISI                  | 32    |
| NR. PERSONAL IMPLICAT ÎN ITT                                     | 4     |
| NR. PERSONAL IMPLICAT ÎN MARKETING                               | 1     |
| NR. CERCETĂTORI IMPLICAȚI ÎN PROIECTE NAȚIONALE                  | 145   |
| NR. CERCETĂTORI IMPLICAȚI ÎN PROIECTE CD INTERNAȚIONALE          | 123   |
| NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI LA OPERĂTORI ECONOMICI                  | 0     |
| NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI LA UNITĂȚI DE CERCETARE DIN STRĂINĂȚATE | 0     |
| NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI DIN STRĂINĂȚATE LA INCD                 | 0     |

\* Fundamentarea menținerii în activitate conform reglementărilor în vigoare se vor lua în considerare aplicarea prevederilor din codul muncii coroborat cu cele din Lg 319 din 2003, inclusiv pentru persoanele care au statutul de pensionar MAPN, MAI etc. care îndeplinesc cumulativ condițiile de pensionare

\*\* Persoanele sunt coordonatori de proiecte H2020, naționale. Cei care sunt CS1, au aprobarea menținerii în activitate data de Consiliul Științific. Cei care sunt CS2 și CS3, au contracte pe durată determinată și lucrează pe proiecte.

\*\*\* Personalul auxiliar lucrează pe perioadă determinată, în cadrul unor proiecte.

\*\*\*\* Personalul lucrează pe perioadă determinată, în cadrul unor proiecte.

d. număr conducători de doctorat: 2 (2022) / 2 (2021)

e. număr de doctori: (2022)/79 (2021)

## 5.2 Informații privind activitățile de perfecționare a resursei umane

(personal implicat în procese de formare - stagii de pregătire, cursuri de perfecționare);

Perfecționarea resurselor umane reprezintă o preocupare permanentă. Angajați ai INCD pentru Microtehnologie - IMT București au participat la diferite activități de perfecționare, respectiv cursuri de masterat, doctorat, sau cursuri de specializare profesională.

### • Stagii de pregătire doctorală 2022

Număr teze de doctorat susținute în 2022: 6 / 2021: 2

Anastasoae Veronica; Mladenovic Damir Victor; Simionescu Octavian Gabriel; Savin Mihaela; Varasteanu Pericle Ion; Grigoriu Alexandru.

În 2022 au urmat stagii de pregătire doctorală 31 angajați, conform tabelului de mai jos:  
2022 - 31 /2021-30

| Stagii de pregătire doctorale urmate in 2022 |                           |  |  |                               |
|--|---------------------------|--|--|-------------------------------|
| Nr. crt.                                     | Nume, Prenume doctorand   | Tema de doctorat   | Domeniul                                     | Locul                         |
| 1.   | Anastasoae Veronica       | Electrozi modificati pentru oxidarea electrocatalitica a apei  | Inginerie chimica                            | UPB                           |
| 2.   | Apostol Adrian Alexandru  | Combinatii complexe atasate pe suport de grafena/derivati de grafena   | Stiintele naturii, chimie, chimie anorganica | UB Chimie                     |
| 3.   | Boldeiu George Alexandru  | Influenta structurii asupra dinamicii sarcinilor electrice in dielectrici  | Stiinte ingineresti                          | UPB Inginerie electrica       |
| 4.   | Bratosin Irina Nicoleta   | Noi nanostructuri hibride pentru aplicatii de stocare a energiei   | Fizica starii condensate                     | UB Fizica                     |
| 5.   | Bujor Alexandru Mihai     | Sinteza unor noi ionofori fluorescenti si paramagnetici  | Chimie                                       | UB Chimie                     |
| 6.   | Bulzan George Andrei      | Optical vortices. Classical and quantum applications   | Fizica                                       | UB Fizica                     |
| 7.   | Burinaru Tiberiu          | Detectia celulelor tumorale din sange in carcinomul mamar la canide  | Anatomie patologica                          | Medicina veterinara Bucuresti |
| 8.   | Caramizoiu Stefan         | Echipament multispectral pentru trasabilitatea alimentara  | Fizica                                       | UB Fizica                     |
| 9.   | Chiriac Eugen             | Studiul interfetelor in microcanale sub influenta campurilor externe   | Energetica / Microfluidica                   | UPB Energetica                |
| 10.  | Costache Andreea Cristina | Cercetari privind dezvoltarea modelelor eficiente de business pentru organizatiile industriale din domeniul fabricatiei aditive      | Inginerie industriala                        | UPB-IMST                      |
| 11.  | Dinulescu Silviu          | <i>Tehnici de microfabricație și caracterizare a structurilor MEMS pentru senzori și generatoare de energie în sisteme portabile</i> | Stiinte ingineresti -Electronica             | UPB ETTI                      |
| 12.  | Dragomir David Catalin    | Cercetari pentru realizarea unei neuroproteze pentru mana cu feedback senzorial  | Inginerie mecanica si mecatronica            | UPB -IMM                      |

|     |                                 |   |   |  |
|-----|---------------------------------|---|---|--|
| 13. | Enache Stefan                   | Servicii de retea flexibile in tehnologii cloud computing   | Telecomunicatii   | UPB ETTI                                     |
| 14. | Filipoiu Nicolae                | Studii Ab-Initio ale unor structuri noi de celule fotovoltaice pe baza de Perovskiti Hibrizi Organici/Anorganici cu dimensionalitate redusa(2D) | Fizica Starii Condensate  | UB Fizica                                    |
| 15. | Florescu Andrei                 | Dezvoltarea si caracterizarea in domeniul microundelor a unor noi dispozitive semiconductoare cu aplicatii in sisteme computationale emergente  | Inginerie electronica, telecomunicatii si tehnologii informationale | UPB  |
| 16. | Gogianu Larisa                  | Evidențierea de noi aspecte implicate în semnalizarea mediată de inozitol polifosfați   | Biologie  | UB Biologie                                  |
| 17. | Grigoroiu Alexandru             | AI systems for the early detection of oesophageal cancer  | Physics   | Cambridge University, Physics Department     |
| 18. | Laszlo Edwin-Alexandru          | Plasma cleaning of diagnostic metallic mirrors embedded inside Thermonuclear Fusion reactors and/or laser systems                               | Fizica (Fizica Plasmei)   | UB Fizica                                    |
| 19. | Manica Dumitru                  | Contribuții la studiile celulelor fotovoltaice pe baza de filme subțiri din compuși AIBVI pentru aplicații spațiale                             | Fizica Starii Condensate  | UB Fizica                                    |
| 20. | Mihai Elena Mihaela             | Materiale noi pentru diminuarea poluantilor organici persistenti din apa  | Stiinte ingineresti   | UPB Stiinta si ingineria materialelor        |
| 21. | Muscalu George Stelian          | Microsisteme de captare a energiei pentru aplicatii biomedicale sau de mediu  | Electronica   | UPB ETTI                                     |
| 22. | Mladenovic Damir-Victor         | Geometrii de nanomateriale termoelectrice cu diferite functionalitati   | Fizica  | UB Fizica                                    |
| 23. | Negoita Felix                   | Multi-Agent Emergent Behavior in Consensus Problems and Adversarial Attacks   | Ingineria sistemelor  | UPB Facultatea de Automatica si Calculatoare |
| 24. | Paun Costel                     | Cercetari privind influenta factorilor externi asupra unor substante polimerice.  | Inginerie Electrica   | UPB  |
| 25. | Pistritu Florian                | Skin-Sensors: Contributii tehnologice si de dispozitiv.   | Electronica   | UPB ETTI                                     |
| 26. | Popescu Andreea Gabriela Marina | Sistem inteligent de detectori optici si microsenzori pentru monitorizarea gazelor ce creeaza efect de sera                                     | Electronica   | UPB ETTI                                     |
| 27. | Salceanu Alexandru              | Analiza datelor in secventierea tumorală  | Bioinformatica  | UB Biologie                                  |
| 28. | Savin Mihaela                   | Electrosinteza si caracterizarea unor nanocompozite pe baza de carbon cu aplicatii in dezvoltarea de chemo/biosenzori.                          | Stiinte Exacte  | UPB Chimie Aplicata si Stiinta Materialelor  |
| 29. | Simionescu Octavian Gabriel     | Dezvoltarea proceselor de creștere a materialelor carbonice pentru senzori și aplicații în domeniul energiei                                    | Fizica  | UB Fizica                                    |

|     |                             |   |  |  |
|-----|-----------------------------|---|--|--|
| 30. | Stoian Marius<br>Constantin | Catalizatori pe baza de oxizi de metale tranzitionale pentru combustia compusilor organici volatili   | Chimie                                   | UB Chimie  |
| 31. | Varasteanu<br>Pericle       | Heterostructuri plasmonice pentru aplicatii in opto - electronica : studii teoretice si experimentale | Optica<br>Spectroscopie<br>Plasma Laseri | Universitatea Bucuresti,<br>Facultatea de Fizica |

- Stagii de pregătire masterală 2022- număr masteranzi: 0 (2021 - 6 masteranzi)

#### Cursuri de perfecționare a salariaților INCD pentru Microtehnologie 2022

2022 - Total cursuri: 29; Total persoane participante 34 persoane

2021 - Total cursuri:43 ; Total persoane participante 47 persoane

| Cursuri de perfectionare a salariatilor INCD pentru Microtehnologie IMT Bucuresti 2022 |   |   |                 |  |           |
|--|---|---|-----------------|--|-----------|
| Nr. crt.   | Tema cursului   | Organizatorul cursurilor de perfecționare   | Durata cursului | Persoane instruite                     | Nr. Pers. |
| 1.   | Formarea profesionala a lucradorilor si protejarea afacerii   | Rentrop Straton   | 75 minute       | Elisabeta Daniela Bucur                | 1         |
| 2.   | Curs Hobby2Profit   |   | 318 h           | Irina Popescu                          | 1         |
| 3.   | Modificari aduse legislatiei in domeniul contabilitatii - Reglementari contabile                      | CCF Romania   | 1 zi            | Ermina Violeta Dehalt                  | 1         |
| 4.   | Noutati fiscale 2022  | CECCAR  | 5 h             | Constantina Simon                      | 1         |
| 5.   | Stagiu pregatire Microelectronica   | Centrul National de Microelectronica Barcelona,Spania   | 6 zile          | Ion Razvan Pascu                       | 1         |
| 6.   | Stagiu de perfectionare optica cuantica   | Università degli Studi di Napoli Federico II, Departamentul de Fizica, grupul de cercetare al Prof. Lorenzo Marrucci. | 15 zile         | Rebeca Tudor                           | 1         |
| 7.   | Concediul de odihna.Probleme, greseli frecvente, intrebari si raspunsuri                              | Rentrop Straton   | 90 de minute    | Elisabeta Daniela Bucur                | 1         |
| 8.   | Organizarea portofoliului de proprietate intelectuala   | CIT Irecson   | 30 de ore       | Roxana Marinescu                       | 1         |
| 9.   | Stagiu de perfectionare optica cuantica -Scoala de vara   | Scoala de vara: "Quantum Connections 2022", Physics Summer School, Stockholm, Suedia                                  | 14 zile         | Rebeca Tudor                           | 1         |
| 10.  | Stagiu de pregatire in optica cuantica  | Departamentul de Fizica, Divizia Optica cuantica, Universitatea din Stockholm, Prof. Mohamed Bourennane               | 4 zile          | Rebeca Tudor                           | 1         |
| 11.  | Drept fiscal - inspectie fiscala. Drepturile si obligatiile contribuabililor                          | CCF Romania   | 1 zi            | Ermina Violeta Dehalt                  | 1         |
| 12.  | Utilizarea sistemului informatic integrat "SMIS2014+/MySMIS2014-Front Office" modul nivel intermediar | Ministerul Investitiilor si Proiectelor Europene/Directia Coordonare SMIS si IT                                       | 3 zile          | Ionica Miresteanu<br>Constantina Simon | 2         |
| 13.  | Provocarile digitale aduse de raportarile fiscale ale anului  | CECCAR  | 5 h             | Ermina Violeta Dehalt                  | 1         |

|                   |  |   |        |   |   |
|-------------------|--|---|--------|---|---|
|                   | 2022: E-factura, E-transport si SAF-T  |   |        |   |   |
| 14.               | Curs Implementare SAF  | Inteligo Media  | 10 ore | Constantina Simon   | 1 |
| 15.               | Curs perfectionare fochist   | Argecoterm  | 1 zi   | Ion Alexandru Pascaru<br>Ion Marcel Matei<br>Aurelian Musat<br>Silviu Mihaila | 4 |
| 16.               | Dinamica salariului minim. Plan de actiune   | Rentrop Straton   | 1 zi   | Elisabeta Daniela Bucur   | 1 |
| 17.               | Noutati legislative in domeniul achizitiilor publice si a utilizarii platformei SEAP aplicabile in 2022  | ANCIAT Training   | 5 zile | Marilena Oancea   | 1 |
| 18.               | Modificari, noutati in determinarea impozitului pe profit, precum si discutii asupra unor cazuri speciale  | CCF Romania   | 1 zi   | Ermina Violeta Dehalt   | 1 |
| 19.               | Provocarile digitale aduse de raportarile fiscale ale anului 2022: E-factura, E-transport si SAF-T   | CECCAR  | 5h     | Constantina Simon   | 1 |
| 20.               | Stagiu pregatire fizica  | Hellenic Mediteranean University  | 7 zile | Cosmin Romanitan  | 1 |
| 21.               | Tendinte internationale in materie de fiscalitate. Raspunsuri la provocarile actuale, in lumina aderarii la OECD si a reformelor anuntate de Comisia Europeana | CECCAR  | 5 h    | Ermina Violeta Dehalt<br>Constantina Simon                                    | 2 |
| 22.               | Economia manageriala   | CECCAR  | 1 zi   | Ermina Violeta Dehalt   | 1 |
| 23.               | Oportunitati de rezilienta si dezvoltare a afacerilor- asocierile: modalitati de constituire, tratamente contabile si fiscale                                  | CECCAR  | 5 h    | Constantina Simon   | 1 |
| 24.               | Analiza si gestiunea fluxurilor de trezorerie: strategii de optimizare si de asigurare a stabilitatii finaciare a companiei                                    | CECCAR  | 5 h    | Constantina Simon   | 1 |
| 25.               | Utilizarea sistemului informatic integrat SMIS2014+ /MySMIS2014 modul nivel avansati   | Ministerul Investitiilor si Proiectelor Europene/Directia Coordonare SMIS si IT | 3 zile | Ionica Miresteanu   | 1 |
| 26.               | Expertiza contabila si etica profesionala  | CECCAR  | 1 zi   | Ermina Violeta Dehalt   | 1 |
| 27.               | Standard ISA320 privind pragul de semnificatie cu aplicatii in misiunile de audit statutar   | CAFR  | 1 zi   | Ermina Violeta Dehalt   | 1 |
| 28.               | Procesul de management al calitatii firmelor bazat pe riscuri, stabilirea obiectivelor si raspunsurilor la aceste riscuri                                      | CAFR  | 1 zi   | Ermina Violeta Dehalt   | 1 |
| 29.               | Practica de audit intern pe baza de riscuri; recomandari de imbunatatire a proceselor existente  | CAFR  | 1 zi   | Ermina Violeta Dehalt   | 1 |
| Total cursuri: 29 |  |   |        | Total persoane participante 34  |   |

### 5.3 Informații privind politica de dezvoltare a resursei umane de cercetare-dezvoltare

(mod de recrutare, de pregătire, de motivare, colaborări și schimburi internaționale etc.)

De-a lungul anilor, IMT București a implementat politici de resurse umane concretizate prin diverse programe, activități, măsuri, menite să contribuie la atragerea, menținerea și dezvoltarea profesională continuă a angajaților săi:

- Asigurarea unui climat social și salarial stimulat și motivant;
- Facilitarea perfecționării continue a personalului prin participarea la cursuri, școli de vară, stagii în străinătate în laboratoare de prestigiu;
- Susținerea participării la conferințe naționale și internaționale, pentru prezentarea rezultatelor cercetării și pentru inițierea de parteneriate, din România și din alte țări;
- Crearea unui sistem de stimulare a cercetătorilor, bazat pe performanță: acordarea de sporuri directorilor de proiecte, sprijinirea pregătirii și susținerii doctoratului etc.;
- Organizarea de concursuri pentru atestarea personalului performant, pentru promovare științifică/profesională, pentru cercetători și IDT (ingineri de dezvoltare tehnologică).
- Dezvoltarea unei strategii speciale de atragere și sprijin pentru tinerii absolvenți de facultate, masteranzi sau doctoranzi, cu înclinații și aptitudini spre cercetarea științifică, măsură care a contribuit la reducerea mediei de vârstă în institut.
- Permanența preocupare pentru îmbunătățirea condițiilor de muncă și a calității mediului de lucru, precum și monitorizarea/controlul periodic al stării de sănătate a personalului institutului.

Politica de resurse umane a institutului este vitală pentru implementarea strategiei de dezvoltare a INCD pentru Microtehnologie - IMT București, care are ca obiective:

- Identificarea, atragerea și stabilizarea personalului de cercetare tânăr/respectiv specializat pe activități de integrare (electronică și software).
- Formarea și dezvoltarea continuă a resursei umane.
- Creșterea raportului dintre personalul de cercetare și cel administrativ.

Politica de resurse umane se manifestă în principal pe trei direcții:

- Atragerea și selecția riguroasă a personalului științific performant și menținerea acestuia în institut;
- Motivarea personalului, prin: (a) procesul de perfecționare continuă a pregătirii; (b) flexibilitatea încadrării în activitatea institutului, în funcție de aptitudini și dorințe personale; (c) stimulente materiale și morale, în particular promovarea profesională;
- Deschiderea spre comunicare și cooperare în interiorul și exteriorul institutului, ca o componentă esențială a „culturii de organizație” (participare la conferințe internaționale, implicarea în proiecte europene).

Printre acțiunile specifice se numără:

- Monitorizarea surselor optime de RU - universități din țară și UE.
- Optimizarea selecției prin: (i) identificarea candidaților interesați în timpul cursurilor/stagiilor din IMT; (ii) sugestii de teme de licență/doctorat corelate; (iii) implicarea în proiecte de cercetare.
- Identificarea unor mecanisme de susținere financiară a studenților interesați să desfășoare activități de cercetare în institut
- Menținerea flexibilității încadrării în activitatea institutului, în funcție de aptitudini și dorințe personale
- Acordarea de recompense materiale și morale, cu accent pe promovarea profesională și pe stagii profesionale.

**Resursa umana este evaluată anual și i se acordă calificative.** Se iau în considerare indicatorii de performanță științifică, tehnologică și managerială (dacă este cazul). Indicatorii sunt specifici activității depuse (fișa postului) și locului de muncă.

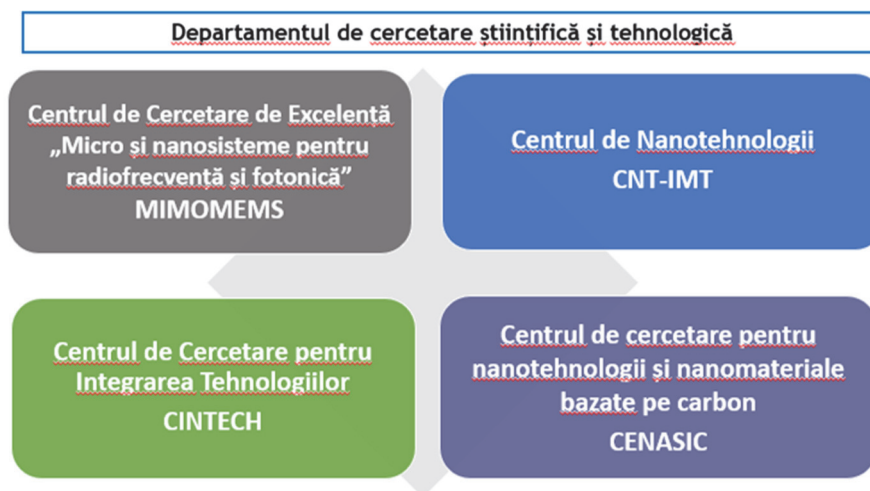
**Egalitatea de șanse** - Conform politicii europene, adoptată și de țara noastră, privind egalitatea de tratament în ceea ce privește ocuparea forței de muncă, principiul egalității de șanse între femei și bărbați pe piața muncii reprezintă o problemă care este în centru atenției, privind reglementarea vieții sociale, ocuparea locurilor de muncă, promovarea acțiunilor specifice în favoarea implicării femeilor.

În cadrul IMT activează 11 laboratoare, dintre care 6 sunt coordonate de către femei. La nivel decizional în IMT este respectată egalitatea de șanse.

## 6. Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare

### 6.1. Laboratoare de cercetare-dezvoltare;

Laboratoarele de cercetare-dezvoltare aparțin de **Departamentul de cercetare științifică și tehnologică** și sunt structurate în **4 centre**, care grupează **11 laboratoare de cercetare-dezvoltare**. Toate aceste entități fac parte din Organigrama institutului și sunt compartimente organizatorice care grupează personal CD. În continuare sunt prezentate cele patru centre și laboratoarele de cercetare-dezvoltare ale IMT București.



1. **Centrul de cercetare de excelență „Micro și nanosisteme pentru radiofrecvență și fonică” (MIMOMEMS)** este coordonat de dr. Alexandru Muller și conține 2 laboratoare de cercetare-dezvoltare:

- **L3 - Laboratorul de Micro și Nanofonică (p 24-30)**

Laboratoare experimentale: (i) Spectrometrie Raman, (ii) Microscopie de scanare în câmp optic apropiat.

- **L4- Laboratorul de Microstructuri, Dispozitive și Circuite de Microunde (p 31-47)**

Laboratoare experimentale: (i) Caracterizare pe placheta în domeniul microundelor și undelor \_milimetrice până la 110 GHz, (ii) Profilometrie în lumină albă.

2. **Centrul de nanotehnologii (CNT-IMT)** conține 3 laboratoare de cercetare-dezvoltare:

- **L1-Laboratorul de Nanotehnologii (p 48-54)**

Laboratoare experimentale: (i) Microrețele (*microarrays*), (ii) Microscop electrochimic cu baleiaj (*Scanning Electro Chemical Microscope - SECM*), (iii) Nanoparticule, (iv) Spectrometru electrochimic de impedanță (*Electrochemical Impedance Spectrometer - EIS*), (v) Electrochimie, (vi) Spectroscopie de suprafață, (vii) Difractometrie de raze X

- **L6- Laboratorul de Caracterizare Microfizică și Nanostructurare (p 55-62)**

Laboratoare experimentale: (i) Structurare și caracterizare cu fascicul de electroni: E\_Line nano-engineering work station, (ii) Microscop de probă cu baleiaj (*Scanning Probe Microscope - SPM*), (iii) Microscop electronic cu baleiaj (*Scanning Electron Microscope - SEM*), (iv) Nanoindentare, (v) Nanolitografie (*Dip pen Nanolithography*)

- **L9- Laboratorul de Nanotehnologie Moleculară (p 63-68)**

3. **Centrul de cercetare pentru integrarea tehnologiilor - micro-nano-biotehnologii (CINTECH)** conține 3 laboratoare de cercetare-dezvoltare:

- **L2- Laboratorul de Microsisteme pentru Aplicații Biomedicale și de Mediu (p 69-75)**

- **L8- Laboratorul de Tehnologii Ambientale (p 76-78)**

- **L10- Laboratorul de Micro și Nanofluidică (p 79-87)**

Laborator experimental: Corodare uscată pe baza de ioni reactivi (RIE și ICP-RIE)



**4. Centrul de cercetare-dezvoltare pentru nanotehnologii și nanomateriale bazate pe carbon (CENASIC)** conține 3 laboratoare de cercetare-dezvoltare și 8 laboratoare experimentale, nou create în cadrul proiectului cu același nume, din Fonduri structurale, finalizat în 2015:

- **L5- Laboratorul de Simulare, Modelare și Proiectare Asistată de Calculator (p 88-100)**  
Laboratoare experimentale: (i) Modelare - simulare pentru micro sisteme/rețea de training (ii), *Rapid Prototyping*
- **L7- Laboratorul de Fiabilitate (p 101-105)**  
Laborator experimental de fiabilitate în domeniul micro-nanosistemelor integrate
- **L11 - Laboratorul pentru nanotehnologii și nanostructuri bazate pe carbon (p 106-109)**

**Laboratoare de cercetare experimentale, nou create** prin proiectul de Fonduri Structurale POS CCE în cadrul *Centrului de cercetare pentru nanotehnologii dedicate sistemelor integrate și nanomateriale avansate pe baza de carbon - CENASIC:*

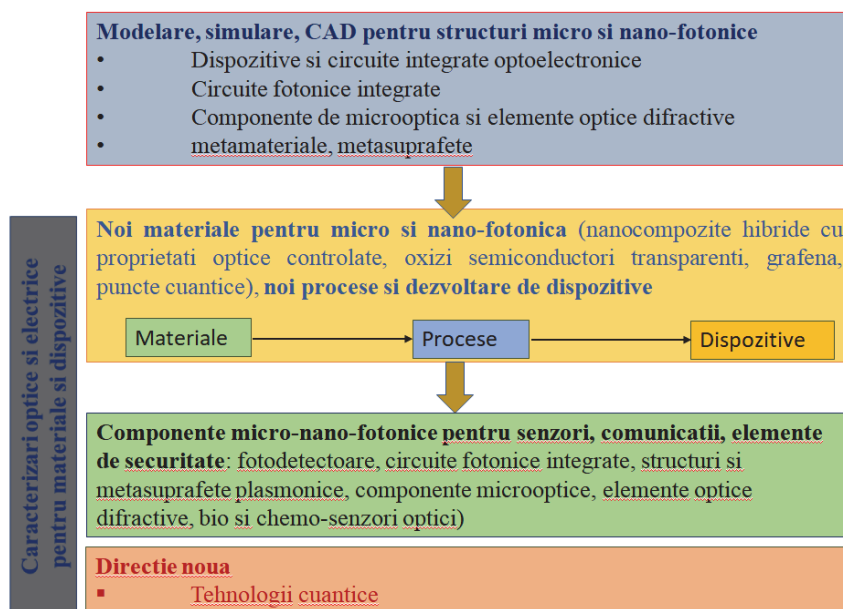
- 1- *Laborator de procese termice și depuneri chimice din faza de vapori;*
- 2 - *Laborator de procesare nanomateriale și nanostructuri pe baza de carbon;*
- 3 - *Laborator de spectrometrie a straturilor subțiri;*
- 4 - *Laborator de tehnologii pentru grafena;*
- 5 - *Laborator pentru chimia interfețelor hibride;*
- 6 - *Atelier electromecanic și pentru pregătirea probelor;*
- 7 - *Laborator pentru testări electromecanice și fiabilitate;*
- 8 - *Laborator de simulare-proiectare pentru MEMS/NEMS cu materiale carbonice;*

## L3 - Laboratorul de Micro și Nanofotonică

Laboratorul de micro- și nano-fotonică este membru al centrului de excelență european „European Centre of Excellence in Microwave, Millimetre Wave and Optical Devices, based on Micro-Electro-Mechanical Systems for Advanced Communication Systems and Sensors“ (MIMOMEMS), finanțat prin programul „Regional potential“ - FP7 REGPOT.

**1. Misiune:** Cercetare, dezvoltare și educație în domeniul micro și nano-fotonicii

**2. Domenii de activitate:**

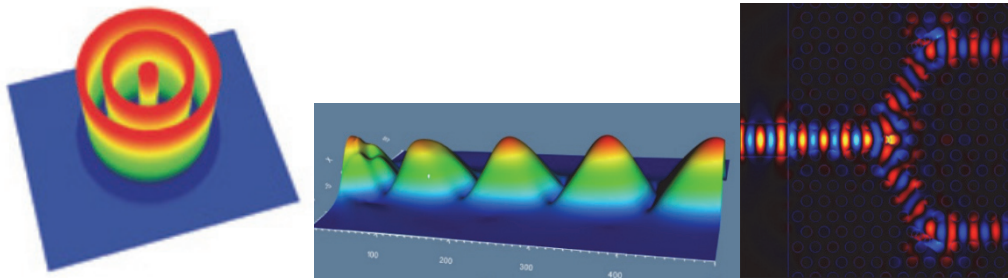


**3. Echipă:**

1. Dr. Dana Cristea - CS I, dr. în optoelectronică și materiale pentru electronică, șef laborator
2. Dr. Munizer Purica - CS I, dr. în fizică;
3. Dr. Cristian Kusko - CS I, dr. în fizică;
4. Dr. Mihai Kusko - CS II, fizician, dr. în optoelectronică;
5. Dr. Florin Comănescu - CS III, inginer, dr. în optoelectronică;
6. Dr. Roxana Rebigan - CS III, fizician, dr. în optoelectronică;
7. Dr. Roxana Tomescu - CS III, dr în optoelectronică;
8. Dr. Rebeca Tudor - CS, doctor în fizică;
9. Dr. Florin Nita - CS III, doctor în fizica
10. Ing. Ștefan Cărămizoiu - AC, doctorand fizică;
11. Fiz. George Bulzan - AC, doctorand fizică,
12. Ing. Veronica Anăstăsoaie - AC, doctorand inginerie chimică.

**4. Echipamente:**

- Opti FDTD 16.0 RC - proiectare, modelare, simulare, CAD a componentelor fotonice pasive și neliniare prin metoda FDTD (Finite-Difference Time-Domain)
- OptiBPM 13 - proiectare, modelare, simulare, CAD a ghidurilor optice și a circuitelor fotonice integrate complexe prin metoda BPM (beam propagation method).
- OmniSim - proiectare/simulare 2D/3D componente fotonice utilizând FDTD și „Finite Element Time Domain”
- OptiGrating, LaserMod
- 3Lit - design pentru elemente micro-optice 3D
- Zemax - design optic

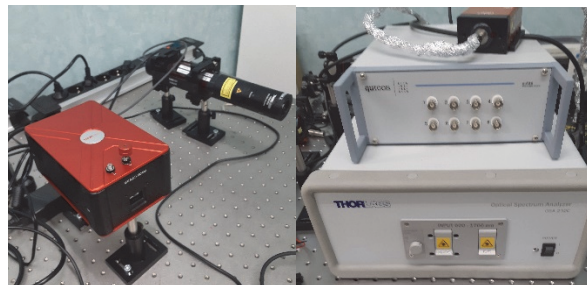
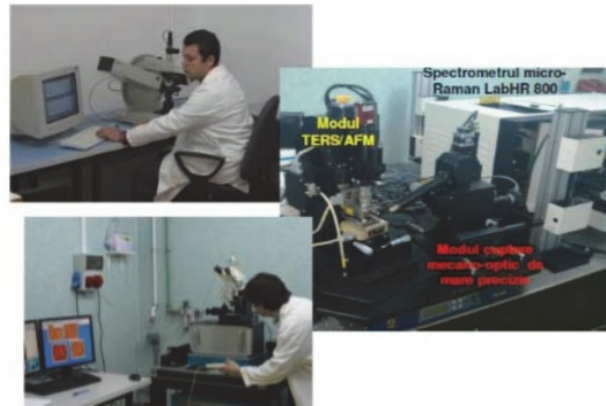


## Tehnologie

- glove box pentru prepararea și depunerea nanocompozitelor și straturilor organice

## Caracterizare:

- Spectrofotometre pentru domeniul UV-VIS-NIR și IR
- Elipsometru spectroscopic
- Sistem complex rezultat prin cuplarea modului TERS/AFM la spectrometrul micro-Raman - LabHR 800 pentru analiza nanostructurilor carbonice și oxidice (nanotuburi, nano/micro fire, grafene, nanocompozite)
- Alpha300 S System - microscopie de baleiaj în câmp apropiat (SNOM), microscopie confocală, microscopie de forță atomică, spectrometrie Raman
- Tensiometru Optic Theta (KSW Instruments)
- Senzor al frontului de undă Hartmann-Shack - caracterizare front de undă
- Modulator de lumină spațială - generare holograme
- Analizor de spectru 600 nm - 1700 nm OSA 202C - Thorlabs GmbH
- Laser Helium-Neon Thorlabs GmbH
- Detectori de fotoni individuali Count NIR - Laser Components GmbH
- Modul de corelare în timp a detectorilor de fotoni individuali - cu 8 canale quTAU - Qutools GmbH
- Montaj experimental pentru caracterizarea optoelectrică a dispozitivelor în domeniile UV ÷ MWIR



## 5. Proiecte naționale

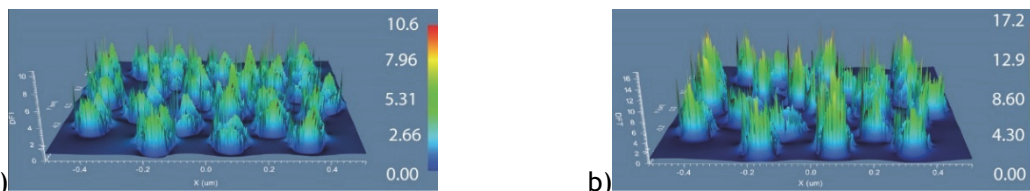
- *Platforme de metasuprafete plasmonice și dielectrice pentru îmbunătățirea fluorescenței* - PN-III-P2-2.1-PED-2019-1300
- *Tehnologii combinate pentru dezvoltarea de holograme inteligente multistrat cu grad ridicat de siguranță* - PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0578
- *Sistem mobil adaptiv de mixare și dispersare a unor soluții coloidale inovative cu nanoparticule pentru neutralizarea toxicității agenților chimici, biologici și radiologici NANODEC*, PN-III-P2-2.1-PED-2020-2022
- *Fabricarea prin fotolitografie de componente optice cu aperturi largi și suprafețe asferice complexe* PN-III-P2-2.1-PED-2021-1233
- *Investigarea fasciculelor optice hibrid pentru comunicații optice și cuantice*, HYQOM PN-III-P1-1.1-PD-2021-0399
- *Consolidarea Excelenței IMT în domeniul Micro - Nano tehnologiilor avansate (MicroNEX)*
- *Proiect Nucleu Tehnologii pentru realizarea de componente fotonice și optoelectronice cu aplicații la procesarea optică a informației la nivel clasic și cuantic*

## 6 Rezultate obținute

- **Proiect: Platforme de metasuprafețe plasmonice și dielectrice pentru îmbunătățirea fluorescenței - PN-III-P2-2.1-PED-2019-1300** <https://www.imt.ro/metaflen/index.html>  
Director de proiect Dr. Roxana Tomescu (roxana.tomescu@imt.ro)

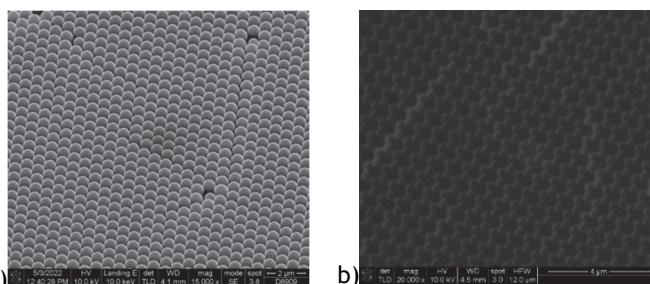
Au fost dezvoltate platforme de metasuprafețe plasmonice și dielectrice ce oferă îmbunătățirea fluorescenței pentru fluoroforul Rodamina 6G. În vederea obținerii de metasuprafețe optimizate pentru intensificarea fluorescenței au fost realizate:

- simulări pentru a evalua îmbunătățirea câmpului de excitație și de emisie al fluorescenței pentru o metasuprafață cu nanostructuri din argint la lungimile de undă de 480 și 550 nm.

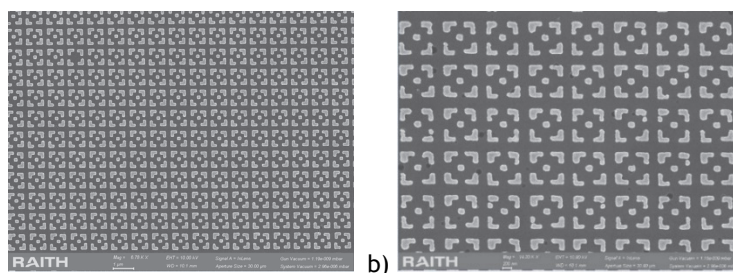


Configurațiile câmpului electromagnetic pentru o metasuprafață cu nanostructuri din argint la lungimea de undă de a) 480 nm și b) 550 nm.

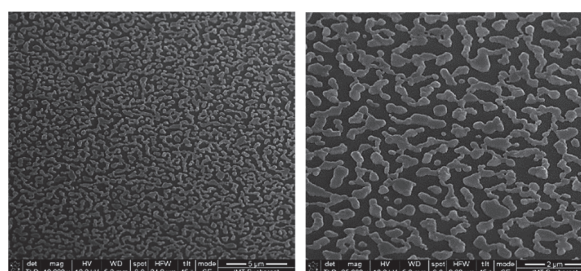
- structuri de metasuprafețe cu: i) elemente cvasi-periodice obținute prin litografie cu nanosfere de polistiren; ii) elemente periodice obținute prin litografia cu fascicul de electroni (EBL); iii) elemente aleatorii obținute prin tratamentul termic al unui strat metalic continuu pe substrat de siliciu sau sticlă pentru îmbunătățirea emisie fluorescențe a fluoroforului Rodamina 6G.



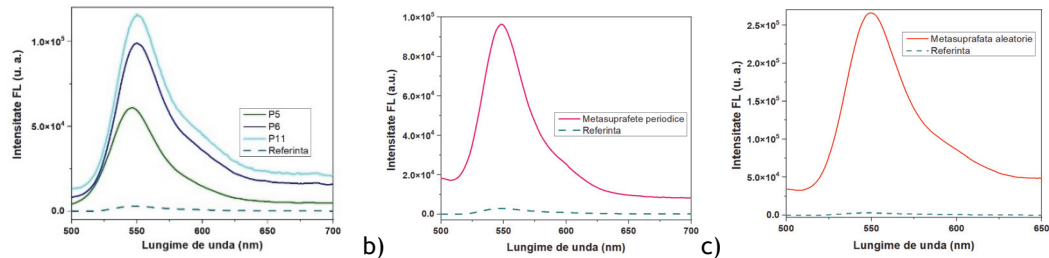
Structură finală/optimizată de metasuprafață plasmonică configurată cu ajutorul litografiei pe bază de nanosfere de polistiren a) micrografie SEM înainte de lift-off; b) micrografie SEM după lift-off



Micrografii SEM cu metasuprafața cu elemente controlabile configurate cu ajutorul litografiei cu fascicul de electroni: a) viteza de fascicul de 3 cm/sec; b) viteza de fascicul de 8 cm/sec



Micrografii SEM cu morfologia obținută în urma procesului de optimizare a depunerii filmului de Ag de 30 nm

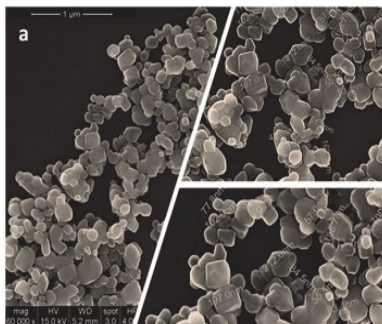


a) Îmbunătățirea fluorescenței pe metasuprafețele cu elemente de Ag a) cvasi-periodice, b) periodice c) aleatorii pentru depunere de R6G cu o concentrație de 50 μM dispersat în PMMA

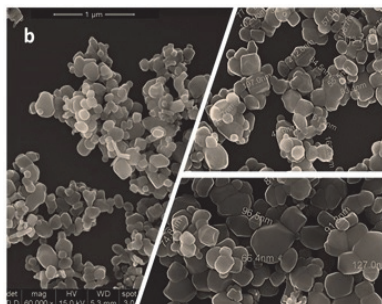
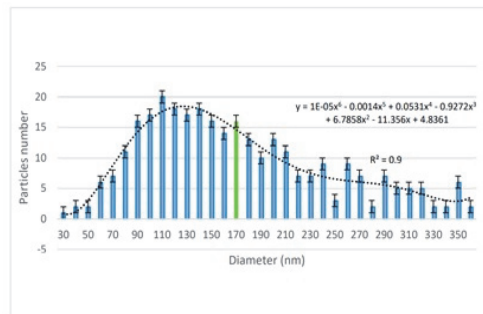
- **Proiect Sistem mobil adaptiv de mixare si dispersare a unor solutii coloidale inovative cu nanoparticule pentru neutralizarea toxicitatii agentilor chimici, biologici si radiologici NANODEC , PN-III-P2-2.1-PED- 2020-2022, Director de proiect Dr. Munizer Purica (munizer.purica@imt.ro).**

Obiectiv proiectului a fost dezvoltarea si obtinerea unei noi soluții coloidale bazata pe o matrice de decontaminare organică (DS) combinata cu mai multe tipuri de nanoparticule, pentru decontaminarea chimica, biologica. S-a obtinut modelul demonstrator de solutie - NANODEC RBS constand dintr-o solutie avand componentele organice - etilenglicol monoetil eter, monoetanolamină, hidroxid de sodiu soluție, alcool izopropilic, lauril sulfat de sodiu in care au dispersate trei tipuri de *nano/micro -particule* - ZnO, TiO<sub>2</sub> anatasa si Zeolit *Clinoptilolit* .

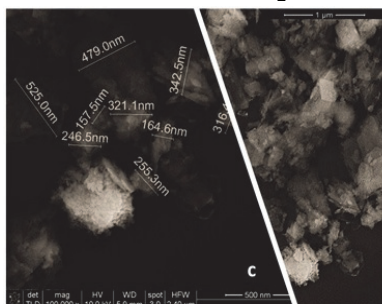
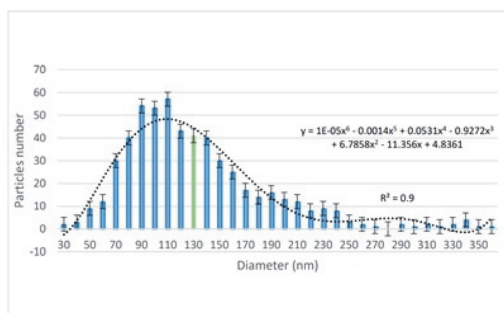
Eficienta de decontaminare chimica si biologica a fost testata pentru trei tipuri de solutie organica NANODEC RBC pe baza de nanoparticule sintetizate in cadrul proiectului si micro particule de zeolit natural extras in tara: *1DS-ZnO ; 2DS -TiO2 si 3DS -Zeolit Clinoptilolit*,



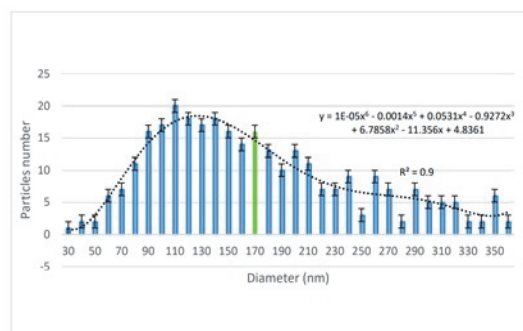
1DS-ZnO



2DS-TiO<sub>2</sub>

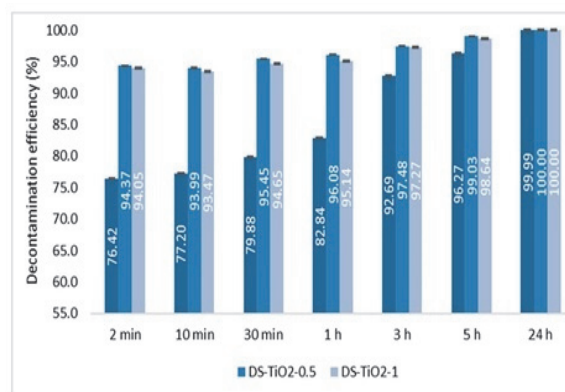
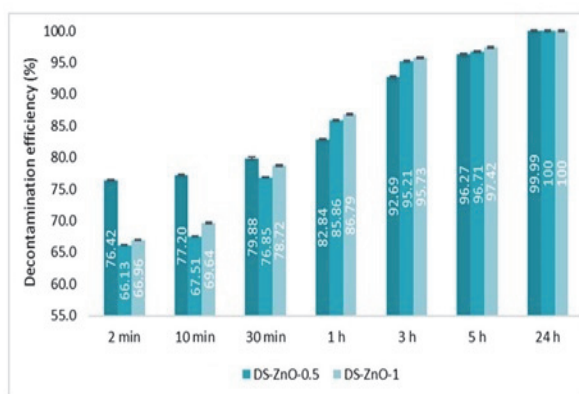


3DS-Zeolite - *Clinoptilolite*



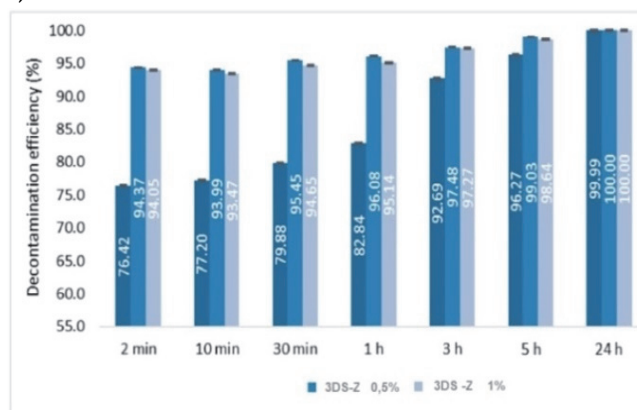
Caracteristicile dimensionale si distributia nanoparticulelor sintetizate functie de diametru:  
a) 1DS-ZnO, b) 2DS-TiO, c) 3DS-Zeolit.

Eficiența de decontaminare chimică testată la gazul toxic mustard/HD pentru cele trei tipuri de soluție NANODEC-RBC este prezentată în Fig. 2a, b, c. Testele au fost efectuate de partenerii din cadrul proiectului (P1/ CCIACBRNE și P2/ATM).



a)

b)



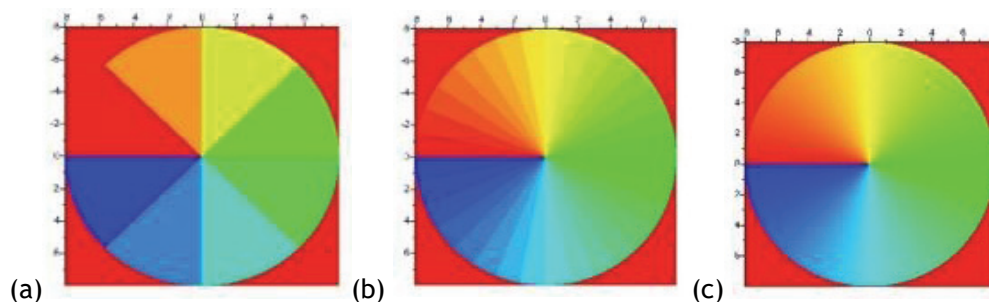
c)

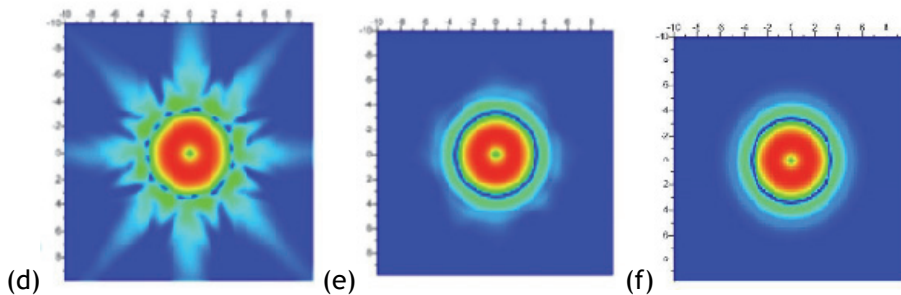
Eficiența de decontaminare a soluției NANODEC RBC testată la gazul toxic mustard/HD:

a) 1DS-ZnO de 0,5 și 1 wt%; b) 2DS-TiO2 de 0,5 și 1 wt% și c) 3DS-Zeolit de 0,5 și 1 wt%

- **Proiect: Fabricarea prin fotolitografie de componente optice cu aperturi largi și suprafețe asferice complexe PN-III-P2-2.1-PED-2021-1233 - Director de proiect Dr. Cristian Kusko (cristian.kusko@imt.ro).**

Obiectivul principal al proiectului LACAS este acela de a dezvolta tehnologii de microfabricație în vederea realizării de elemente optice cu apertură mare și suprafețe complexe de tip asferic. Se urmărește fabricarea a trei tipuri de componente optice: (i) componente optice care generează fascicule de lumină cu front de undă helicoidal cu aplicații în tehnologia laserilor de mare putere (ii) componente optice care generează fascicule de lumină de tip Bessel cu aplicații în tehnologia comunicațiilor optice prin spațiu liber și (iii) elemente optice de tip free form pentru sortarea fasciculelor cu front de undă helicoidal ca funcție de momentul cinetic orbital cu aplicații în procesarea semnalului optic la nivel clasic și cuantic. S-au analizat distribuțiile de fază ale elementelor optice respective, s-a investigat dependența fronturilor de undă generate de componentele optice cu suprafața discretizată ca funcție de numărul de nivele discrete și s-au proiectat măștile fotolitografice necesare pentru realizarea acestora prin metode de microfabricație.

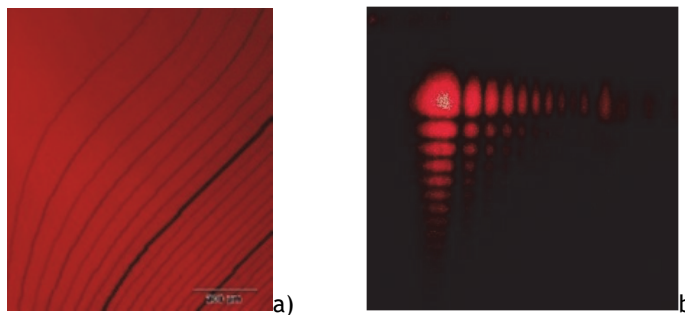




Distributia de faza a functiei de apertura care genereaza vortexuri optice cu moment cinetic orbital 1, unde culoarea rosie reprezinta o faza de  $2\pi$  iar culoarea albastra o faza de 0. (a) distributia de faza a unei element optic cu 8 nivele; (b) 32 nivele; (c) distributia continuu de faza a unui element optic cu suprafata continua; d; frontul de unda de tip vortex optic generat de un element optic cu 8 nivele; (e) 32 nivele; (f) element optic cu suprafata continua. Valoarea campului optic este reprezentata in scala logaritmica.

- **Proiect: Investigarea fasciculelor optice hibrid pentru comunicatii optice și cuantice, HYQOM PN-III-P1-1.1-PD-2021-0399**, Director de proiect Dr. Rebeca Tudor. [www.imt.ro/HYQOM](http://www.imt.ro/HYQOM),

In aceasta etapa a proiectului s-au proiectat si fabricat elemente optice difractive care genereaza fascicule optice de tip Airy, pentru aplicatii in comunicatii optice si cuantice. Aceste elemente multinivel au fost realizate prin tehnici standard de microfabricatie - fotolitografie si corodare chimica avand eficienta de conversie de 98.72%



a) Element optic pentru generarea fasciculelor Airy - imagine microscop optic, b) distributie de intensitate pentru fascicul de tip Airy

- **Proiect: Tehnologii combinate pentru dezvoltarea de holograme inteligente multistrat cu grad ridicat de siguranta” - PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0578** <https://tecomholisig.optoel.ro/>  
Coordonator: Optoelectronica 2001, Responsabil IMT: Dr. Catalin Parvulescu (catalin.parvulescu@imt.ro)

S-a dezvoltat o eticheta holografică multistrat cu grad ridicat de siguranță. Pentru aceasta au fost realizate i) shim-ul de lucru pentru embosarea pe folie a imaginii holografice finale, ii) folia holografică finală; iii) elementele de tip RFID; iv) integrare elementelor ce compun eticheta inteligentă dezvoltată.



a) Imaginea holografica pe shim-ul de lucru; b) topografie element difractiv din componenta imaginii holografice; c) profil a unei secțiuni din topografia investigată

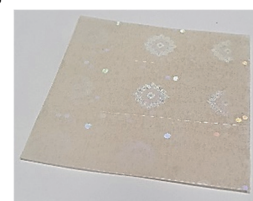


a)



b)

Folie holografică finală: a) imagine de ansamblu; b) detaliu prin obiectivul microscopului optic



Eticheta holografică inteligentă multistrat

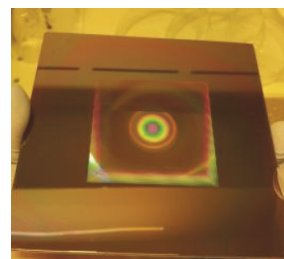
Eticheta holografica inteligenta multistrat obținuta în urma implementării prototipului de tehnologie dezvoltat are dimensiunea de 59x61 mm și o grosime de 150 μm, fiind alcătuită din trei componente principale și trei straturi de adeziv acrilic permanent și rezistent în domeniul standard de temperatură. Imaginea holografică compusă din elemente optice difractive și elemente de securitate au fost realizate pe folie holografică transparentă, iar antena (elementul RFID) dezvoltată în cadrul proiectului este configurată pe folie de kapton. Cipul RFID de tip UHF pasiv este atașat antenei cu adeziv epoxy conductiv. Distanța maximă de citire a informațiilor stocate pe cipul integrat este de 10.2 m.

- **Proiect: Tehnologie de fabricație pentru etichete holografice multistrat SMART cu senzor de temperatura și particule metalice anti-copiere - HoloSmartTemp - PN-III-P2-2.1-PTE-2021-0646, Coordonator: Optoelectronica 2001, Responsabil IMT: Dr. Cătălin Pârvulescu** (catalin.parvulescu@imt.ro)  
<https://smartholotemp.optoel.ro>

În vederea dezvoltării de etichete holografice multistrat SMART cu senzor de temperatură și particule metalice anti-copiere s-au realizat primele măști fotolitografice pentru elemente de securitate (fundal, elemente holografice de Securitate, elemente alfanumerice) și elementele de RFID (antena, senzor de temperatură).



Mască etichetă holografică cu elemente de fundal și elemente holografice de securitate

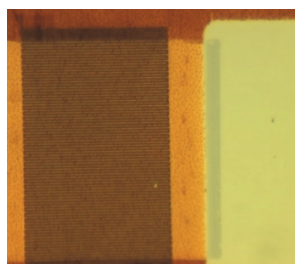


Mască imagine holografică a microparticulelor holografice

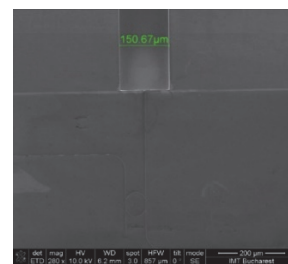
- **Proiect Nucleu Tehnologii pentru realizarea de componente fotonice și optoelectronice cu aplicații la procesarea optică a informației la nivel clasic și cuantic - Director de proiect Dr. Cristian Kusko** (cristian.kusko@imt.ro).

Proiectul urmărește dezvoltarea de tehnologii de fabricație în vederea realizării de componente fotonice, optice și optoelectronice cu funcționalități avansate de generare, procesare și detecție a semnalelor optice.

În mod concret, s-au realizat structuri submicronice din materiale supraconductoare la temperaturi joase și înalte în vederea obținerii de detectori cuantici, circuite fotonice integrate de tip rezonator circular cu cuplaj optimizat al ghidului de undă cu fibra optică.



(a)



(b)

(a) Imagine la microscopul optic a unui rezistor de tip meandre cu lățimea de 200 nm realizat pe film subțire de YBCO pentru un detector de tip TES. (b) Imagine SEM în vedere de sus a unui dircuit de tip rezonator circular realizat din Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> aliniat cu canal corodat DRIE cu lățimea de 150 μm pentru optimizarea cuplajului fibra optică - ghid de undă.



## L4 - Laboratorul de structuri microprelucrate, dispozitive si circuite de microunde

### 1. Misiune

Laboratorul L4 a fost unul dintre promotorii domeniului circuitelor de microunde si unde milimetrice avand ca support membrane subtiri dielectrice si semiconductoare, in Europa. A coordonat unul dintre primele proiecte ale Comisiei Europene in acest domeniu proiectul FP4 MEMSWAVE, nominalizat in primele zece proiecte europene din toate domeniile pentru premiul Descartes in 2002 si proiectul FP 7 REGPOT call 2007-1 MIMOMEMS (2008 - 2011); a participat in Reteaua de excelenta /FP6 "AMICOM" (2004 -2007) avand rezultate originale in colaborare cu LAAS Toulouse, FORTH Heraklion, VTT Helsinki.

Incepand din 2008 laboratorul este implicat in realizarea dispozitive acustice cu unde acustice de suprafata si volum folosind tehnologii inovative de microprelucrare si nano-procesarea semiconductorilor de banda interzisa larga (GaN/Si, AlN/Si si ScAlN/Si), precum si dispozitive experimentale bazate pe grafena, materiale bidimensionale, nanotuburi de carbon, materiale feroelectrice cu grosime de ordinul catorva nanometri si metamateriale. Laboratorul a fost partener in proiectele europene IP/FP7 (NANOTEC, SMARTPOWER), STREP/FP7 (NANO RF si MEMS-4-MMIC), ENIAC JU (SE2A, MERCURE, NANOCOM), ESA si a coordonat un proiect H2020 - Marie Curie.

In prezent, laboratorul este implicat in patru proiecte H2020 FET OPEN (CHIRON, IQubits, NANOPOLY, NANO EH) si un proiect H2020 ICT RIA (NANOSMART), si numeroase proiecte nationale in cadrul call-urilor: PCE (2), PCCF(1), PED(4), PD(1).

*In anul 2022 laboratorul a castigat, ca partener in consortii, 3 proiecte Horizon Europe - EDF (European Defence Fund) cu finantare europeana (AGAMI\_EURIGAMI, POWERFLEX, POWERPACK) si doua proiecte Horizon Europe - RIA (SPIDER si NANOMAT). Toate aceste proiecte au demarat la sfarsitul anului 2022.*

### 2. Domenii de activitate

- Dezvoltarea de circuite destinate comunicatiilor in unde milimetrice bazate pe microprelucrare si nanoprosesarea semiconductorilor (Si, GaAs, GaN);
- Dispozitive acustice (SAW si FBAR) si senzori pentru aplicatii in gama de frecventa GHz, bazate pe microprelucrare si nanoprosesarea semiconductorilor de banda larga, GaN, AlN si ScAlN;
- Dezvoltarea tehnologiilor MEMS si NEMS;
- Dispozitive de microunde bazate pe CNT si grafena;
- Dispozitive de microunde pe baza de grafena, materiale bidimensionale, nanotuburi de carbon, materiale feroelectrice cu grosime de ordinul catorva nanometri;
- Proiectarea si realizarea de elemente pasive de circuit microprelucrate, module de receptie integrate monolithic sau hibrid bazate pe microprelucrare siliciului si GaAs;
- Senzori rezonanți realizați în tehnica ghidurilor de undă integrate în substrat (SIW);
- Filtre de microunde pe baza de rezonatori cu unde acustice de suprafata, functionand pana la 10 GHz, pentru aplicatii spatiale;
- Dezvoltarea tehnicilor avansate de caracterizare a dispozitivelor semiconductoare la temperaturi criogenice (pana la 4 K si respectiv 2 K), direct pe plachetă, în gama microundelor și undelor milimetrice si in camp magnetic

In ultimii ani activitatea laboratorului s-a extins in domeniul tehnologiilor legate de "quantum computing" si integrarea materialelor carbonice, bidimensionale si feroelectrice (la scara nanometrica) precum:

- cuplarea undelor acustice de suprafata cu undele de spin, utilizand un strat magnetostrictiv plasat intre IDT-urile unui dispozitiv de tip SAW realizat pe compusi III- Nitrider, cu frecventa de rezonanta in domeniul GHz-ilor;
- cuplarea undelor acustice de volum cu undele de spin
- tehnologii de realizare a tranzistoare cu un singur electron (un singur gol) elemente constitutive ale qubitilor;
- tehnologii criogenice de caracterizare a dispozitivelor in camp magnetic si la frecvente inalte (intre 0 si 110 GHz);
- - diode si tranzistoare cu efect de camp pe baza unor straturi monoatomice (bidimensionale / "2D") din grafena sau alte materiale 2D (precum disulfura de molibden, sulfura de staniu, trioxid de molibden);
- - dispozitive si componente pentru aplicatii in microunde (pana la 30 GHz) integrate cu straturi subtiri ( $\leq 6$  nm) pe baza de oxid de hafniu dopat feroelectric: defazoare, linii de transmisie, filtre si antene;
- - antene pasive pe baza de grafit nanocristalin cu o grosime de cateva zeci de nanometri cu caracteristici de reconfigurare a castigului prin aplicarea unei tensiuni de polarizare;
- - filtre reconfigurabile si comutatoare in banda X (8-12 GHz) si ISM 24 GHz pe baza de nanotuburi de carbon verticale.

### 3. Echipă

Conducatorul laboratorului este dr Alexandru Müller, doctor in fizica din 1990, Universitatea Bucuresti, abilitat in 2017 la Universitatea Politehnica Bucuresti. Domeniile sale de expertiza cuprind micro si nano prelucrare Si, GaAs si GaN, realizarea de dispozitive si circuite in tehnologii RF MEMS, proiectarea si realizarea de circuite pasive de microunde pe membrane, de module de receptie in microunde si unde milimetrice si dispozitive acustice (FBAR si SAW) bazate pe microprelucrarea si nanoprosesarea semiconductorilor de banda larga, AlN si GaN. Este implicat in caracterizarea la temperaturi criogenice a dispozitivelor semiconductoare, inclusiv tranzistori qubit pentru aplicatii in computere quantice. Este autor si coautor a mai mult de 150 articole si comunicari in jurnale ISI si conferinte de prestigiu (IEEE Electron Device Letters, IEEE Sensors, Sensor and Actuators, MTT- IMS, Transducers, etc)

Echipa are expertiza multidisciplinara in fizica si ingineria microsistemelor si se compune din 17 cercetatori (14 cercetatori seniori, un cercetator postdoctoral si doi doctoranzi) si un tehnician.

1. Dr. Alexandru Müller, CSI, sef laborator
2. Dr. Mircea Dragoman, CSI
3. Dr. Dan Neculoiu, CSI
4. Dr. Sergiu Iordanescu, CSII
5. Dr. Valentin Buiculescu CSII
6. Dr. Dan Vasilache, CSII
7. Ing. Cristina Buiculescu, CSIII
8. Dr. Alina Cismaru, CSI
9. Dr. Alexandra Nicoloiu (Stefanescu), CSII
10. Dr. Alina Cristina Bunea, CSII
11. Dr. Martino Aldrigo, CSII
12. Dr. Ioana Zdru (Giangu), CSIII
13. Dr. Caudia Nastase, CSII
14. Dr. Cristina Ciornei, CSIII
15. Ing. Monica Nedelcu, CSIII
16. Drd. Andrei Florescu, ACS
17. Drd. George Boldeiu, IDTIII
18. Mircea Pasteanu, tehnician

### 4. Echipamente

- Vector Network Analyser (VNA Anritsu 37397D) pentru masurarea parametrilor S pe placheta pana la 110 GHz;
- Echipament de caracterizare „on wafer” Suss MicroTec;
- Vector Network Analyser (VNA Anritsu MS46122B) pentru masurarea parametrilor S pe placheta pana la 43GHz;
- Camera de presiune la temperatura controlata Büchiglasuster, in domeniul de presiune 1 - 60 Bari
- Sisteme de caracterizare semiconductori 4200-SCS/Keithley si 4200A-SCS;
- Echipament Lake Shore Cryotronics tip CPX-VF de masura in curent continuu si in microunde (pana la 67 GHz) la temperaturi criogenice (pana la 2K) si in camp magnetic (pana la 2,5T);
- Electromagnet Lake Shore Cryotronics tip EM-4V pentru camp magnetic de pana la 0,45 T / 110 mm.
- Criostat (SHI-4H-1 from Janis Research company, LCC) pentru masuratori in domeniul de temperatura 5 - 500K
- Analizor de spectru Anritsu MS2668C pana la 40 GHz si generator de semnal Agilent E8257D pana la 50 GHz, ambele prevazute cu convertoare de frecventa pana la 110 GHz;
- Microscop Leica DM2700 M
- Profilometru optic Photomap 3D Fogale;
- Power-metru 0.1 - 40 GHz;
- Software: CST, AWR, IE3D si Origin;

### 6. Colaborări internaționale și naționale

#### Proiecte internaționale

**CHIRON - H2020-FETOPEN** No: 801055 *Spin Wave Computing for Ultimately-Scaled Hybrid Low-Power Electronics*, Coordonator IMEC Belgium, 9 parteneri, (2018 - 2022), IMT partner (<https://www.chiron-h2020.eu/>)

**Qubits - H2020 FETOPEN** No. 829005, *Integrated Qubits Towards Future High-Temperature Silicon Quantum Computing Hardware Technologies*, Coordonator: Aarhus Univ. (DK), 6 parteneri, (2019-2023), IMT partner (<https://www.iqubits.eu/>)

**NANOPOLY - H2020 FETOPEN** No. 82906, *Artificial permittivity and permeability engineering for future generation sub wavelength analogue integrated circuits and systems*, Coordonator Thales TRT, Franta; 8 parteneri, (2019-2023), IMT partener (<https://project-nanopoly.com/>)

**NANOSMART - H2020 ICT RIA**, No. 825430, *NANO components for electronic SMART wireless systems*, Coordonator Thales TRT, Franta; 10 parteneri, (2019-2023), IMT partener, (<https://project-nanosmart.com/>)

**NANO EH - H2020 FETOPEN**, No. 951761, *Nanomaterials enabling smart energy harvesting for next generation Internet of Things*, Coordonator: Tyndall-University College Cork, (2020 - 2024), 9 parteneri, IMT partener (<https://www.nano-eh.eu/>)

**SPIDER - HORIZON-RIA**, HORIZON-CL4-2021-DIGITAL-EMERGING-01-14, No.101070417, *Computation Systems Based on Hybrid Spin-wave - CMOS Integrated Architectures*, (2022 - 2025), coordonator IMEC, IMT partener;

**NANOMAT - HORIZON-RIA**, HORIZON-CL4-2022-RESILIENCE-01, No. 101091433, *Heterogeneous material and technological platform for a new domain of power nanoelectronics*, coordonator Thales TRT, Franta, (2022-2025); 11 parteneri: IMT partener

**AGAMI\_EURIGAMI - EDF-2021-MATCOMP-R-RF**, No 101074885, *European Innovative GaN Advanced Microwave Integration*, (2022-2026), Coordonator UNITED MONOLITHIC SEMICONDUCTORS GMBH, 34 parteneri, IMT partener

**POWERFLEX - EDF-2021-OPEN-RDIS-Open**, Project No 101074954 “Smart, heterogeneous technological platform extending the power and frequency limits of flexible nanoelectronics -”, coordonator Thales TRT, Franta, (2022-2025), 11 parteneri: IMT partener

**POWERPACK - EDF-2021-OPEN-RDIS-Open**, Project No 101074950 *Novel 3D heterogeneous integration for future miniaturized power RF Transceiver front ends*, coordonator Thales TRT, Franta, (2022-2025); 10 parteneri: IMT partener

### Proiecte nationale

#### PCE - Proiecte cercetare exploratorie

*Dispozitive SAW pe ScAlN/Si pentru cuplajul undelor acustice de suprafata cu undele de spin si senzori magnetici, pentru aplicatii “quantum computing”* (2022 - 2024), Director proiect: Dr. Alexandru Müller, (<https://www.imt.ro/PICASO/>)

*Rețele de antene cu fascicul reconfigurabil pe baza de grafena/grafit nanostructurat pentru comunicatii avansate in domeniul microundelor* (2022 - 2024), Director proiect: Dr. martino Aldrigo, (<https://www.imt.ro/steering-graph/>)

#### PCCF - Proiect complex de cercetare de frontiera

*Dispozitive nanoelectronice avansate bazate pe heterostructuri grafena/feroelectric*, 2018-2022, Dir. Proiect Dr. Mircea Dragoman, <http://www.imt.ro/grapheneferro/>

#### PD - Proiecte de cercetare postdoctorala

*Monolithic Millimeter wave Front-End for Advanced Communications*, (2020 -2022), Director de proiect: Dr. Alina Bunea, <https://www.imt.ro/momicom/>

#### PED - Proiecte experimentale demonstrative

*Senzori duali de presiune si temperatura bazati pe dispozitive cu unde acustice de suprafata (SAW) pe membrane de GaN (dualSAW)*, (2020 - 2022), <https://www.imt.ro/dualSAW/>, Director de proiect: Dr. Alexandra Nicoloiu

*Duplexoare GaN/Si cu unda acustica de suprafata (SAW) si elemente cu constante concentrate pentru telecomunicatii prin satelit la frecvente mai mari de 7 GHz/ GaN/Si*, (2020 - 2022), <https://www.imt.ro/sawsat/>, Director de proiect: Dr. Alina Bunea

*Senzori rezonanți acordabili folosind ghiduri de undă integrate în substrat, în tehnologie multi-strat*, (2020 - 2022), <https://www.imt.ro/resosens/>, Director de proiect: Dr. Valentin Buiculescu

*Nanoelectronica bazata pe o noua generatie de materiale feroelectrice pe baza de oxizi de hafniu pentru viitoarele dispozitive si circuite in radiofrecventa*, (2020 - 2022), <https://www.imt.ro/NANOFERRO-RF/>, Director de proiect: Dr. Martino Aldrigo

#### Proiecte Premiere H2020

*Integrarea qubitilor pentru viitoare tehnologii pe baza de Siliciu pentru computere cuantice care opereaza la temperaturi ridicate* (2020-2023), <https://www.imt.ro/lqubits/index.html> Director proiect: Dr. Alexandru Müller

*Nanomateriale care permit colectarea inteligenta de energie pentru urmatoarea generatie a Internetului Lucrurilor*, (2020-2023), [https://www.imt.ro/NANO-EH\\_24.2021/](https://www.imt.ro/NANO-EH_24.2021/), Dir. Proiect: Dr. Martino Aldrigo

## 6. Rezultate obținute

*Proiect H2020, FETOPEN, “Spin Wave Computing for Ultimately-Scaled Hybrid Low-Power Electronics”, CHIRON, (2018 - 2022), <https://www.chiron-h2020.eu/>*

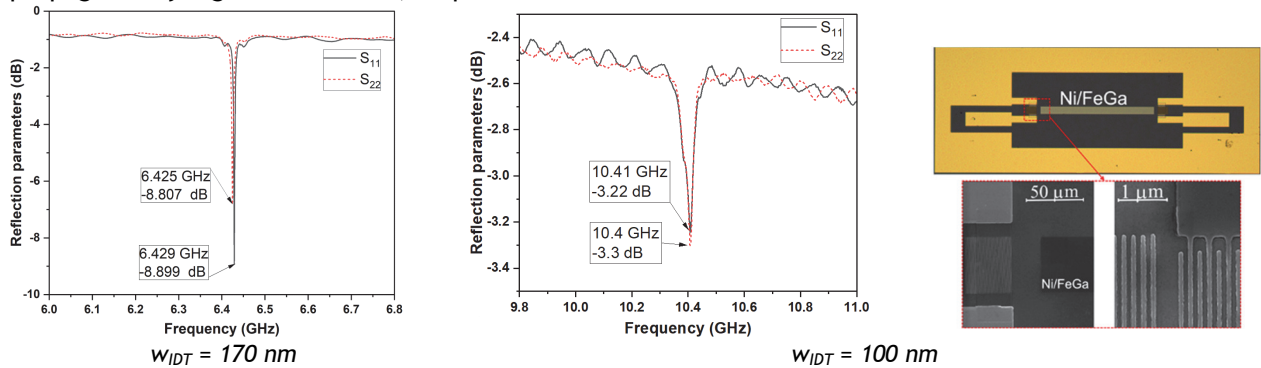
*Coordonator IMEC, Belgia; IMT partener, responsabil: Dr Alexandru Muller*

*Alti parteneri: Technische Universitaet Kaiserslautern Germania, Universite Paris-Sud Franta, Solmates BV Olanda, CNRS Franta, FORTH-Heraklion Grecia, THALES SA Franta, Technische Universiteit Delft Olanda*

In cadrul acestui proiect IMT are ca obiective principale realizarea unor dispozitive acustice (SAW si FBAR) pe GaN cu frecvente de rezonanta in domeniul GHz-ilor, capabile sa realizeze cuplarea undelor acustice de suprafata si de volum cu undele de spin.

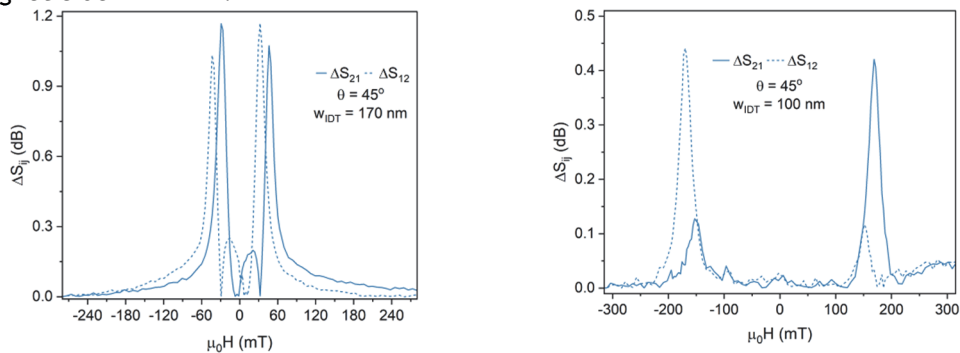
### Cuplajul undelor acustice de suprafata (SAW) cu undele de spin (SW) (cooperare IMT, IMEC si Universitatea Kaiserslautern)

S-au realizat structuri SAW cu doua porturi, de tip "face-to-face", pe GaN/Si cu traductoare interdigitale (IDT) depuse cu metalizare Ti/Au 5/45 nm si latimea digit/ spatiu interdigitat de 170 nm, respectiv 100 nm. Intre cele doua IDT-uri, aflate la distanta de 500 μm, sunt plasate elemente magnetostrictive de Ni/FeGa (25/25 nm). Parametrii S ai celor doua structuri SAW au aratat doua frecvente de rezonanta ce pot fi asociate modurilor de propagare Rayleigh la 6.425 GHz, respectiv 10.41 GHz.



Coefficientul de reflexie  $S_{11}$  pentru structuri SAW de tip "face-to-face" cu strat magnetostrictiv de Ni/FeGa intre IDT-uri; imagine SEM pentru structura SAW cu  $w_{IDT} = 100$  nm

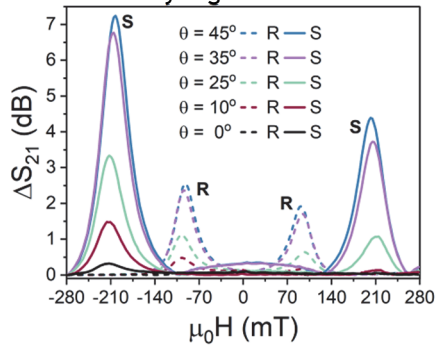
Structurile au fost plasate pe ambaze metalice care sa permita aplicarea campului magnetic la diferite unghiuri intre  $0^\circ$  si  $45^\circ$  fata de directia de propagare a undelor SAW. Pentru a evidentia cuplajul undelor acustice de suprafata SAW cu undele spin SW s-a analizat variatia amplitudinii coeficientului  $S_{ij}$  in functie de campul magnetic aplicat fata de campul magnetic initial ( $\Delta S_{ij} = |S_{ij}\mu_0 H_n - S_{ij}\mu_0 H_{ref}|$ ) pentru un unghi de  $45^\circ$ , atat pentru modul Rayleigh cat si pentru modul Sezawa. Pentru modul Rayleigh s-a obtinut o absorbtie maxima in amplitudine a coeficientului  $S_{21}$ , in valoare de 1.17 dB, corespunzand unei valori a campului magnetic aplicat de -29 mT, fata de campul magnetic initial -280 mT (la aceasta valoare campul magnetic nu are nici o influenta asupra coeficientului  $S_{21}$ ). In cazul modului Sezawa absorbtia maxima (0,44 dB) a fost obtinuta la valoarea campului magnetic de -171 mT.



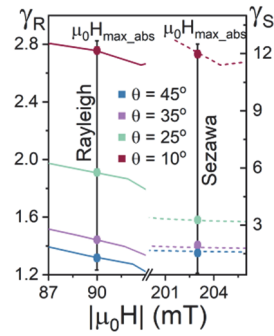
Variatia amplitudinii coeficientului de transmisie  $S_{21}$ ,  $S_{12}$  in functie de campul magnetic aplicat, pentru  $45^\circ$  pentru modurile Rayleigh si Sezawa

De asemenea s-au realizat structuri SAW cu doua porturi, de tip "face-to-face", cu frecvente de rezonanta  $> 4$  GHz, respectiv  $> 8$  GHz pe ScAlN/Si corespunzatoare unor structuri de traductoare interdigitale (IDT) cu metalizare Ti/Au 5/45 nm, latimea digit/ spatiu interdigitat de 170 nm iar intre IDT-urile aflate la distanta de 200 μm sunt plasate elemente magnetostrictive de Ni/Au (12/3 nm). Structurile au fost montate pe ambaze metalice astfel incat sa permita aplicarea campului magnetic la diferite unghiuri intre  $0^\circ$  si  $45^\circ$  fata de directia de propagare a undelor SAW. Masuratorile parametrului  $S_{21}$  au fost realizate pentru valori ale campului magnetic intre -280 mT si +280 mT. Cuplajul undelor acustice de suprafata SAW cu undele spin SW s-a evidentiat prin analiza variatiei amplitudinii coeficientului  $S_{21}$  in functie de campul magnetic aplicat pentru valori ale unghiului  $0^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $25^\circ$ ,  $35^\circ$  si  $45^\circ$ , atat pentru modul Rayleigh cat si pentru modul Sezawa (date reprezentate in domeniul timp). S-a obtinut o absorbtie maxima in amplitudine a coeficientului  $S_{21}$  pentru unghiul de  $45^\circ$ , pentru modul Rayleigh in valoare de 2,54dB, corespunzand unei valori a campului magnetic aplicat de -90 mT; in cazul modului Sezawa absorbtia maxima (7.24 dB) a fost obtinuta la valoarea campului magnetic de -203mT.  $\Delta S_{21}$  este mai mare la rezonanta pentru valori negative ale campului magnetic decat pentru cele pozitive, pentru ambele moduri de propagare pentru toate unghiurile. Masura nereziprocity,  $\gamma_{R,S} = \Delta S_{21}(-\mu_0 H) / \Delta S_{21}(+\mu_0 H)$  functie de  $|\mu_0 H|$  in jurul rezonantei, scade monoton cu cresterea unghiului si este mai mare pentru modul

Sezawa decat pentru modul Rayleigh.



Variatia amplitudinii coeficientului de transmisie  $S_{21}$  in functie de campul magnetic aplicat, pentru diferiti  $\theta$ , pentru modurile Rayleigh si Sezawa



Masura nereziprocatii  $\gamma$  pentru valori ale  $\mu_0H$  in jurul rezonantei pentru modurile Rayleigh si Sezawa

### Rezultate au fost publicate:

1. I. Zdru, C. Nastase, L. N. Hess, F. Ciubotaru, A. Nicoloiu, D. Vasilache, M. Dekkers, M. Geilen, C. Ciornei, G. Boldeiu, A. Dinescu, C. Adelman, M. Weiler, P. Pirro, A. Müller, "A GHz Operating CMOS Compatible ScAlN Based SAW Resonator Used for Surface Acoustic Waves/Spin Waves Coupling", *IEEE Electron Device Letters*, vol. 43, no. 9, pp. 1551-1554, Sept. 2022, <https://doi.org/10.1109/LED.2022.3196101>
2. Moritz Geilen, Alexandra Nicoloiu, Daniele Narducci, Morteza Mohseni, Moritz Bechberger, Milan Ender, Florin Ciubotaru, Burkard Hillebrands, Alexandru Müller, Christoph Adelman, Philipp Pirro, Fully resonant magneto-elastic spin-wave excitation by surface acoustic waves under conservation of energy and linear momentum, *Appl. Phys. Lett.* 120, 242404 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0088924>

**Proiect H2020, FETOPEN, iQubits, „iQubits Integrated Qubits Towards Future High-Temperature Silicon Quantum Computing Hardware Technologies” (2019 - 2023),** <https://www.iqubits.eu/>

**Coordonator Universitatea Aarhus Danemarca; IMT partener, responsabil: Dr. Alexandru Muller**

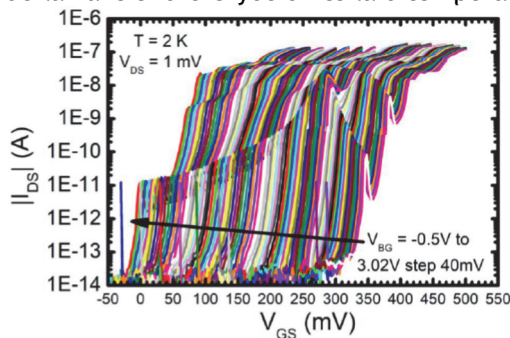
**Alti parteneri: CNR Istituto Nanoscienze Italia, University of Toronto Canada, FORTH Heraklion Grecia, MDLAB SRL, Italia Univ**

In cadrul acestui proiect IMT are ca obiective:

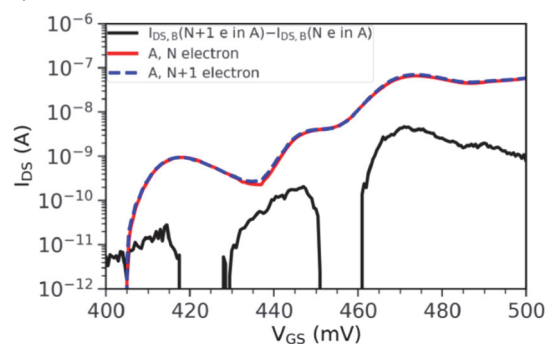
- masuratori la temperaturi criogenice (pana la 2 K) ale tranzistoarelor de tip qubit
- realizarea unui sistem de masura pentru masuratori de microunde pana la 110 GHz si 5 K
- realizarea unor procese tehnologice (incluzand procese nanolitografice cu acuratete sub 20 de nm) pentru realizarea unor structuri test de tranzistoare.

### Masurarea caracteristicilor de transfer la temperaturi criogenice ale tranzistorilor de tip qubit nMOS (cooperare IMT - University of Toronto)

Tranzistoare test cu un singur electron (SETs), proiectate de Universitatea Toronto (UofT) si fabricate in tehnologia de 22 nm FDSOI din SiGe au fost caracterizate la temperaturi crigenice in cadrul laboratorului. Au fost masurate caracteristicile de transfer pentru tranzistoare nMOS cu dimensiunile 1x18nmx70nm, pentru valori ale tensiunii portii de dedesubt (backgate) cuprinse intre +/- 0.5V si +/-3,02V si pentru valori ale tensiunii de drena de +/- 1V. De asemenea au fost trasate caracteristici de transfer pentru tranzistoare nMOS cuplate capacitiv cu dimensiunile 1 x 18nm x 50nm. Masuratorile au fost efectuate in sistemul de test criogenic - CPX-VF de la Lake Shore Cryotronics la o temperatura de 2K.



Tranzistor n-MOS (1x18nmx70nm): caracteristici de transfer masurate la temperaturi de 2 K in functie de diferite tensiuni ale portii de desubt.

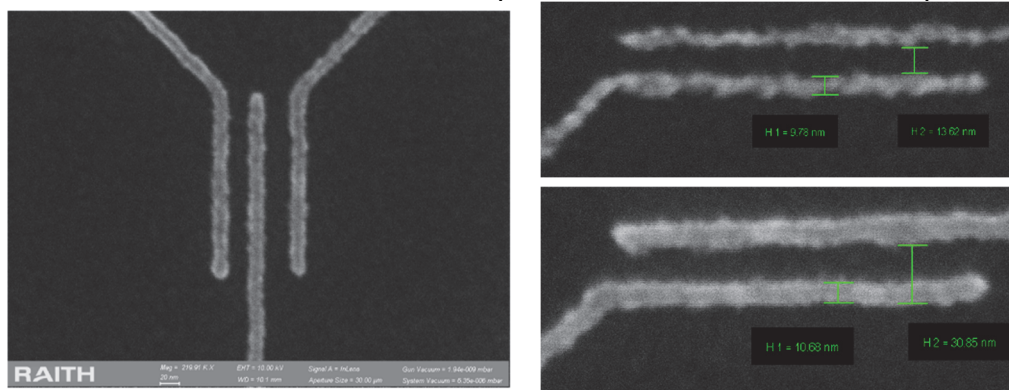


Tranzistoare n-MOS cuplate capacitiv (1dot1dot 1x18nmx50nm): caracteristici de transfer ale unuia dintre cele 2 tranzistoare cu un singur electron (SET<sub>B</sub>) cand numarul de electroni in celalalt tranzistor (SET<sub>A</sub>) se modifica de la N la (N + 1) la T = 2 K (date experimentale)

Rezultate au fost publicate in *Journal of Electron Devices Society*: S. Pati Tripathi, S. Bonen, A. Bharadwaj, T. Jager, IEEE, C. Nastase, S. Iordanescu, G. Boldeiu, M. Pasteanu, A. Nicoloiu, I. Zdru, A. Muller, and S.P. Voinigescu,

### Proces nanolitografic pentru realizarea unor structuri test de tranzistoare avand linii de poarta cu dimensiuni de 10 nm

Realizarea unor structuri test de tranzistoare prin dezvoltarea unor procese nanolitografice la dimensiuni de ~10 nm reprezinta un alt obiectiv al proiectului. Nanolitografia a fost realizata prin litografie cu fascicul de electron (EBL - Electron Beam Lithography) utilizand echipamentul Raith eLine. Folosind rezistul HSQ s-au obtinut linii de poarta mai mici de 10 nm cu un pas de 30 nm.



Linii de poarta cu o rezolutie <10 nm, obtinute prin nanolitografie

### Proiect H2020 ICT RIA „NANO components for electronic SMART wireless systems (NANOSMART)”, 2019-2023, Coordonator: Thales TRT, Franta; IMT partener, responsabil: Dr. Mircea Dragoman

Alti parteneri: FORTH-Heraklion (Grecia), Chalmers (Suedia), SHT (Suedia), UnivPM-Ancona (Italy), ESPCI (Franta), RF Microtech SRL (Italia), Tyndall (Irlanda), ICN2 (Spania)

### Proiectare electromagnetica a unor comutatoare pe baza de nanotuburi de carbon, pana la 30 GHz.

Au fost proiectate cu un simulator electromagnetic unele comutatoare pe baza de nanotuburi de carbon („carbon nanotubes”, CNTs) crescute vertical, pentru aplicatii in benzile X (8-12 GHz) si ISM 24 GHz cu portuti de intrare si iesire potrivite pentru asamblarea lor intr-un circuit imprimat (PCB). In urma activitatii anterioare de caracterizare a unor structuri test, a fost dezvoltat un circuit echivalent foarte detaliat, rezultatele acestei modelari fiind foarte aproape de rezultatele experimentale. A fost dovedit ca alegerea cea mai buna pentru a evita probleme de oxidare a metalizarii dedesubt CNT-urilor este aur si in niciun caz molibden, acesta din urma fiind folosit de la inceput pentru proprietatile lui de rezistenta la incalzire la temperaturi inalte (necesare pentru cresterea CNT-urilor). Noua proiectare a tinut cont de aceasta problema si noile structuri sunt in faza de fabricare, urmata de caracterizarea lor experimentalta.

### Proiectare electromagnetica a unor retele de antene tip patch pe baza de grafit nanocristalin, cu frecventa de lucru la 10 GHz.

Au fost proiectate cu un simulator electromagnetic unele retele de antene de tip patch pe baza de grafit nanocristalin („nanocrystalline graphite”, NCG) cu grosime variabila intre 60 si 110 nm. Au fost alese retele de cate 2 sau 4 elemente pentru a maximiza castigul retelei. Au fost pregatite mastile optice si urmeaza fabricarea prototipurilor pentru caracterizarea lor experimentalta impreuna cu unii parteneri din consortiu.

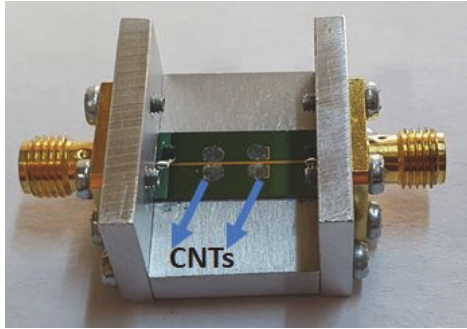
### Proiect H2020 FETOPEN „Artificial permittivity and permeability engineering for future generation sub wavelength analogue integrated circuits and systems (NANOPOLY)”, 2019-2023, Coordonator: Thales TRT, Franta; IMT partener, responsabil: Dr. Mircea Dragoman

Alti parteneri: FORTH-Heraklion (Grecia), IHP GMBH (Germania), CEA-Grenoble (Franta), UnivPM-Ancona (Italy), RF Microtech SRL (Italia), ICN2 (Spania)

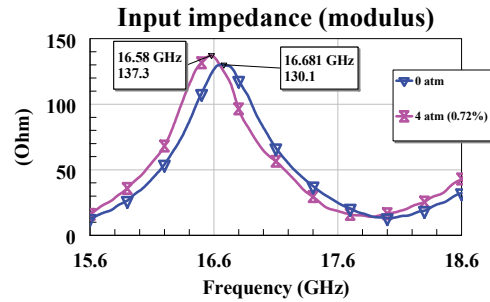
### Proiectare, simulare electromagnetica, fabricare si caracterizare experimentalta a unor senzori de gaze/ filtre/ antene, cu frecventa de lucru pana la 40 GHz, pentru integrarea lor cu metamateriale bazate pe rezonatoare de tip electric-LC/ SRR/ CSRR si cu dimensiuni miniaturizate fata de lungimea de unda in spatiul liber.

Au fost proiectate, simulate, fabricate si masurate unele rezonatoare cu frecventa de lucru in jurul a 17 GHz (banda Ku, 12-18 GHz), pe substrat de oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate, in linie microstrip si integrate cu rezonatoare de tip “split-ring resonator (SRR)”, pentru integrarea lor cu nanotuburi de carbon in scopul detectarii dioxidului de carbon (CO<sub>2</sub>). Interactiunea intre rezonator si gaz este de asa natura incat rezonanta

dispozitivului se deplasea cu 100 MHz pentru o concentrație de CO<sub>2</sub> egală cu 0.72%. Sensibilitatea senzorului este de 23%, iar rezultatele experimentale sunt reproductibile.



Rezonator pe ambaza cu conectori tip SMA.



Valoarea absoluta a impedantei la intrare ( $Z_{11}$ ) pentru o concentrație de CO<sub>2</sub> egală cu 0.72%.

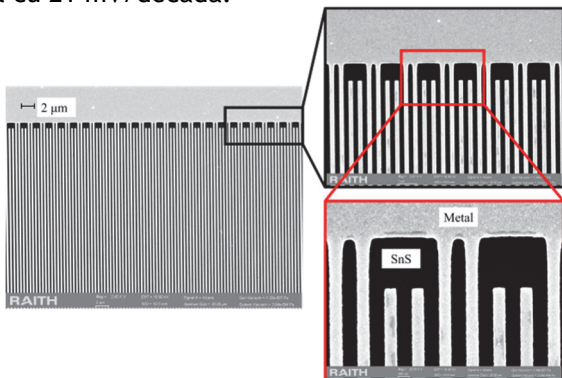
Au fost proiectate, simulate, fabricate și măsurate unele filtre de tip trece-banda și trece-sus cu frecvența de lucru între 20 și 40 GHz, pe substrat de oxid de siliciu/siliciu de înaltă rezistivitate, în ghid de undă coplanar și integrate cu rezonatoare de tip „split-ring resonator (SRR)”, care au fost modelate prin o metodă avansată pe baza de matrici de „scattering”, mult mai eficientă și rapidă decât simulările electromagnetice clasice. Au fost proiectate, simulate, fabricate și măsurate unele antene cu metamateriale de tip „complementary SRR (CSRR)” puse atât pe fața cât și pe spatele antenei, pe substrat de oxid de siliciu/siliciu de înaltă rezistivitate, în linie microstrip și în ghid de undă coplanar. Aceste antene au dovedit un comportament „dual band”, în sensul că radiază la 2 frecvențe diferite cu o eficiență mult mai mare decât antena fără metamateriale.

**Proiect H2020-FETPROACT-2019-2020 „Nanomaterials enabling smart energy harvesting for next-generation Internet-of-Things (NANO-EH)”, 2020-2024, Coordonator: Tyndall, Irlanda; IMT partener, responsabil: Dr. Martino Aldrigo**

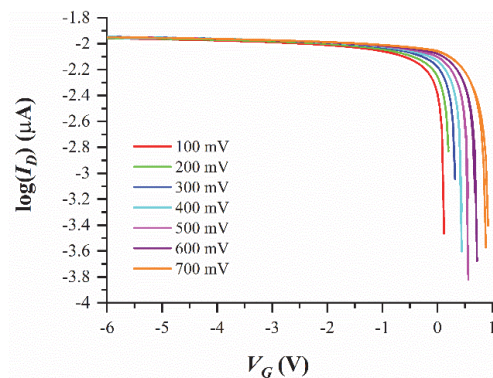
Alți parteneri: UniBO (Italia), UnivPM (Italia), INSA Rennes (Franta), Thales TRT (Franta), TE-OX (Franta), LGE (Italia), NANOM (Romania), BlueSynergy (Spania)

**Modelarea, fabricarea și caracterizarea experimentală a unor condensatori interdigitati și a unor tranzistoare cu efect de câmp pe straturi subțiri pe baza de sulfura de staniu.**

Au fost modelate cu un simulator de circuit și apoi fabricate aceste structuri de tip condensator interdigitat și tranzistoare cu efect de câmp (FET), pe substrat de oxid de siliciu/siliciu de înaltă rezistivitate pe care au fost depuse straturi subțiri (10 nm) de sulfura de staniu (SnS) crescute prin tehnica RF magnetron sputtering. Condensatorii interdigitati au fost folosiți pentru determinarea proprietăților electrice în microunde ale SnS, iar tranzistoare cu efect de câmp au dovedit un raport on/off în intervalul 100-1000 și cu subthreshold slope (SS) egal cu 21 mV/decada.



Imagini SEM ale unui condensator interdigitat pe SnS.

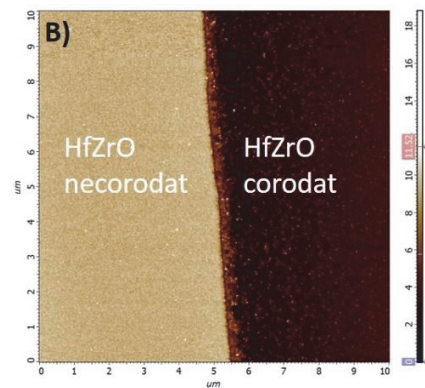
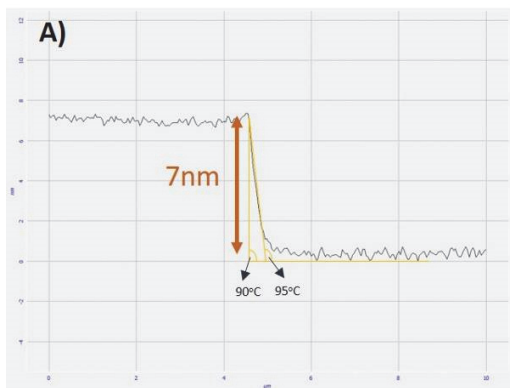


Caracteristici  $\log(I_D)$ - $V_G$  pentru diferite valori ale tensiunii de drenă  $V_D$  în cazul unui FET pe SnS.

**Condensatori tip MIM pe baza de oxid de hafniu feroelectric dopat cu zirconiu, aluminiu sau ytriu și folosite pentru dezvoltarea tehnicii de corodare umedă selectivă.**

Au fost fabricați condensatori tip MIM pe baza de oxid de hafniu feroelectric dopat cu zirconiu, aluminiu sau ytriu și folosite pentru dezvoltarea tehnicii de corodare umedă selectivă, pe substrat de siliciu de joasă și înaltă rezistivitate pe care au depuse straturi subțiri ( $\leq 7$  nm) pe baza de oxid de hafniu feroelectric dopat cu zirconiu sau aluminiu sau ytriu. Pentru a confirma corodarea stratului ultra-subțire de HfZrO s-a extras un profil topografic folosind microscopia de forță atomică (AFM) pe o arie care conține atât HfZrO necorodat cât și zona corodată. Se poate observa apariția unui prag între cele două zone, având o înălțime de aproximativ 7 nm (în unghi aproape drept), și totodată se observă că rugozitățile ambelor zone sunt similare, ceea ce denotă că

procesul de corodare a fost eficient. Acest lucru se datorează depunerii folosind tehnica atomic layer deposition (ALD), prin care se realizează o depunere conformă a stratului subțire de oxid pe suprafața filmului de Au.



A) Profil și B) imagine AFM dintre zona corodată și necorodată de HfZrO.

### Modele atomistice/ multifizica/ de circuit avansate pentru modelarea dispozitivelor pe baza de oxizi de hafniu nedopat/ dopat.

Au fost dezvoltate mai multe modele avansate pentru:

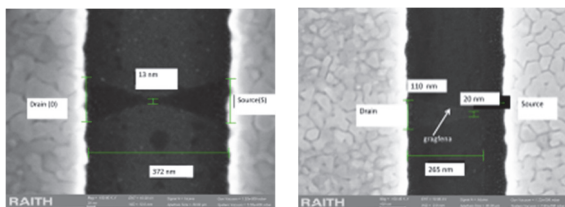
- 1) modelare atomistica a diodelor tip metal-izolator-metal pe baza de oxid de hafniu nedopat/ dopat, pentru investigarea efectelor suprafetelor de contact metal-oxid in vederea maximizarii curentului de tunelare;
- 2) modelare multi-fizica a sistemelor de colectare de energie piroelectrică și termoelectrică pe baza de oxid de hafniu dopat feroelectric și heterojoncțiuni grafena/ oxid de hafniu dopat feroelectric;
- 3) modelare de circuit neliniar a capacitorilor interdigitati pe straturi (6-7 nm) pe baza de oxid de hafniu feroelectric, astfel incat sa se poata simula in mod eficient și rapid capacitori interdigitati și rețele de antene pe substrat de oxid de hafniu dopat feroelectric/ siliciu de înalta rezistivitate.

### Proiect PN-III-P4-ID-PCCF-2016-0033 „Dispozitive nanoelectronice avansate bazate pe heterostructuri grafena/feroelectric (GRAPHENEFERRO)”, Coordonator: IMT-Bucuresti, director de proiect: Dr. Mircea Dragoman

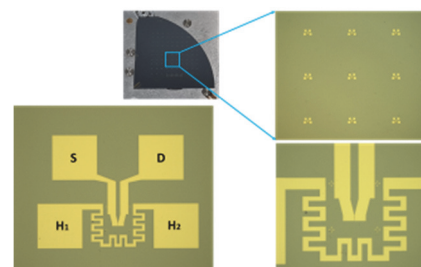
Alți parteneri: Univ. Bucuresti, Institutul National Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica materialelor (INCD-FM), Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Laserilor Plasmei și Radiatiei (INFILPR)

### Proiectarea, fabricarea și caracterizarea de dispozitive termoelectrice bazate pe heterostructuri grafena/feroelectric

Au fost proiectate, fabricate și caracterizate două tipuri de circuite nanoelectronice pentru realizarea dispozitivelor termoelectrice: (a) tranzistoare cu canal grafena/HfZrO, cu canal grafenic neuniform (in forma de papion și trapez) și (b) tranzistoare grafena/HfZrO cu canal nanoperforat, pentru aplicații în domeniul microundelor. În fiecare din aceste cazuri efectul termoelectric se manifestă în felul său propriu, adică în cazul (a) generarea unei tensiuni DC ca urmare a unei variații de temperatură, iar în cazul (b) generarea unei tensiuni DC ca urmare a unei variații de puteri a semnalului de microunde care este echivalent cu variația temperaturii.



Imagini SEM ale tranzistorului: (stanga) cu canal grafenic în forma de papion; (dreapta) tranzistorul FET cu canal trapezoidal (delta).

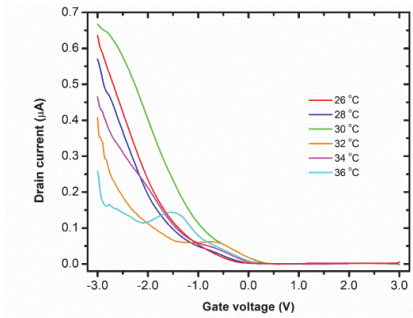


Imagini optice: tranzistoare cu canal papion și delta și ale tranzistoarelor echipate cu un sistem de încălzire.

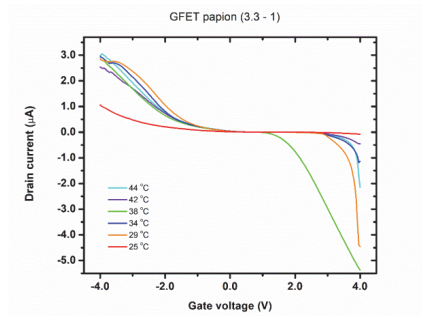
Tranzistoarele au fost caracterizate electric în temperatura utilizând Keithley 4200 cu o miniplăta montată pe echipamentul de caracterizare. Au fost măsurate caracteristicile FET-ului cu canal papion și delta, adică  $I_D-V_D$ , la diferite valori de  $V_G$  și  $I_D-V_G$  la un  $V_D$  dat în domeniul de temperatură 20-60 grade. În cazul canalului în forma de papion, spre deosebire de canalul în forma de trapez, transportul este ambipolar. La  $V_G = +4$  V la 38°C se obține cel mai mare coeficient Seebeck,  $S = -200$  μV/K care este o valoare cu un ordin de mărime mai mare ca în cazul canalului sub forma de delta. În cazul tensiunilor de poartă negative la  $V_G = -4$  V și la o diferență de 4K față de temperatura ambiantă avem  $S = 320$  μV/K. A fost experimentat și în cazul în care  $V_D = \text{zero}$  și s-a



constatat ca datorita variatiei temperaturii in intervalul 24-60 °C se genereaza o tensiune de circa 0.3 mV pentru ambele configuratii de canal FET.

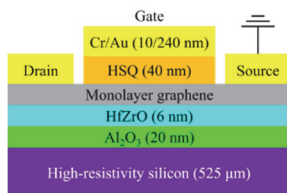


Caracteristica  $I_D-V_G$  in temperatura pentru FET grafena/HfZrO cu canal neuniform in forma de trapez (delta).

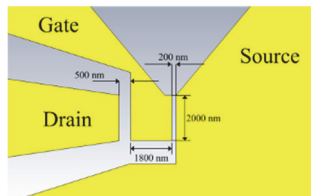


Caracteristica  $I_D-V_G$  in temperatura pentru FET grafena/HfZrO cu canal neuniform in forma de papion.

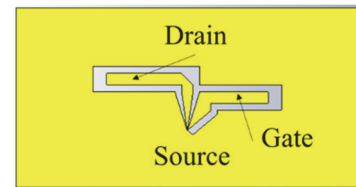
A fost realizat un detector de microunde termoelectric adica un circuit electronic mai complex unde liniaritatea dintre tensiunea detectata si puterea de microunde (temperatura) este esentiala in realizarea unui detector performant. Au fost realizate 50 de tranzistoare plasate la 3 mm distanta unul de altul atat pe orizontala cat si pe verticala.



Sectiunea transversala a tranzistorului FET cu canal grafenic nanostructurat.

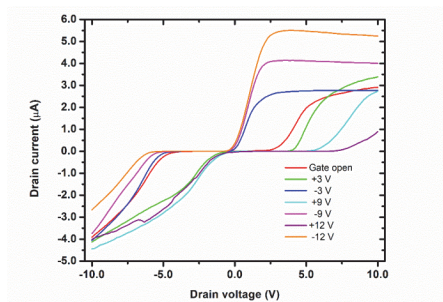


Detaliu din zona portii.

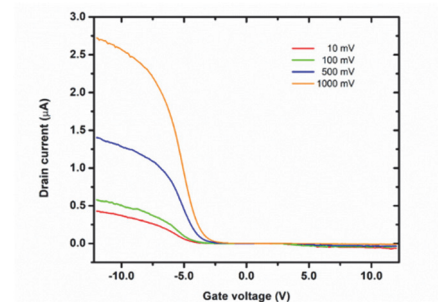


Imaginea de sus a tranzistorului grafena/HfZrO.

Au fost masurate caracteristicile DC ale FET-ului, si anume  $I_D-V_D$  la diferiti valori de  $V_G$  si  $I_D-V_G$  la diferiti valori de  $V_D$ . Tranzistoarele au fost masurate folosind stația Keithley SCS 4200. Din masuratorile electrice se observa ca tranzistorul se inchide pe tensiuni de poarta (top) pozitive si se deschide si se satureaza pe tensiuni de poarta negative. Fara nanostructurarea tranzistorul nu ar fi decat o rezistenta lineara comandata de tensiunea de poarta.



Caracteristica  $I_D-V_D$  pentru FET grafena/HfZrO.



Caracteristica  $I_D-V_G$  pentru FET grafena/HfZrO.

Tranzistoarele au fost masurate la temperatura camerei la tensiunea de poarta la -5 V, iar cea de drena la -500 mV. A fost constatata o liniaritate a semnalului de microunde masurat la intrarea tranzistorului pana la 210 µW si o responsivitate foarte buna, in medie de 300 mV/mW. Experimentul a fost repetat la frecventa de 1 GHz iar liniaritatea este pastrata pana la frecventa de 10.4 GHz. Toate masuratorile au fost reluate in intervalul 100K-200K in domeniul microundelor folosind instalatia criogenica de masura. Liniaritatea tensiunii termoelectrice ( $V_{det}$ ) in functie de puterea de microunde si responsivitatea s-a imbunatatit, astfel incat are aceasi valoare pentru o plaja larga de frecvente, deoarece pierderile se reduc in circuitul de microunde.

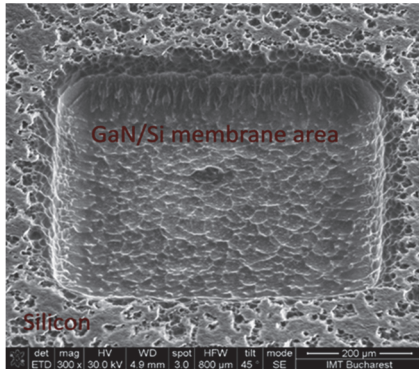
**PN-III-P2-2.1-PED-2019-0694 - „Senzori duali de presiune si temperatura bazati pe dispozitive cu unde acustice de suprafata (SAW) pe membrane de GaN (dualSAW)”, Dir. Proiect Dr. Alexandra Nicoloiu**

**Obiectivul principal** al proiectului consta in proiectarea, fabricarea si caracterizarea senzorilor duali de temperatura si presiune bazati pe rezonatoare cu unde acustice de suprafata (SAW) fabricate pe membrane

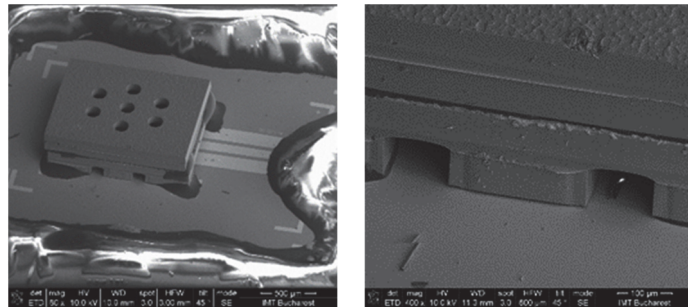
subtiri de GaN si GaN/Si. Se are in vedere cresterea frecventei de operare peste 10 GHz, marind sensibilitatea la presiune si temperatura a structurilor realizate.

### Fabricarea si incapsularea structurilor SAW pentru senzor dual

S-au fabricat structuri SAW cu IDT-uri cu metalizare Ti/Au 5/45 nm, având lățimi digiti/interdigiti de 100nm, 120nm si 150nm, realizate pe membrane subțiri de GaN. Dispozitivele au frecvente de rezonanta mai mari de 6.8GHz, in funcție de tipul membranei si de lățimea electrozilor IDT-urilor. Membranele au fost fabricate prin corodarea uscata a substratului cu ajutorul unui echipament de tip RIE (Reactive Ion Etching). Membranele structurilor SAW obținute sunt: (i) GaN (grosime 0.7 $\mu$ m), (ii) GaN/Si (grosime 1.3  $\mu$ m /10  $\mu$ m) și (iii) GaN/Si/Mo (1.3 $\mu$ m/ 10 $\mu$ m/ 30nm). Structurile SAW lipite pe o ambază metalică au fost incapsulate pentru protejarea acestora de posibila impurificare a zonei de detecție.



Fotografii SEM pe spatele structurii inclinate cu zona membranei GaN/Si



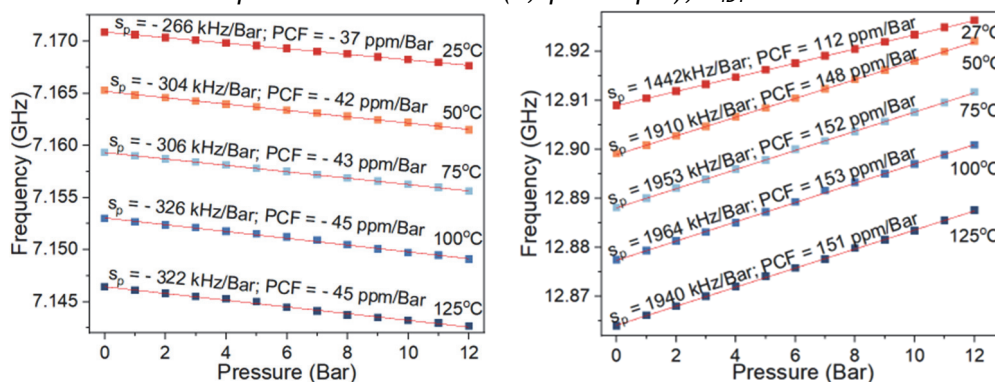
Fotografii SEM ale structurilor SAW încapsulate

Structurile SAW suspendate pe membrane subțiri de GaN au frecvente de rezonanta Rayleigh ( $f_R$ ) in intervalul 6.9 - 10.4 GHz si frecventa de rezonanta Lamb ( $f_L$ ) de 12GHz.

### Analiza comportamentului senzorilor SAW la măsurători simultane în temperatură și presiune

Variația frecvenței de rezonanta in funcție de presiunea aplicată a fost determinată cu ajutorul unei incinte cu presiune controlată. Dispozitivele SAW fabricate au fost caracterizate ca senzori duali de presiune si temperatura - structurile plasate pe ambaze metalice au fost măsurate la diferite presiuni in intervalul 1 - 12 Bar și la diferite temperaturi în intervalul 25 - 125 °C in funcție de tipul membranei. Atât variația frecvenței de rezonanta cu temperatura, la presiune atmosferica, cat si variația frecvenței de rezonanta cu presiunea, la temperatura camerei, au arătat o dependenta liniara a acestuia in funcție de temperatura si de presiune, pe toata gama de temperaturi si de presiuni, in care au fost realizate măsurătorile.

- Structură SAW realizată pe membrană GaN/Si (1,3 $\mu$ m/ 10 $\mu$ m),  $w_{IDT}=150$ nm

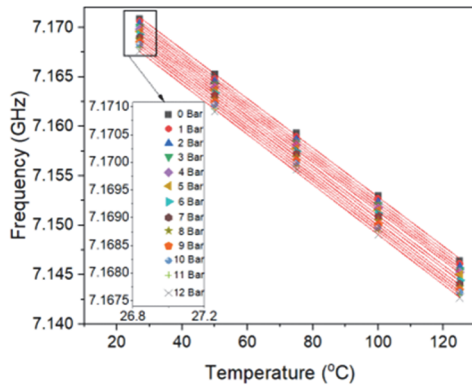


(a) Modul Rayleigh,  $f_R = 7.17$ GHz

(b) Modul Lamb,  $f_L = 12.9$ GHz

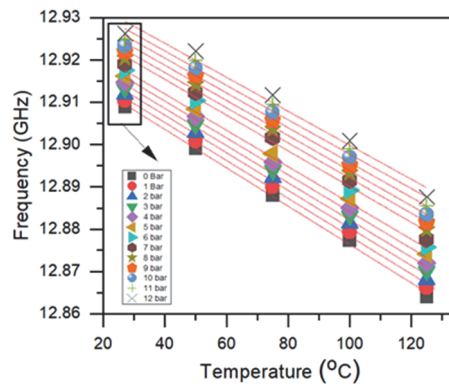
Variația frecvenței de rezonanta cu presiunea, la diferite temperaturi ( $s_p$ )

In acest caz, pentru modul Lamb s-a obținut un coeficient de presiune in frecventa, PCF, de 3.3 ori mai mare decât în cazul modului Rayleigh.



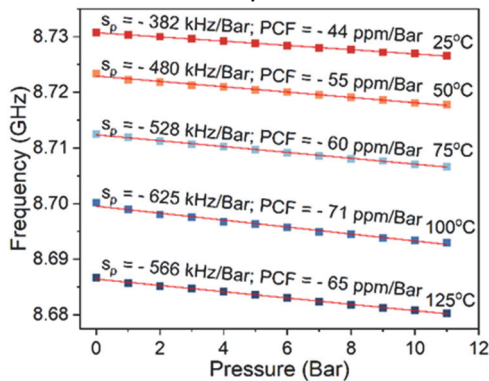
(a) Modul Rayleigh,  $f_R = 7.17\text{GHz}$

Variația frecvenței de rezonanță cu temperatura, la diferite presiuni ( $s_T$ )

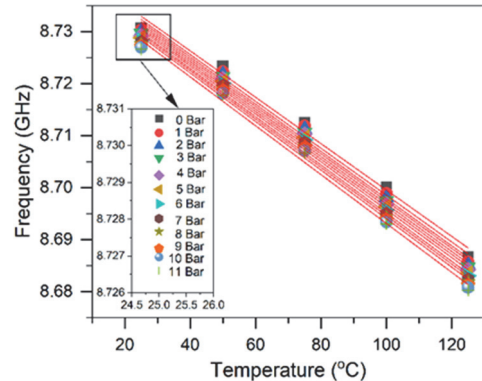


(b) Modul Lamb,  $f_L = 12.9\text{GHz}$

- Structură SAW realizată pe membrană GaN/Si/Mo,  $w_{IDT} = 120\text{nm}$



(a) Variația frecvenței de rezonanță cu presiunea, la diferite temperaturi;



(b) Variația frecvenței de rezonanță cu temperatura, la diferite presiuni.

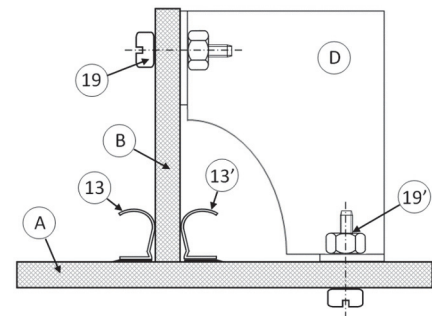
Rezultate au fost publicate:

- George Boldeiu, George E. Ponchak, Alexandra Nicoloiu, Claudia Nastase, Ioana Zdru, Adrian Dinescu, Alexandru Müller, Investigation of Temperature Sensing Capabilities of GaN/SiC and GaN/Sapphire Surface Acoustic Wave Devices, IEEE Access, vol. 10, pp. 741-752, 2022, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3137908>
- D. Vasilache, A. Nicoloiu, G. Boldeiu, I. Zdru, A. Kostopoulos, M. Nedelcu, A. Stavrinidis, C. Nastase, G. Stavrinidis, G. Konstantinidis, A. Dinescu, A. Müller, Development of high frequency SAW devices devoted for pressure sensing, IEEE CAS, Poiana Brasov, 12 - 14 Octombrie 2022.

Proiect PN-III-P2-2.1-PED-2019-0703 “Senzori rezonanți acordabili folosind ghiduri de undă integrate în substrat în tehnologie multi-strat (ResoSens)”, contract 399PED/2020, director de proiect Dr. Valentin Buiculescu

Elaborarea unei metode de asamblare demontabilă rapidă aplicabilă circuitelor SIW cuplate și a structurii mecanice corespunzătoare; cerere de brevet de invenție nr. A/00659 (Romania), depusă la OSIM la 20 octombrie 2022.

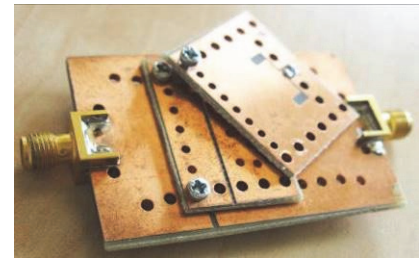
A fost propus un procedeu neconvențional de asamblare demontabilă, simplă și rapidă, a două circuite SIW cuplate printr-o fantă transversală. În acest scop se utilizează un sistem alcătuit din două tipuri de elemente mecanice capabile să mențină stabilitatea caracteristicilor mecanice și electrice de bază ale unui grup de două circuite SIW cuplate asamblate conform propunerii de brevet.



Structura completă a sistemului mecanic pentru asamblare demontabilă rapidă

**Circuite SIW cuplate cu frecvența de rezonanță controlată în trepte (discret), folosind elemente de layout.**

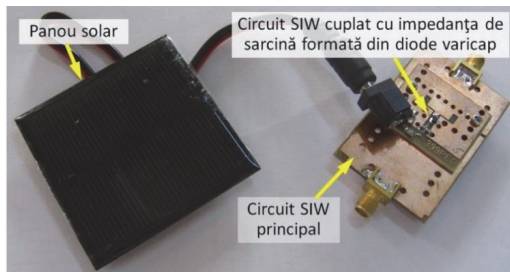
Metoda de acord și structura circuitelor SIW cuplate, realizate conform propunerii de brevet de invenție A/00679 depusă la OSIM la 12 noiembrie 2021, îndeplinesc criteriile de calitate relevante pentru utilizarea lor eficientă în aplicații: predictibilitatea caracteristicilor electrice, procedura utilizată pentru modificarea frecvenței de operare este foarte simplă și este aplicabilă la circuitele SIW care nu au fost prevăzute cu elemente de acord similare. Sensibilitate redusă la condiții de mediu agresive și acordul în frecvență fără surse de alimentare sunt, de asemenea, argumente solide pentru utilizarea acestor elemente de acord de tip layout în aplicații.



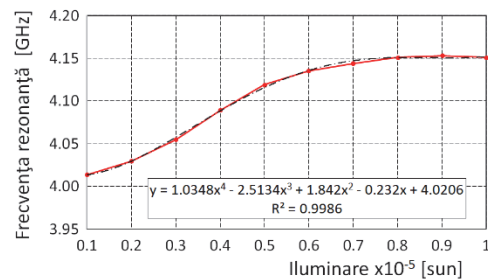
*Model de integrare a structurii de acord cu elemente de acord tip layout într-un circuit rezonant cu dispozitive de acord multiple și reglaj independent*

**Elaborarea unei soluții constructive originale pentru senzorul rezonant destinat măsurării intensității luminoase.**

Structura completă a senzorului rezonant pentru determinarea intensității radiației luminoase pune în evidență panoul solar (senzorul propriu-zis) și circuitul rezonant SIW acordabil cu diode varicap. Circuitul de microunde asociat senzorului are o structură compactă, datorată metodei de asamblare demontabilă.



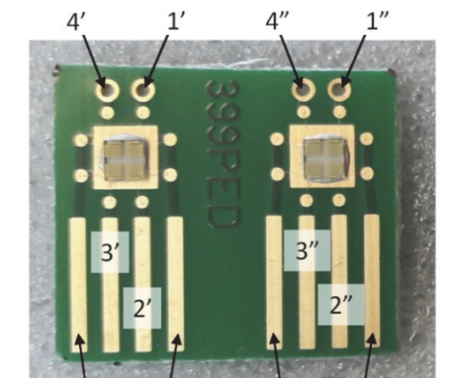
*Model experimental de senzor pentru măsurarea intensității luminoase: senzorul propriu-zis (panoul solar) și circuitul de microunde care asigură funcționarea rezonantă.*



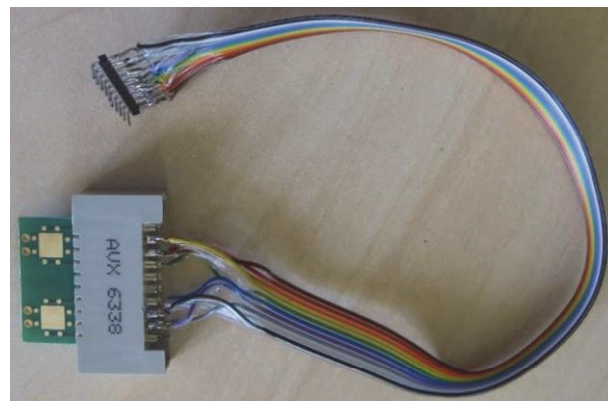
*Caracteristica de variație a frecvenței de rezonanță în funcție de iluminare*

**Elaborare layout și realizare experimentală a mai multor modele de structuri pentru validarea conceptului de circuit rezonant SIW acordabil.**

Pentru caracterizarea în curent continuu sau la frecvențe joase a senzorilor IDT care au depuse straturi sensibile rezistive a fost proiectat un circuit imprimat (PCB) care permite asamblarea a două cipuri cu câte patru IDT. Configurația PCB cu două straturi metalice și găuri metalizate pentru conexiunile de pe o față pe cealaltă permite ca dispozitivul de test să fie compact și mult mai ieftin decât sondele coplanare. PCB este introdus într-un conector de margine de placa, pentru înlocuirea rapidă în cazul testelor electrice efectuate într-o incintă etanșă. Padurile și celelalte elemente de contact definite pe PCB sunt aurite în procesul de fabricație.

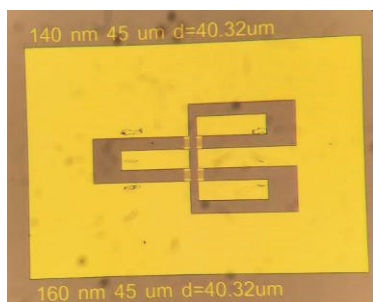


*PCB cu structuri IDT având depunere rezistivă ca strat sensibil*

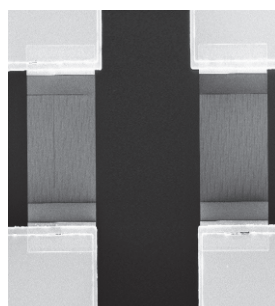


*PCB cu structuri IDT introdus în soțul de testare în curent continuu.*

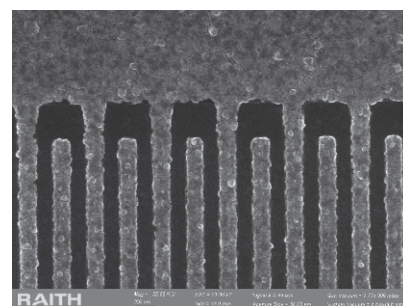
S-au proiectat, fabricat și caracterizat structuri de duplexoare bazate pe transmisia unidirecțională a undelor acustice de suprafață între două traductoare interdigitate. Structurile au fost fabricate pe straturi subțiri de nitrură de aluminiu dopat cu scandiu, utilizând traductoare interdigitate realizate cu metalizare de 5/45 nm Ti/Au. Procesul de fabricație a combinat atât tehnici fotolitografice cât și scrierea directă cu fascicol de electroni (EBL) pentru configurarea traductoarelor nanometrice cu lățimi de 140/160/180 nm. S-au testat două prototipuri de duplexoare au aceeași arie funcțională, respectiv aria celor patru traductoare interdigitate, de numai  $100 \times 260 \mu\text{m}^2$ , precum și aceeași arie totală a chipului de  $1800 \times 1250 \mu\text{m}^2$ . S-au obținut frecvențele de operare de 8.7 GHz și 9.9 GHz pentru primul prototip și 7.5 GHz și 8.8 GHz pentru al doilea prototip. Ambele structuri prezintă benzi la -3dB de aproximativ 100 MHz pentru fiecare canal și izolare între canale mai bună de 40 dB. Duplexoarele obținute pot fi integrate monolitic sau hibrid în sisteme de comunicații de bandă X (8 - 12 GHz).



Poza optică de ansamblu duplexor cu traductoare interdigitate de 140 nm și 160 nm



Imagine SEM cu două traductoare interdigitate plasate la 40.32  $\mu\text{m}$  distanță

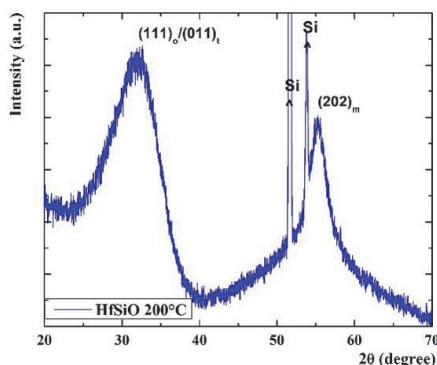


Detaliu traductoare interdigitate de 140 nm

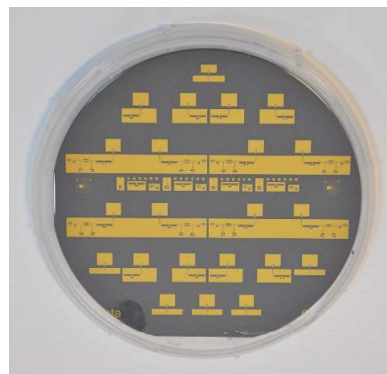
**PN-III-P2-2.1-PED-2019-0052 “NANOFERRO-RF”, contract nr. 421PED/2020 din 02/11/2020, director de proiect: Dr. Martino Aldrico**

Au fost realizate toate obiectivele prevazute pentru fiecare activitate. Rezultatele principale obtinute in anul 2022 au fost urmatoarele:

- 1) au fost fabricate si caracterizate filmele subtiri pe baza de hafniu dopat feroelectric cu siliciu.
- 2) Au fost fabricate si caracterizate toate structurile test si demonstratoarele: (i) o antena patch cu functionare in doua benzi si o retea alcatuita din doua antene dual-band, (ii) un defazor ce cuprinde un capacitor interdigitat (IDC) in ghid de unda coplanar si o retea de polarizare, (iii) un filtru trece-banda miniaturizat si (iv) intregul demonstrator cu filmele subtiri pe baza de oxid de hafniu feroelectric.

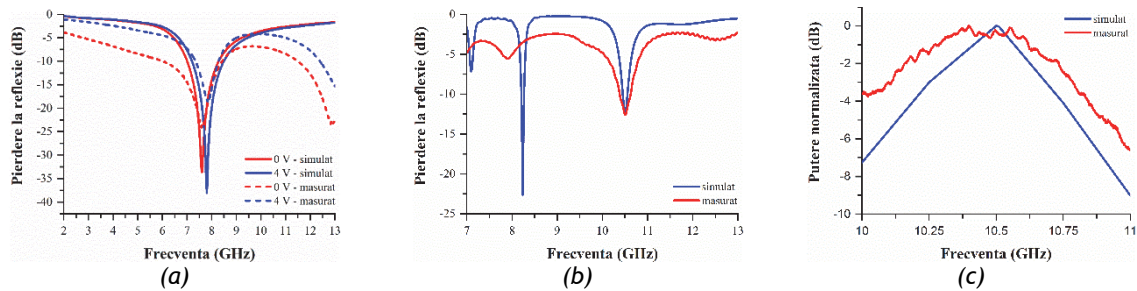


Difractograma GIXRD ale filmelor ultra-subțiri de HfSiO crescute la 200°C.



Fotografie cu intreaga placheta de HRSi / HfZrO cu mai multe structuri test si demonstratoare finale.

- 3) Au fost comparate rezultatele simularilor cu cele ale masuratorile electrice (curent continuu si microunde) pentru toate componentele din care este alcatuit demonstratorul final. Se constata o potrivire foarte buna intre simulari si masuratori. Printre cele mai remarcabile realizari, subliniem urmatoarele: (i) defazorul ocupa o arie totala de numai 18 mm<sup>2</sup> si tensiunea de polarizare este de cel mult  $\pm 4$  V, aceasta valoare reprezentand tensiunea de saturatie a caracteristicilor straturilor ultra-subtiri feroelectrice; (ii) filtrul trece-banda miniaturizat (cu o arie totala mai mica decat 8 mm<sup>2</sup>) are o largime de banda la -3 dB de 1,95 GHz si reconfigurare intr-o gama de frecvente de cel putin 500 MHz. Validarea TRL3 a fost realizata.

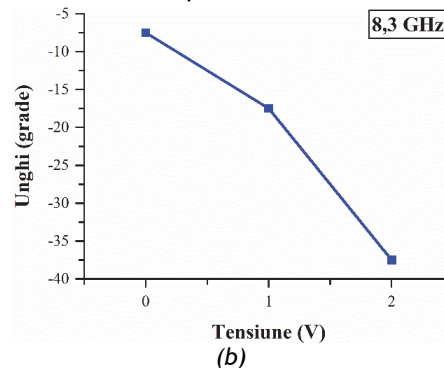


(a) Comparatie între simularile electromagnetice si masuratorile in microunde ale filtrului trece-banda, in termeni de pierdere la reflexie, pentru doua valori ale tensiunii de polarizare; comparatie între rezultatele simulate si cele masurate pentru (b) pierderea la reflexie si (c) puterea normalizata in banda 10-11 GHz, in cazul antenei cu meta-atom pe spate.

4) Au fost masurate demonstratoarele finale in termeni de reconfigurarea fascicului functie de tensiunea de polarizare aplicata pe stratul subtire de HfZrO feroelectric folosind un prototip de „camera anecoica”. Rezultatele obtinute (validarea TRL4) au dovedit o deplasare a valorii maxime a puterii transmise de cca. 30 grade in banda X cu o tensiune de polarizare de cel mult 2 V, ceea ce este mult peste starea artei in cadrul sistemelor in microunde pe baza de materiale feroelectrice pe scara nanometrica.



(a)



(b)

(a) Sistemul de masura pentru caracterizarea demonstratorului final;

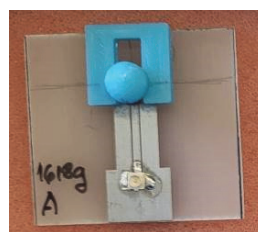
(b) puterea normalizata, functie de unghiul de rotire si de tensiunea de polarizare, la 8,3 GHz.

PN-III-P1-1.1-PD-2019-0364, ctr. no. PD 36/2020, “Monolithic Millimeter wave Front-End for Advanced Communications”, MoMiCom (2020-2022), coordonator: Dr. Alina-Cristina Bunea

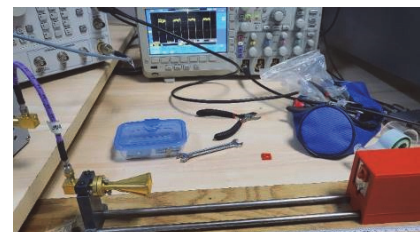
Proiectul a demonstrat cu succes o soluție compactă de receptoare bazate pe GaAs pentru aplicații de unde milimetrice. Un receptor care integrează monolitic o antenă cu un circuit de detecție și unul de filtrare, are o arie de numai 1.4 x 3.5 mm<sup>2</sup>. Dimensiunile reduse îl recomandă integrării în dispozitive mobile sau echipamente de tip hotspot pentru aplicații de comunicații 5G la frecvențe de peste 80 GHz. Receptorul a fost validat prin măsurători ale parametrilor de performanță, cum ar fi puterea echivalentă de zgomot, estimată la 12 pW/√Hz, precum și sensibilitatea izotropă în tensiune (cu un maxim de 12260 mV/mW la 94 GHz). Aceste rezultate includ performanțele antenei și sunt comparabile cu starea artei pentru diodele detectoare de bandă W comerciale. Cel mai important rezultat îl reprezintă realizarea cu succes a unei legături de comunicații în banda 90 - 100 GHz, folosind receptorul și un circuit similar pe post de multiplicator de frecvență. S-au folosit semnale de intrare începând cu 6 GHz pentru multiplicator, recepționându-se semnale în banda 90 - 100 GHz la distanțe de până la 600 mm [Bunea A.C. et al., *IEEE Access*, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3212772]. Abordarea propusă oferă o soluție pentru transferul wireless în banda 90 - 100 GHz cu viteze de mai mulți Gigabiți pe secundă. Receptoarele dezvoltate în cadrul proiectului au fost testate în condiții de laborator, atingând astfel nivelul de maturitate tehnologică TRL 3.



Receptoare de unde milimetrice pe GaAs separate în chipuri individuale



Receptorul integrat cu lentila dielectrică și conector coaxial pe placa de circuit suport

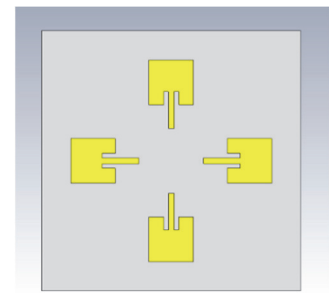


Poza a montajului experimental pentru caracterizarea receptorului

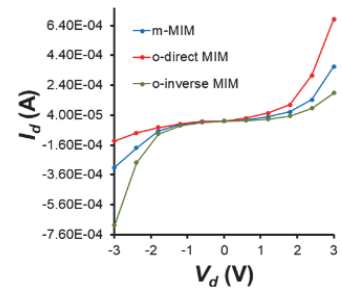
**PN-III-P3-3.6-H2020-2020-0072 „Nanomateriale care permit colectarea inteligenta de energie pentru urmatoarea generatie a Internetului Lucrurilor”, director de proiect: Dr. Martino Aldrigo**

Au fost realizate toate obiectivele prevazute pentru fiecare activitate. Rezultatele principale obtinute in anul 2022 au fost urmatoarele:

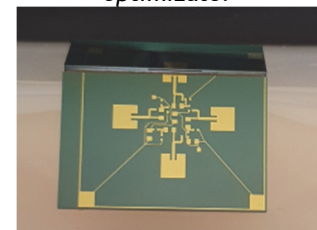
- 1) a fost proiectata si simulata din punct de vedere electromagnetic (folosind un simulator electromagnetic 3D - CST Microwave Studio) si de circuit o rectena si o retea de rectene cu frecventa de operare intre 24,25 si 27,50 GHz. Eficienta maxima simulata pentru intregul sistem este de cca. 43% pentru un nivel de putere la intrare de cca. 14 dBm, care corespunde unei tensiuni diferentiale la iesire de 6,7 V pe o sarcina de 3,9 k $\Omega$ ;
- 2) a fost proiectata si modelata teoretic o dioda MIM pe baza de oxid de hafniu dielectric si feroelectric, folosind QuantumEspresso si pachetul software Quantum Atomistic Toolkit (Q-ATK). Acest model are potentialul de a oferi informatii foarte utile despre caracteristicile interfetelor metal-oxid si permite estimarea precisa a curentului de tunelare al unei diode MIM;
- 3) au fost fabricate retelele de rectene cu frecventa de operare intre 24,25 si 27,50 GHz, pe substrat de siliciu de inalta rezistivitate, integrate cu unitatea de control de putere. Am reusit sa gasim solutia optima pentru a crea o cavitate cu aer sub fiecare rectena conform specificatilor de proiectare, garantand in acelasi timp robusteta mecanica si o usoara manipulare a structurilor;
- 4) activitatea de diseminare a cuprins 1 lucrare intr-o revista ISI si 4 lucrari prezentate la 2 conferinte internationale.



Vederea de sus a retelei de 4 antene patch patrate pe multi-stratul de siliciu cu o cavitate cu aer.



Caracteristicile I-V calculate pentru cele 3 diode MIM optimizate.

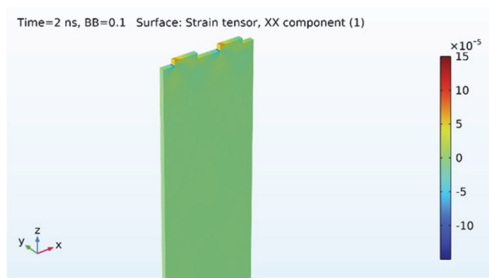


Detaliu cu o singura retea de rectene sectionata in care se poate observa cavitatea de sub rectene.

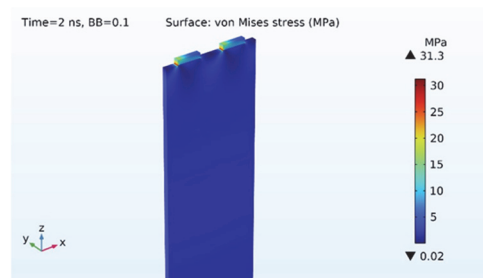
**PN-III-P4-PCE-2021-0223 „Dispozitive SAW pe ScAlN/Si pentru cuplajul undelor acustice de suprafata cu undele de spin si senzori magnetici, pentru aplicatii “quantum computing (PICASO)” (2022 - 2024), Director proiect: Dr. Alexandru Müller, (<https://www.imt.ro/PICASO/>)**

**Simularea si analiza efectului câmpului magnetic asupra dispozitivelor SAW pe ScAlN/Si**

S-au făcut simulări magneto-elastice cu scopul de a calcula cum se deformează un material sub acțiunea câmpului magnetic. Pentru acesta s-au folosit module ale COMSOL MultiPhysics, si anume, Mechanical Module împreună cu Micromagnetic Module. Acest ultim modul a permis calculul momentelor magnetice care se cuplează cu domeniul structural. La finalul simulărilor s-au obținut valorile tensiunilor mecanice si ale deformării induse de trei valori ale câmpului magnetic (7mT, 50mT si 100mT). S-a observat valorile de deformare obținute din simulare sunt in concordanta cu cele teoretice, de 10<sup>-5</sup>, 10<sup>-6</sup>.



Distribuția componentei XX a tensorului strain pentru un câmp magnetic de 100mT

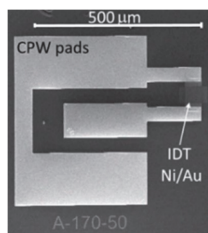


Distribuția tensiunilor mecanice pentru un câmp magnetic de 100mT

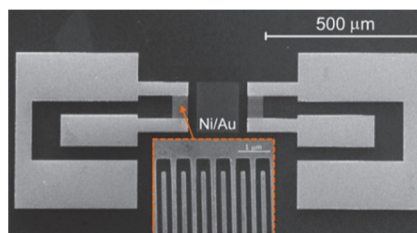
**Fabricarea si caracterizarea structurilor SAW pe ScAlN/Si**

S-au realizat structuri SAW cu un port (pentru senzorii magnetici) si cu doua porturi (pentru cuplajul undelor acustice de suprafata cu undele de spin - SAW/SW) pe plachete de Sc<sub>30</sub>AlN/Si (SOLMATES). Traductorului interdigital de Ti/Au (5 nm/45 nm) pentru cuplajul SAW/SW, și de Ni/Au (45nm/ 2nm) pentru senzorii magnetici

are  $w_{IDT} = 170\text{nm}$  și 150 de digiți/interdigiți cu o lungime de  $50\mu\text{m}$ . Pentru structurile SAW cu doua porturi, între cele doua IDT-uri a fost depus Ni ca material magnetostrictiv, cu o grosime de  $45\text{nm}$ , pentru a putea studia nereziprocity și cuplajul undelor acustice de suprafață cu undele de spin (SAW/SW).

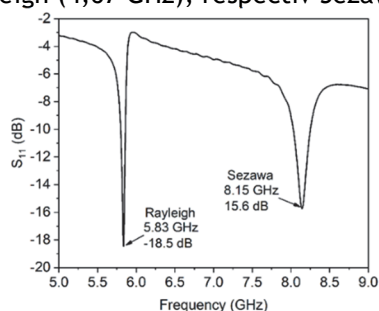


Imagine SEM a structurii SAW cu un port pentru senzori magnetici

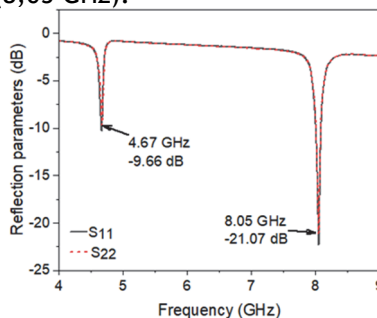


Imagine SEM a structurii SAW cu doua porturi, pentru cuplajul SAW/SW; inset: Imagine SEM cu detaliu al IDT-ului.

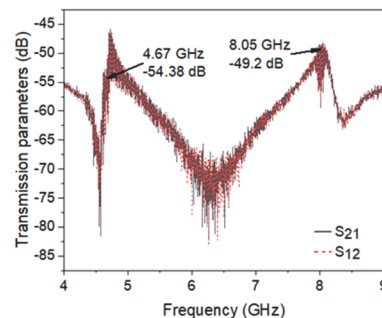
În cazul structurii SAW cu un singur port, caracterizată cu VNA Anritsu, coeficientul de reflexie  $S_{11}$  evidențiază două moduri de propagare: modul fundamental Rayleigh (5,83 GHz), respectiv modul superior Sezawa (8,15 GHz). În cazul structurii SAW cu două porturi din parametrii S măsurăți rezulta cele două moduri de propagare, Rayleigh (4,67 GHz), respectiv Sezawa (8,05 GHz).



Coeficientul de reflexie  $S_{11}$  măsurat pentru structura SAW cu un port



Coeficienții de reflexie  $S_{11}/S_{22}$  (a) și coeficienții de transmisie  $S_{21}/S_{12}$  (b) măsurăți pentru structura SAW cu două porturi



Din analiza parametrului de reflexie  $S_{11}$ , s-au putut determina factorul de calitate  $Q$ , coeficientul de cuplaj  $k_{ef}^2$  și viteza de fază ( $v_f$ ) pentru ambele tipuri de structuri SAW fabricate.

| Mod propagare | Structura SAW cu un port pentru senzor magnetic |     |                |             | Structura SAW cu două porturi pentru cuplajul SAW/SW |     |                |             |
|---------------|---|-----|----------------|-------------|--|-----|----------------|-------------|
|               | $f_{rez}$ (GHz)                                 | $Q$ | $k_{ef}^2$ (%) | $v_f$ (m/s) | $f_{rez}$ (GHz)                                      | $Q$ | $k_{ef}^2$ (%) | $v_f$ (m/s) |
| Rayleigh      | 5,83  | 395 | 2,7            | 3964        | 4,67   | 137 | 4,2            | 3175        |
| Sezawa        | 8,15  | 63  | 8,6            | 5542        | 8,05   | 403 | 5,2            | 5474        |

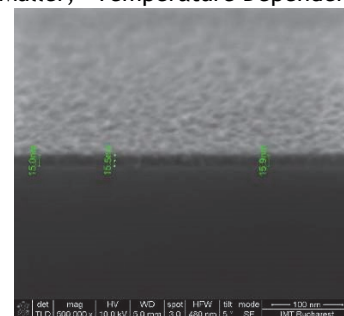
#### Rezultate au fost publicate/prezentate:

- I. Zdru, C. Nastase, L. N. Hess, F. Ciubotaru, A. Nicoloiu, D. Vasilache, M. Dekkers, M. Geilen, C. Ciornei, G. Boldeiu, A. Dinescu, C. Adelman, M. Weiler, P. Pirro, A. Müller, "A GHz Operating CMOS Compatible ScAlN Based SAW Resonator Used for Surface Acoustic Waves/Spin Waves Coupling", IEEE Electron Device Letters, vol. 43, no. 9, pp. 1551-1554, Sept. 2022, <https://doi.org/10.1109/LED.2022.3196101>
- G. Boldeiu, C. Nastase, A. Nicoloiu, A. Florescu, I. Zdru, D. Vasilache, A. Dinescu, A. Müller, "Resonance frequency vs. magnetic field analysis for ScAlN/Si SAW resonators with magnetostrictive metalization on the nanolithographic IDTs", International Semiconductor Conference (CAS), 2022, pp. 187-190, <https://doi.org/10.1109/CAS56377.2022.9934338>
- A. Nicoloiu, I. Zdru, G. Boldeiu, M. Nedelcu, C. Nastase, D. Vasilache, A. Dinescu, A. Müller, "Temperature Dependency of Rayleigh and Sezawa Modes for Novel ScAlN/Si SAW Resonators", International Ultrasonics Symposium, Venice, Italy, paper ID 1884, October 2022

#### PN-III-P4-PCE-2021-0223 „Rețele de antene cu fascicul reconfigurabil pe baza de grafena/grafit nanostructurat pentru comunicatii avansate în domeniul microundelor (STEERING-GRAPH)” (2022-2024), contract nr. 68 din 02/06/2022, director de proiect: Dr. Martino Aldrigo

Au fost realizate toate obiectivele prevăzute pentru fiecare activitate. Rezultatele principale obținute în anul 2022 au fost următoarele:

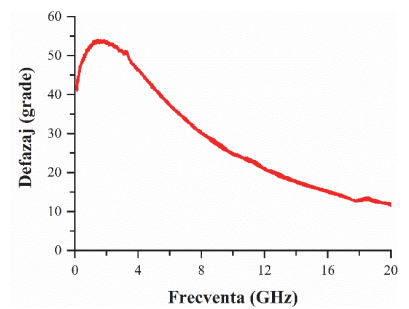
- 1) au fost dezvoltate mai multe filme subțiri de grafena nanocristalina (NCG) la diferite temperaturi și grosimi, care apoi au fost caracterizate structural și din punct de vedere electric pentru a identifica cel mai bun proces pentru crearea unor straturi de NCG potrivite pentru aplicații în microunde.



Micrografie SEM în secțiune transversală a unui film bulk-NCG crescut prin PECVD timp de 30 minute la  $750^\circ\text{C}$ .



- 2) Au fost fabricate mai multe antene de tip patch pe baza de NCG, pe substrat de siliciu de inalta rezistivitate, cu frecventa de lucru in banda 7-16 GHz si cu caracteristici reconfigurabile prin aplicarea unei tensiuni de polarizare externa.
- 3) Au fost dezvoltate straturi subtiri de oxid de hafniu dopat cu siliciu, cu caracteristici feroelectrice.
- 4) Au fost fabricati si caracterizati in curent continuu (cc) si in microunde capacitori interdigitati pe substrat de siliciu de inalta rezistivitate, pe care anterior a fost depus un strat de oxid de hafniu feroelectric dopat cu zirconiu.
- 5) Defazajul obtinut este mereu mai mare decat  $10^\circ$ , ajunge la peste  $50^\circ$  in jurul a 2 GHz si se mentine peste  $15^\circ$  pana la 16 GHz.



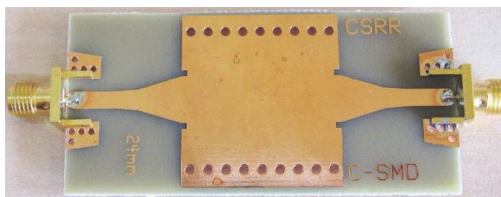
Defazajul total pana la 20 GHz al unui IDC pe substrat de siliciu si oxid de hafniu feroelectric.

Numarul total de lucrari publicate este de 2 lucrari in jurnale ISI si 2 lucrari prezentate la conferinte internationale.

**Contract 14N/2019, Proiect PN19160103 - Senzori rezonanți cu ghiduri integrate în substrat (SIW), responsabil proiect Dr. Valentin Buiculescu**

**Elaborare metode pentru ajustarea frecvenței de rezonanță a structurilor CSRR folosind (i) componente discrete SMD cu comportare reactivă (capacitoare sau inductoare) pentru acord în trepte, sau (ii) diode varicap, pentru acord continuu.**

Au fost elaborate configurații noi pentru circuitele SIW prevăzute cu CSRR pentru ca frecvențele de răspuns specifice să poată fi modificate prin utilizarea componentelor pasive reactive de diverse valori, sau componente active (dioda varicap). Pentru validarea soluțiilor tehnice, au fost proiectate și realizate circuite cu tranziții microstrip-SIW-microstrip de bandă largă și conectoare SMA la ambele porturi, prevăzute cu versiuni de layout pentru CSRR adaptate asamblării unor componente pasive sau active utilizate la modificarea frecvenței lor de funcționare rezonantă și cu circuite pentru asamblarea structurii de polarizare necesare diodelor varicap.

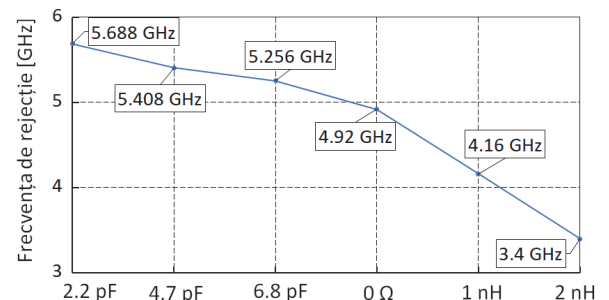


Circuitul SIW cu tranziții la linii microstrip și conectoare SMA; structura rezonantă CSRR este definită în planul de masă.



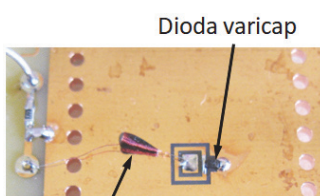
Detaliu inserție componentă de acord cu comportare reactivă

Pe aceeași structură SIW cu CSRR au fost apoi asamblate capacitore și inductoare SMD de mai multe valori, fiind determinate frecvențele de rezonanță specifice. Valorile componentelor au fost alese astfel încât raportul dintre reactanțele lor să fie suficient de mare pentru a observa un efect clar al inserției în circuitul SIW cu CSRR. Graficul variației frecvenței de rezonanță în funcție de tipul și valoarea fiecărei componente a demonstrat că este posibilă obținerea unei game de acord de la 3,4 GHz până la 5,688 GHz, adică o variația absolută a frecvenței de rezonanță de 2.288 GHz, adică o bandă relativă de acord de 50,35%.

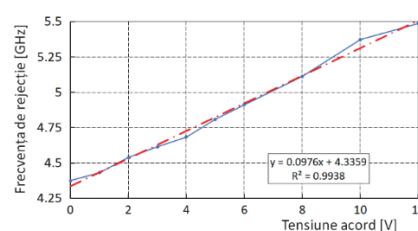


Variația frecvenței de rezonanță în funcție de tipul și valoarea componentei SMD asamblată la portul de semnal asociat structurii CSRR.

Versiunea de asamblare a diodei varicap de tipul BB857 (SMD) într-un circuit SIW cu CSRR a fost măsurată pentru tensiuni aplicate diodei în conducție inversă în intervalul 0 V - 12 V. In aceste condiții, frecvența de rezonanță a circuitului s-a modificat cu 1111 MHz (o bandă relativă de acord de 22,53%), adică o sensibilitate medie a circuitului de 92,58 MHz/V.



Detaliu de asamblare a diodei varicap la portul CSRR.



Variația frecvenței de rezonanță pentru tensiuni de acord aplicate diodei varicap în gama 0 V - 12 V.

# L1- Laboratorul de Nanotehnologii

## L1-1. Misiune

**Misiunea L1** este sa propuna si sa abordeze directii de cercetare stiintifica in domeniul *nanotehnologiilor / nanostructurilor / nanomaterialelor / materialelor nanocompozite* urmarind intelegerea fundamentala a proprietatilor acestora si propunerea de solutii de dezvoltare tehnologica pentru integrarea in dispozitive cu aplicatii in senzistica, medicina, energie. De asemenea, sunt sustinute programe de educatie în domeniul *nano-bio-tehnologiilor* in colaborare cu universitatile si sunt oferite servicii tehnologice si de caracterizare prin laboratoarele experimentale coordonate.

## L1-2. Directii de activitate

Principalele directii de activitate sunt:

- (i) fabricarea de nanomateriale / nano-, heterostructuri functionale, studierea, controlarea si acordarea proprietatilor acestora; dezvoltarea de metode specifice de modificare chimica a suprafetei pentru aplicatiile vizate; sustinerea dezvoltării unor nanoproduse industriale sigure atat din punctul de vedere al sanatatii, cat si al protectiei mediului prin evaluarea toxicitatii si riscurilor asociate nanomaterialelor;
- (ii) fabricarea de nanostructuri, dispozitive integrate (ex. biosenzori optoelectronici, sisteme de senzori, platforme microfluidice integrate, biosenzori pentru detectia ADN/ proteine specifice) si dezvoltarea de metode noi de detectie pentru aplicatii in (bio)medicina;
- (iii) proiectarea si dezvoltarea de nanotehnologii pentru fabricarea de senzori pe siliciu, carbura de siliciu, polimeri, dar si pe baza de sisteme hibride: senzori optici, de gaz sau de temperatura;
- (iv) integrarea nanomaterialelor 0D/1D/2D/3D, materialelor hibride si heterostructurilor in dispozitive miniaturizate cu aplicatii in domeniul energiei (ex. celule solare, micro-supercapacitori, celule de combustie miniaturizate ca surse de energie curata).

## L1-3. Echipa

1. **Pericle Vărășteanu**, Fizician, Dr., cercetător științific;
2. **Cosmin Romanitan**, Fizician, Dr., cercetător științific III;
3. **Mihaela Kusko**, Fizician, Dr., cercetător științific I, șef de laborator L1;
4. **Alexandru Bujor**, Chimist, Drd, cercetător științific;
5. **Monica Simion**, Fizician, Dr., cercetător științific I;
6. **Melania Popescu**, Biolog, Dr., cercetător științific III;
7. **Răzvan Pascu**, Inginer electronist, Dr., cercetător științific II.
8. **Iuliana Mihalache**, Fizician, Dr., cercetător științific II;
9. **Irina Bratosin**, Fizician, Drd, cercetător științific;
10. **Mihai Mihăilă**, Inginer-fizician, Dr., cercetător științific I, M. C. Academia Română;
11. **Larisa Gogianu**, Biolog, masterand, asistent cercetare;
12. **Adrian Apostol**, Chimist, Drd., cercetător științific;
13. **Adina Boldeiu**, Chimist, Dr., cercetător științific II;
14. **Alexandru Salceanu**, Biolog, Drd., asistent cercetare;

### Laboratorul de Nanobiotehnologii



## L1-4. Laboratoarele experimentale subordonate L1:

(i) Difractometrie de raze X; (ii) Biotehnologii (fabricare / detectie fluorescanta prin metoda microarray), (ii) Microscopie electrochimica cu baleiaj; (iii) Spectroscopie imprastiere dinamica a luminii (DLS) și potential zeta, (iv) Spectroscopie de impedanta; (v) Spectroscopie de fluctuatii si masuratori zgomot; (vi) Spectroscopie de UV-Vis, de fluorescanta (in stare stationara, cu rezolutie in timp).

## L1-5. Echipamente

- ✓ Sistem de depunere controlată / sistem de scanare fluorescentă (Micro-Nano Plotter - OmniGrid, UK / GeneTAC UC4 - Genomic Solutions Ltd., UK) dedicate tehnologiei microarray - persoane de contact: Dr. Melania Popescu; Dr. Monica Simion
- ✓ Sistem de difracție SmartLab de înaltă rezoluție (Rigaku Corporation, Japan) - persoana de contact: Dr. Cosmin Romanițan
- ✓ Sistem de microscopie electrochimică de baleiaj EIProScan (Heka, Germany) - persoana de contact: Drd. Alexandru Bujor
- ✓ Spectrometru de fluorescență - Combined Time Resolved and Steady State Fluorescence FLS920P Spectrometer (Edinburgh Instruments, UK) - persoana de contact: Dr. Iuliana Mihalache
- ✓ Spectrometru UV-Vis-NIR (Cary 5000 Agilent) - persoana de contact: Dr. Iuliana Mihalache
- ✓ Spectrometru de impedanță, analize electrochimice
  - Electrochemical Impedance Spectrometer - PARSTAT 2273 (Princeton Applied Research, USA) persoana de contact: Dr. Mihaela Kusko;
  - Autolab PGSTAT302N / FRA32N / SPR (Metrohm Autolab B.V., The Netherlands) - persoane de contact: Drd. Irina Bratosin, Dr. Antonio Radoi
- ✓ Analizor de dimensiuni și încărcare electrostatică a nanoparticulelor/filmelor subțiri - DelsaNano (Beckman Coulter, USA) - persoane de contact: Dr. Adina Boldeiu, Dr. Monica Simion
- ✓ Analizor plasmoni de suprafața pentru detecție biomoleculară-Autolab SPR (Metrohm Autolab B.V., The Netherlands) - persoane de contact: Drd. Pericle Varasteanu
- ✓ Set-up masuratori zgomot și spectroscopie de fluctuații - Sistem nou de măsură (proiectat / pus în funcțiune în 2016, în cadrul proiectului Nucleu TEHNOSPEC) - persoană de contact: Dr. Mihai Mihăilă

## L1-6. Colaborări internaționale și naționale

### International:

- EEA and Norwegian Financial Mechanisms - [Energy Programme in Romania/ Renewable energy, energy efficiency and energy security](#): “Power Grid Modernization towards a More Stable Future-SuPriM, (March 2022 - December 2023), Director de proiect: Dr. Mihaela Kusko case 2021/336905

### National:

- PN-III-P1-1.1-TE-2021-1357: “Platforme optice avansate bazate pe intensificarea rezonanțelor plasmonice pentru sisteme portabile de detecție a nanoplasticilor - ToPortNANO” (2022-2023); Project director: Dr. Adina Boldeiu, <https://www.imt.ro/ToPortNano/index.php>;
- PN-III-P4-ID-PCE2020-1712: „Engineering low dimensional heterostructures for boosting the performances of on-chip 3D energy storage / power delivery device - EgiDe” (2021-2023); Project director: Dr. Mihaela Kusko, <http://www.imt.ro/egide/>;
- PN-III-P2-2.1-PED-2021-0580: „BIOsenzor portabil bazat pe amplificare IZOtermă pentru detecția de agenți PATogeni din leziuni cutanateBio-Iso-Pat-” (2022 - 2024) Project manager: Dr. Melania Popescu. <https://www.imt.ro/BiolsoPat>.
- PN-III-P2-2.1-PED-2021-2688: “Matrici de fotodetectori pe substrat de carbură de siliciu cu performanțe îmbunătățite în domeniul UV pentru aplicații în medii ostile- SOLARSiC” (2022-2024); Project director: Dr. Razvan Pascu
- PN-III-P1-1.1-PD-2021-0516: „Amplificare izotermă în fază solidă pe platformă de siliciu nanostructurat pentru detecția rapidă a patogenilor - SPIONNANODET” (2022-2024); Project director: Dr. Melania Popescu, <https://www.imt.ro/SPIONNANODET>;
- PN-III-P1-1.1-PD-2019-0924: “Tehnologii avansate pentru îmbunătățirea stabilității dispozitivelor MOS pe SiC”, (2020 - 2022), Project director: Dr. Razvan Pascu
- PN-III-P1-1.1-PD-2019-1081: Sisteme flexibile inovative pe baza de nanofire de siliciu verticale pentru fotodetecție multispectrală - FlexSiNoW (2020-2022), Project director: Dr. Iuliana Mihalache;
- PN-III-P2-2.1-PED2019-4339: „Senzori PTAT de înalta temperatură cu diode Schottky pe SiC pentru monitorizare și siguranță în medii industriale ostile”, (2020-2022), Responsabil de proiect din partea IMT: Dr. Razvan Pascu

## L1-7. Rezultate obținute

### Direcția I - nanomateriale / filme subțiri / fenomene fizice în nanosisteme

- Determinarea coeficientului de textura de-a lungul direcției (001) în pentoxid de vanadiu ( $V_2O_5$ ), cât și stabilirea relației cu eficiența de colorare în intervalul (-1 + 1V) și difuzia litiului

Studiul constă în evaluarea oxidului de vanadiu microstructurii depus prin spray pe substrat încălzit și stabilirea dependenței cu eficiența de colorare și cu coeficientului de difuzie a litiului în pentoxidul de vanadiu.

## Structural Investigations in Electrochromic Vanadium Pentoxide Thin Films

Cosmin Romanitan,\* Ioan Valentin Tudose, Kyriakos Mouratis, Marian Catalin Popescu, Cristina Pachiu, Stelios Couris, Emmanouel Koudoumas,\* and Mirela Suchea\*

determinat relatia empirica dintre coeficientul de textura si valoarea sarcinii inserate intre planele atomice ale oxidului de vanadiu

- Prin masuratori de voltametrie ciclica s-a demonstrat ca difuzia litiului este substantial imbunatatita in prezenta unui coeficient de textura mare.

Romanitan, C., Tudose, I.V., Mouratis, K., Popescu, M.C., Pachiu, C., Couris, S., Koudoumas, E. and Suchea, M. (2022), Structural Investigations in Electrochromic Vanadium Pentoxide Thin Films. *Phys. Status Solidi A*, 219:2100431. <https://doi.org/10.1002/pssa.202100431>

- Shape controlled metallic nanoparticles synthesis

**Experimente preliminare de fabricare a nanostructurilor metalice cu diferite morfologii folosind metode eco-friendly:**

- [Proiect de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe PN-III-P1-1.1-TE-2021-1357: Platforme optice avansate bazate pe intensificarea rezonantelor plasmonice pentru sisteme portabile de detectie a nanoplasticelor - ToPortNANO \(2022-2023\)](#)

Nanoparticulele de cupru/oxid de cupru ( $\text{CuO}/\text{Cu}_2\text{O}$ ) au fost sintetizate utilizand doua tipuri de precursori metalici, acetatul si clorura de cupru ( $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}\times\text{H}_2\text{O}/\text{CuCl}_2$ , urmarindu-se efectul pe care il au asupra morfologiei si dimensiunilor nanostructurilor finale, variind in acelasi timp si temperatura de lucru. In cazul utilizarii  $\text{CuCl}_2$  drept precursor, s-au obtinut de nanocuburi cu dimensiuni cuprinse intre 200 si 260 nm, dar si cateva structuri de tip floare, avand aproximativ aceleasi dimensiuni ca si cuburile.

In al doilea caz, s-au obtinut tot nanocuburi, foarte bine definite, cu aproximativ aceleasi dimensiuni, 200-250 nm, mai concentrate. In plus, se poate observa ca acestea au colturile putin rotunjite, iar dimensiunea medie conform distributiei din histograma alaturata este de 254 nm.

Un alt model preliminar de MeNPs sunt nanocuburile de Ag, AgNCs. Dupa caracterizari metode fizico-chimice - SEM, XRD, spectroscopie UV, FT-IR, DLS, au fost efectuate o serie de modelari ale AgNCs, utilizand metoda Finite Element Method cu ajutorul Comsol Multiphysics, urmarindu-se potentialul de amplificare a radiatiei imprastiate Raman pentru diferite aranjamente: cresterea distantei dintre particule determina scaderea valorii factorului de amplificare, ex. multie-muchie, unde de la aproximativ  $10^9$  pentru distanta de 2 nm, la aproximativ  $10^7$ . Intensificarea maxima obtinuta in cazul sferelor este de  $10^7$  la distanta de 2 nm, iar la 6 nm acesta scade pana la  $10^5$ .

In concluzie, aceste nanostructuri metalice pot fi utilizate pentru decorarea suportului de Si nanostructurat, obtinand astfel sustraturi SERS eficiente pentru detectia materialelor plastice cu dimensiuni de ordinul micro/nanometrilor, dar si pentru detectia diferitelor molecule organice.

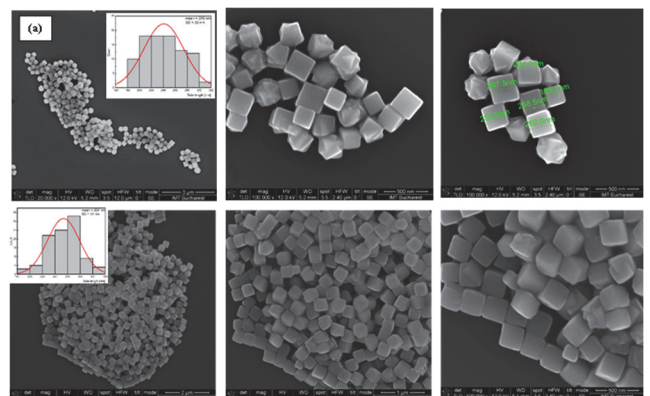
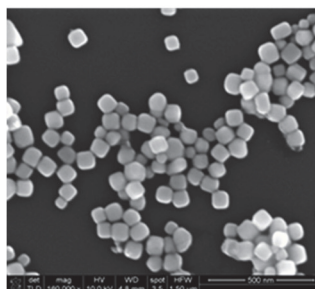
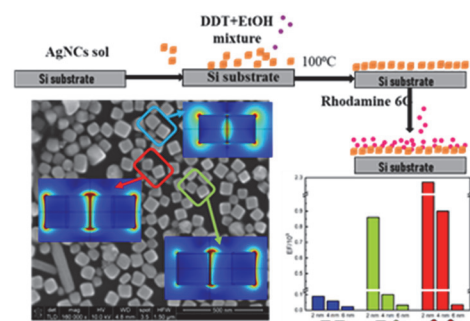


Figura 3. Imagini SEM ale nanocuburilor de  $\text{Cu}_2\text{O}$  sintetizate:  $\text{Cu}_2\text{O}/\text{CuCl}_2$  (a) si  $\text{Cu}_2\text{O}/(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$  (b). Inseturile prezinta distributia nanocuburilor obtinute in cele doua cazuri;



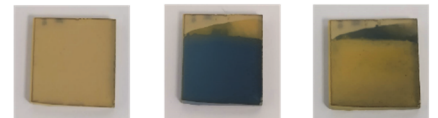
AgNCs aranjate pe substrat de Si folosite ca substrat SERS pentru detectia rodaminei, pentru care s-a obtinut un EF de  $10^8$

- S-a stabilit legatura intre coeficientul de textura si eficienta de colorare in prezenta unei tensiuni in intervalul (-1 V +1V).

- Este sugerata capacitatea superioara de intercalare a Li in materialele cu coeficient de textura mare

- Prin masuratori de cronoamperometrie s-a

High texture coefficient,  $\text{TC}(001) = 1.88$



INITIAL PHASE -1V +1V

Low texture coefficient,  $\text{TC}(001) = 1.68$



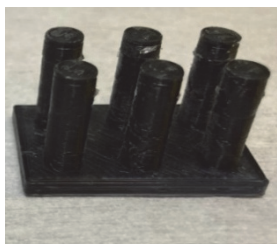
## Directia II - Nanobiotehnologii / Biosenzori

Biosenzorii de tip *point-of-care* (POC) permit detectia simultana a mai multor analiti dintr-o singura proba, in timp util, conducand la luarea imediata a deciziilor clinice.

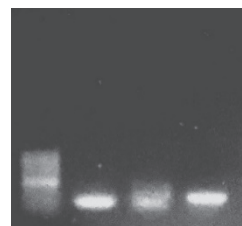
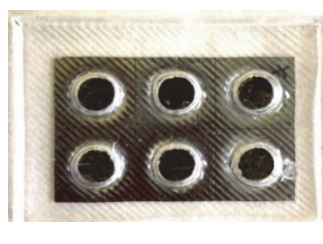
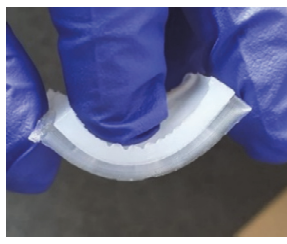
- **Proiect experimental demonstrativ PN-III-P2-2.1-PED-2021-0580: BIOsenzor portabil bazat pe amplificare IZOtermă pentru detectia de agenți PATogeni din leziuni cutanate Bio-Iso-Pat (2022-2024)**

De importanta majora este detectia agenților patogeni implicați in infecții severe, generate de leziuni cutanate. In acest sens, au fost implementate strategii variate de amplificare a ADN pe suporturi solide pentru identificarea genomica a agenților infecțioși. Pentru dezvoltarea unui biosenzor de tip POC a fost proiectat un suport flexibil ce contine godeuri cu un volum maxim de probă de 50  $\mu\text{L}$  ( $\Phi = 5 \text{ mm}$  și  $h = 5 \text{ mm}$ ).

In figura alaturata este prezentată matrită în care a fost turnat PDMS pentru definirea micro-godeurilor. Godeurile fabricate din PDMS au fost îndepărtate din matrită și folosite pentru încapsularea *biochip*-ului.



Matrită 3D pentru definirea godeurilor



Incapsularea biochip-ului în matrită din PDMS

**Proiect de cercetare postdoctorala PN-III-P1-1.1-PD-2021-0516: Amplificare izotermă în fază solidă pe platformă de siliciu nanostructurat pentru detectia rapida a patogenilor - SPlonNANODET**

S-a avut in vedere nevoia urgenta de sisteme xPOC pentru detectarea diferiților agenți patogeni (bacterii/fungi). Prin urmare, am dezvoltat o platformă de detecție nanostructurată pe care să fie implementată o metodă pentru amplificarea rapidă a ADN. Astfel ca activitate s-a concentrat pe stabilirea protocolului de marcare adecvat pentru probele biologice și a fost realizată prin integrarea fluoroforului în unul dintre primerii proiectați. Pentru marcarea ADN au fost testați fluorofori din clasa cianinelor. Aceștia sunt utilizați in imagistica medicala si acopera spectrele UV, vizibile și IR apropiat. Cei mai cunoscuți membri sunt Cy3 și Cy5. Cy3 absoarbe la  $\sim 550\text{nm}$  si emite la  $\sim 570\text{nm}$ , în timp ce Cy5 absoarbe la  $\sim 650\text{nm}$  și emite la  $\sim 670\text{nm}$ .

In vederea testarii marcarii fluorescente, primerii utilizați în reacția RPA au fost configurați astfel încat unul din ei să conțină la un capat gruparea  $\text{NH}_2$ , iar celalalt primer sa conțină fluoroforul Cy3. Aceasta adaptare a fost realizată pentru a permite reacția în fază solidă. Pentru testare, a fost realizată extracția ADN din organismul model *Saccharomyces cerevisiae*. Concentrația obținută de ADN matrită a fost de 110,6  $\mu\text{g/mL}$ . Reacția RPA a fost testată în fază lichidă. Protocolul de reacție a fost cel furnizat de producător (TwistDX).

Tubul a fost incubat 20 min la 39 °C si eficienta reacției verificată prin migrarea probei in gel de agaroză

Prezența benzilor demonstrează clar eficiența reacției RPA în mediu lichid.

Următorul pas a constat în adaptarea protocolului de lucru la amplificarea pe suport solid. Astfel, reacția RPA a fost efectuată pe nanofire de siliciu (SiNWs) acoperite cu polimer care prezintă gruparea funcțională epoxidică (SU-8) ce permite atașarea covalentă a primer-ului modificat cu grupare  $\text{NH}_2$  la capătul 5'. Rezultatele amplificării au fost evidențiate prin scanare cu fluorescența.

Prezența spot-urilor foarte intense si bine conturate demonstrează ca reacția RPA a avut loc în mediu solid iar primerii modificați cu grupari fluorofore din clasa cianinelor reprezinta o modalitate facilă prin care se poate vizualiza rezultatul reactiei de amplificare.



## Directia III - Dispozitive opto-electronice pe bază de nanomateriale / filme subțiri

- **Proiect experimental demonstrativ PN-III-P2-2.1-PED-2021-2688: Matrici de fotodetectori pe substrat de carbură de siliciu cu performanțe îmbunătățite în domeniul UV pentru aplicații în medii ostile- SOLARSiC (2022-2024)**

Un sistem de detectie a hidrogenului, bazat pe capacitatoare MOS fabricate pe SiC, a fost proiectat, implementat si testat cu succes. Sistemul cuprinde un element senzitiv de tip MOS si un circuit inovativ cu o arhitectura Phase Locked Loop (PLL), dedicat sa functioneze la o frecventa de 1MHz. Circuitul converteste capacitatea neliniara de semnal mic a senzorului MOS (modificata de hidrogen) intr-o tensiune de iesire proportionala cu concentratia de gaz. Functionarea circuitului este validata atat de simulari, cat si de masuratori experimentale.

sensors

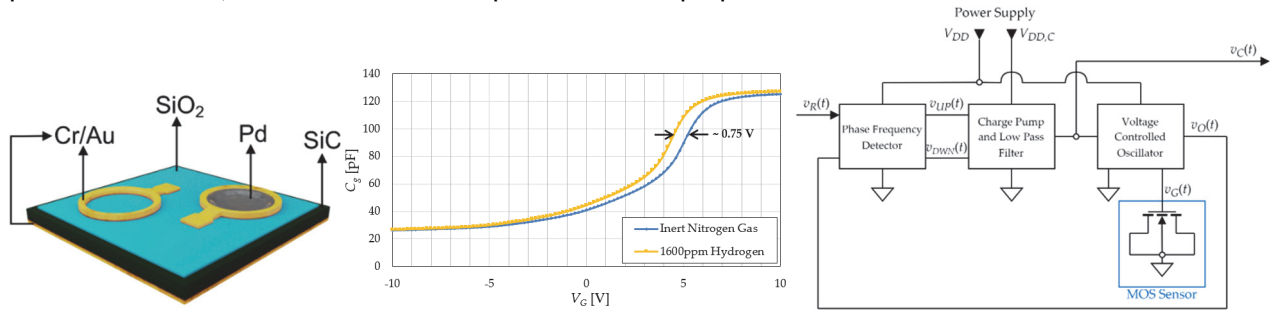
MDPI

Article:  
SiC-MOS Capacitor Sensor with PLL-based Readout Circuit for Gas Detection in Industrial Environments

Andrei Enache<sup>1</sup>, Florin Draghici<sup>2</sup>, Florin Mitu<sup>3</sup>, Razvan Pasca<sup>4</sup>, Gheorghe Pristavu<sup>5</sup>, Mihaela Pantazica<sup>6</sup> and Gheorghe Brezeanu<sup>7</sup>\*

<sup>1</sup> Faculty of Electronics, Telecommunications and Information Technology, University "Babeș-Bolyai" of Bucharest, andrei.enache@1202@upb.ro, florin.draghici@upb.ro, gheorghe.pristavu@upb.ro, florin.mitu@upb.ro  
<sup>2</sup> National Institute for Research and Development in Microtechnologies (IMT)  
<sup>3</sup> Romanian Young Academy, Research Institute of the University of Bucharest, University of Bucharest, 06004 Bucharest, Romania  
<sup>4</sup> Correspondence: florin.draghici@upb.ro, gheorghe.pristavu@upb.ro, mihaela.pantazica@upb.ro  
sensors-2022-2688

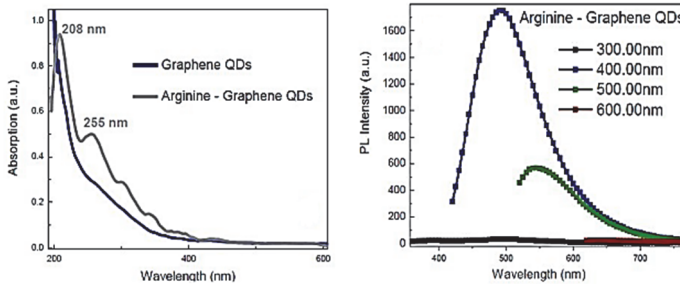
Astfel, masuratori electrice pentru detectia de hidrogen au fost efectuate la concentratii diferite, cuprinse intre 0 - 1600ppm. Variatia de tensiune este in concordanta cu valorile obtinute din masuratorile electrice capacitate-tensiune, validand astfel conceptul de masura propus.



- Heterostructura radiala Arginine-GQDs/SiNWs pentru imbunatatirea performantei de fotodectie in domeniul Vis-NIR

• *Proiecte de cercetare postdoctorală PN-III-P1-1.1-PD-2019-1081 - Sisteme flexibile inovative pe baza de nanofire de siliciu verticale pentru fotodectie multispectrala - FlexSiNoW,*

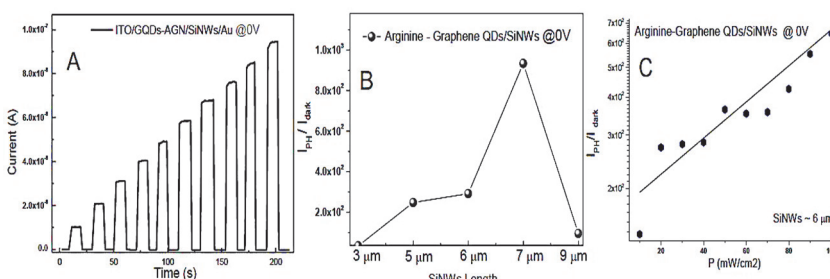
A fost realizata heterostructura radiala Arginine-GQDs/SiNWs, unde GQDs reprezinta nanodoturile de grafena dopate cu L-arginina obtinute prin sinteza bottom-up hidrotermala cu functionalizare in-situ. Au fost explorate proprietatile morfo-structurale ale Arg-GQDs si s-au inregistrat spectrele de absorbtie si de fotoluminescenta cu maxime pronuntate.



*Spectre de absorbtie si spectre de fotoluminescenta ale solutiilor Arg-GQDs dispersate in etanol.*

Nanomateriale de tip Arginine-GQDs au fost utilizate la acoperirea cu strat subtire a intregii suprafete sensitive a nanofirelor (SiNWs). A fost realizat un fotosenzor prin depunerea unui film de oxid de indiu si staniu pe suprafata sensitiva prin pulverizare catodica (sputtering) iar pe spatele structurilor a fost depus un film metalic (Cr/Au 390 nm/10 nm). Heterostructura finala ITO/GQDs/SiNWs/Cr/Au prezinta morfologia de suprafata a substratului de nanofire de Si cu exceptia formarii varfurilor rotunde cu grosimi de 80 - 120 nm.

- Curbele curent-tensiune masurate la intuneric/lumina alba (WL) demonstreaza ca structurile de tip fotodiada ITO/Arg-GQDs/SiNWs/Cr/Au au capacitatea de functionare autonoma. In comparatie cu referinta, senzorii cu Arginine-GQDs inregistreaza o crestere de peste 4 ori a fotoraspunsului (la 0V) datorita (i) cresterii absorbtiei luminii incidente si (ii) mecanismului de down-conversion a luminii asociat Arg-GQDs urmat de reabsorbție in SiNWs a fotonilor emisi si generare de perechi electron-gol ca purtatori de sarcina.
- Raportul de detectie este de  $\sim I_{PH}/I_{Dark} > 2.8 \times 10^2$ .



*(a) Curentii tranzitorii, in 0V, (b) Evolutia raportului  $I_{light}/I_{dark}$  in functie de lungimea SiNWs (b) si la diferite puteri de iluminare pentru SiNWs ~ 6 μm (c).*

- Stabilitatea senzorului cu Arginine-GQDs a fost caracterizata prin masuratori de fotocurent ON/OFF, in 0 V, folosind pulsuri de lumina de 10s si densitate de putere de iluminare variabila intre 10 - 100 mW/cm<sup>2</sup>.

S-a demonstrat ca morfologia SiNWs influenteaza semnificativ performanta finala a senzorului astfel incat nanofirele cu lungimi de ~ 6 μm si diametre de ~ 50 - 60 nm sunt cele mai eficiente din punct de vedere al raportului de detectie.

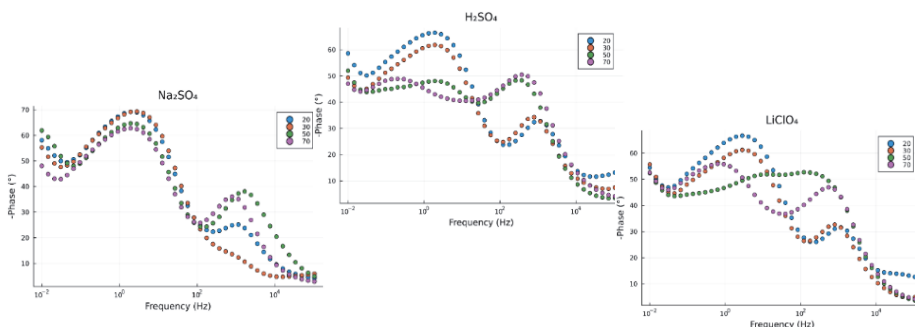
- *Proiect EEA and Norwegian Financial Mechanisms: "Power Grid Modernization towards a More Stable Future-SuPriM, (March 2022 – December 2023)*

A fost propus un dispozitiv de tip supercapacitor ca o potentiala solutie pentru redresarea fluctuatiilor de scurta durata a puterii intr-o retea electrica datorita densitatii de putere mult mai mare decat o baterie, ceea ce conduce la abilitatea unui supercapacitor sa raspunda rapid la schimbari patologice intr-un semnal electric.

Pentru marirea suprafetei active, o baza de siliciu poros, obtinuta prin anodizare la densitatea de curent de 70 mA/cm<sup>2</sup> pentru 5 minute. Pentru a creste si mai mult valoarea densitatii de putere, un material activ redox, TiN, a fost depus la diferite valori ale grosimii, 20, 30, 50, 70 nm prin ALD. Toti electrozii obtinuti au fost masurati in sistem de trei electrozi in 3 electroliți diferiti, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, LiClO<sub>4</sub>.

Valoarea absoluta medie a capacitatii a fost determinata a fi in jur de 3 mF.

Din analiza comportamentului electric al fiecarui electrod, tinand cond ca dispozitivul trebuie sa se apropie cat mai mult de un capacitor ideal, electrodul optim cu care sa continuam mai departe optimizarile pentru obtinerea unui dispozitiv care sa indeplineasca toate cerintele a fost determinat a fi cel cu 30 nm TiN in electrolitul Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.



Grafice Bode pentru fiecare electrod/electrolit

Electrochimica Acta 424 (2022) 140632



Contents lists available at ScienceDirect

Electrochimica Acta

journal homepage: [www.journals.elsevier.com/electrochimica-acta](http://www.journals.elsevier.com/electrochimica-acta)



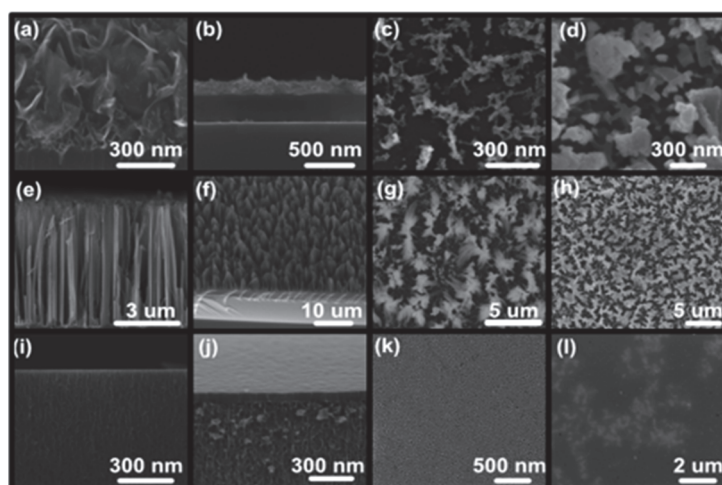
Graphitized porous silicon decorated with cobalt hexacyanoferrate nanocubes as hybrid electrode for high-performance supercapacitors

Irina-Nicoleta Bratosin<sup>a,b</sup>, Cosmin Romanitan<sup>a</sup>, Gabriel Craciun<sup>a</sup>, Nikolay Djourellov<sup>c</sup>, Mihaela Kusko<sup>a</sup>, Marius C. Stoian<sup>a,d</sup>, Antonio Radoi<sup>a,e</sup>

- *Proiect de cercetare exploratorie PN-III-P4-ID-PCE2020-1712: Ingineria heterostructurilor cu dimensionalitate redusa pentru imbunatatirea performantelor dispozitivelor de stocare a energiei/puterii pe un chip - EgiDe (2021-2023)*

Au fost testate 3 variante de substraturi nanostructurate, siliciu poros, nanofire de siliciu si respectiv retele de pereti de grafene verticale, pe care s-au depus straturi ultrasubtiri de TiN, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sau polimer care ulterior a fost grafitizat. Aceste heterostructuri originale au fost caracterizate morfo-structural si compozitional, punandu-se in evidenta prezenta celor doua materiale in heterostructuri si forma de cristalizare a materialului depus pe substratul nanostructurat. In figura mai jos se pot observa imaginile obtinute prin microscopie electronica de baleiaj (SEM) vazute de sus si in sectiune transversala ale filmelor inainte (primele doua coloane) si dupa (ultimele doua coloane) depunerea filmelor subtiri.

Pentru imbunatatirea contributiei pseudocapacitive a supercapacitorului pe baza de siliciu poros, s-a depus cobalt continand hexacianoferrat, rezultand intr-o retea



Imaginile SEM ale arhitecturilor fabricate: a) VGNWs; b) pereti VGNWs, c) VGNWs decorate cu V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; d) VGNWs decorate cu TiN, e) SiNWs; f) SiNWs; g) SiNWs decorate cu V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; h) SiNWs decorate cu TiN, i) Siliciu Poros grafitizat (pSi-G); j) pSi-G cu film de TiN depus pe suprafata; k) pSi-G; l) pSi-G decorat cu TiN.

nanocubica CoHCF, ceea ce a dus la cresterea suprafetei active. Electrozii obtinuti au fost asamblati intr-o structura plan paralela si trecut prin masuratorile electrice consacrate pentru respectivul tip de dispozitiv. Capacitatea dispozitivului a fost calculata din curbele de descarcare, atingand maximul de 300 F/g la densitatea de curent de 35 A/g. Dupa 5000 de cicluri de incarcare/descarcare, s-a observat ca retentia capacitatii a ajuns la 61% din valoarea ei initiala, la densitatea de curent de 100 A/g.

Datorita faptului ca retea de nanocuburi e strans legata, fiecare cluster fiind distribuit pe o suprafata mica, combinat cu contributiile redox ale comusilor activi, acest dispozitiv a aratat o densitate de putere de 1142.2 kW kg<sup>-1</sup>, cu o densitate de energie de 57.3 Wh kg<sup>-1</sup>, facandu-l un candidat ideal pentru continuarea efortului de a introduce supercapacitorii in cursa pentru inlocuirea bateriilor in viata de zi cu zi.

Pentru testul final al capacitatii dispozitivului, el a fost introdus intr-un circuit simplu de lumina a unui dispozitiv LED. Dispozitivul singur, cu suprafata activa de 0.25 cm<sup>2</sup> a fost capabil sa tina LED-ul aprins pentru cateva secunde la un curent de 1mA.

## Alte rezultate

ACS **APPLIED**  
ENERGY MATERIALS

www.acsaem.org

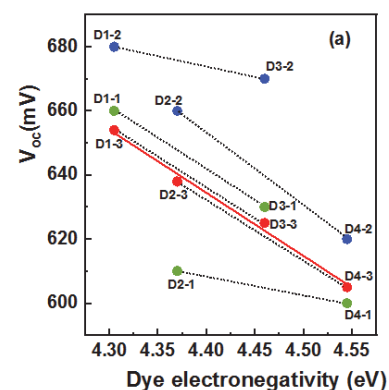
Article

### Open-Circuit Voltage Degradation by Dye Mulliken Electronegativity in Multi-Anchor Organic Dye-Based Dye-Sensitized Solar Cells

Catalin-Paul Constantin,\* Mariana-Dana Damaceanu, Mihai Mihaila, and Mihaela Kusko

Cite This: <https://doi.org/10.1021/acsaem.2c01059>

Read Online



S-au sintetizat si caracterizat, la Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" din Iasi, patru pigmenti avand ansamblul donor compus din doi donori, pe care s-au cuplat, respectiv, de la una pana la patru grupari acceptoare/ancore (acid cianoacrilic). Cu acesti pigmenti s-au fabricat, la IMT-Bucuresti, celule solare de tip DSSC (Dye-Sensitized Solar Cell). S-a gasit ca tensiunea de circuit deschis (V<sub>oc</sub>) a acestor celule scade cu cresterea numarului de ancore. In acelasi timp, s-a observat ca electronegativitatea absoluta (Mulliken) a pigmentului creste cu numarul de ancore. Cresterea electronegativitatii pigmentului reduce V<sub>oc</sub> prin intensificarea procesului de recombinare in celula.

Dependenta V<sub>oc</sub> in functie de electronegativitatea absoluta a pigmentului pentru grupurile de celule Dn-1 (puncte verzi), Dn-2 (puncte albastre), ambele fabricate cu cuplul redox HI30, si Dn-3 fabricate cu cuplul redox AN50 (puncte rosii); liniile discontinue conecteaza celulele realizate cu pigmenti avand starile LUMO pe acelasi grup molecular.



## L6 - Laboratorul de Caracterizare Microfizică și Nanostructurare

### 1. Misiune

- Susținerea activității IMT București prin capacități de caracterizare experimentală, constând în echipamente la nivel de vârf și personal calificat în domeniul caracterizării de materiale, procese și structuri la scară micro și nanometrică
- Întărirea capacității de nanofabricație a IMT București prin configurare la scară nanometrică folosind tehnici bazate pe litografia cu fascicul de electroni (EBL)

### 2. Domenii de activitate

- **Caracterizare:**
  - ✓ Microscopie electronică de baleiaj (convențională și cu emisie în câmp) și Spectroscopie de raze X prin dispersie de energie
  - ✓ Caracterizare de înaltă rezoluție a suprafețelor și interfețelor prin Microscopie de baleiaj în câmp apropiat (SPM)
  - ✓ Caracterizare mecanică la scară redusă prin tehnici de indentare cu detecția adâncimii (Nano Indentare)
  - ✓ Caracterizare electrochimică a materialelor nanostructurate pentru dezvoltarea senzorilor/biosenzorilor de mediu sau biomedicali
- **Structurare**
  - ✓ Configurare la scară nanometrică prin Litografie cu fascicul de electroni (EBL) pentru realizarea de micro și nanostructuri pentru aplicații fotonice, structuri plasmonice, dispozitive de tip fotodetectori MSM - UV, structuri SAW pentru aplicații de microunde etc.
  - ✓ Fabricarea de dispozitive cu grafenă folosind tehnici EBL
- **Materiale și tehnici cu aplicații în fotocataliză și senzorială**
  - ✓ Creștere/fabricație și caracterizare de oxizi metalici multifuncționali și materiale compozite pentru aplicații optoelectronice și fotocatalitice
  - ✓ Depuneri și caracterizări electrochimice de nanomateriale pentru dezvoltarea de (bio)senzori de mediu sau biomedicali.

### 3. Echipă

Echipa L6 este formată din șapte cercetători seniori, un inginer dezvoltare tehnologică și un economist principal:

- Dr. Adrian DINESCU, CS I, Șef laborator
- Dr. Oana BRINCOVEANU, CS III
- Fiz. Gabriel CRĂCIUN, CS III
- Dr. Livia Alexandra DINU, CS II
- Ing. Stefan Iulian ENACHE, IDT
- Fiz. Raluca GAVRILĂ, CS III
- Dr. Octavian LIGOR, CS III
- Ec. Mihaela MARINESCU, Ec. principal
- Dr. Mirela Petruta SUCHEA, CS I

### 4. Echipamente

- **Stație de lucru pentru nanoinginerie și litografie cu fascicul de electroni - Raith e\_Line (RAITH GmbH, Germania).** Este un echipament versatil pentru nanolitografie cu rezoluție < 20 nm prin configurare directă de electronoreziști, depunere și corodare asistate de fascicul de electroni - *persoană de contact: Dr. A. Dinescu*
- **Microscop electronic de baleiaj cu emisie în câmp (FEG-SEM) Nova NanoSEM 630 (FEI Company, USA),** dotat cu spectrometru EDX (EDAX TEAM™) - *persoane de contact: Fiz. G. Crăciun, Dr. O. Tutunaru*
- **Microscop de baleiaj în câmp apropiat multifuncțional (SPM) NTEGRA Aura (NT-MDT Co., Rusia)** - utilizat pentru imagistica 3D de înaltă rezoluție și caracterizare complexă a suprafețelor prin tehnici complementare avansate (AFM, STM, EFM, MFM, SKPM, C-AFM etc.) - *persoană de contact: Fiz. R. Gavrilă*

- **Nano Indenter G200 (KLA-Tencor, înainte Agilent Technologies, SUA)**, folosit pentru caracterizarea cu înaltă rezoluție a proprietăților mecanice pentru volume mici de material - *persoană de contact: Fiz. R. Gavrilă*

L6 include 4 laboratoare experimentale incluse în centrul suport IMT-MINAFAB și acreditate în sistem ISO 9001: 2015 «Laborator caracterizare microscopică (SEM)», «Laborator litografie cu fascicul de electroni Raith e-line», «Laborator microscop electronic de baleiaj cu emisie în câmp», «Laboratorul de microscopie SPM și testare nanomecanică».

## 5. Colaborări naționale și internaționale

### • Proiecte internaționale în derulare în anul 2022:

- ✓ „Elastomeric tuneable metasurfaces for efficient spectroscopic sensors for plastic detection (ELASTOMETA)”, EEA Grants, EEA-RO-NO-2018-0438 (IMT - Partener) (2019-2023)
- ✓ “Reliable roadmap for certification of bonded primary structures”, COST Action CA18120 (2019-2023)

### • Activități didactice:

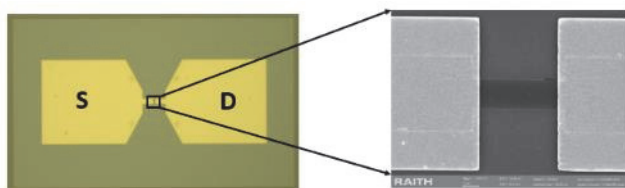
- ✓ Cursuri și laboratoare, în colaborare cu **Universitatea Politehnică București**:
  - ✓ Curs și Laborator „Procese nanotehnologice avansate”, an I, Program de Master „Microsisteme”, Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației - **ETTI**
  - ✓ Laborator „Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 1 și 2”, an I, Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației - **ETTI**

Curs și Laborator „Baze de date în economie”, an III, Specializarea „Inginerie economică în domeniul electric, electronic și energetic”, Facultatea de Antreprenariat, Ingineria și Managementul Afacerilor - **FAIMA**

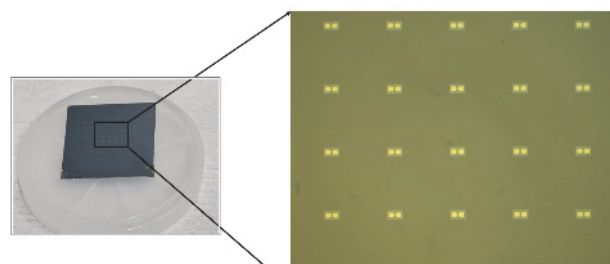
## 6. Rezultate obținute în 2022

- **Procedeu de realizare la nivel de plachetă pentru tranzistoare FET pe strat ultrasubțire de SnS** (Colaborare cu Laboratorul L4 în cadrul proiectelor CE nr. 951761 "NANO-EH", nr. 810652 "NanoMedTwin" și CNCS - UEFISCDI cod PN-III-P4-PCE-2021-0223, publicat în *Nanotechnology*, M. Dragoman, A. Dinescu et. al. „*Ultrathin tin sulfide field-effect transistors with subthreshold slope below 60 mV/decade*”, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6528/ac7cf8>)

A fost fabricat în premieră, la nivel de plachetă și cu reproductibilitate ridicată, un tranzistor cu efect de câmp (FET) cu o grosime a canalului de sulfură de staniu (SnS) de 10 nm. SnS este un material de tip van der Waals, format din straturi monoatomice suprapuse - analog straturilor de grafenă în grafit, și care în strat ultrasubțire prezintă coeficienți piezoelectrice gigantici. Fabricarea acestui dispozitiv a constat din mai multe etape, începând cu realizarea semnelor de aliniere prin litografie EBL, depuneri metalice (Ti/Au - 5/100 nm) și procese de lift-off, urmată de fabricarea canalului de SnS prin litografie EBL a PMMA și corodare cu ioni reactivi (RIE), realizarea contactelor de sursă (S) și drenă (D) prin procese similare celor pentru semnele de aliniere, iar în final realizarea pad-urilor de conectare electrică cu ajutorul fotolitografiei. Au fost fabricate în total 80 de structuri FET, în 4 variante ale lungimii canalului ( $L = 0.5, 1, 2$  și  $5 \mu\text{m}$ ) și 4 variante ale lățimii canalului ( $w = 0.5, 1, 2$  și  $5 \mu\text{m}$ ).



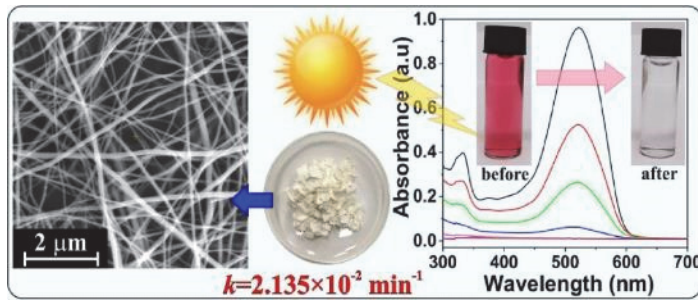
Imagine optică a unei structuri SnS-FET (stânga), și imagine SEM a zonei canalului (dreapta)



Plachetă cu structurile SnS-FET (stânga) și imagine optică mărită a structurilor (dreapta)

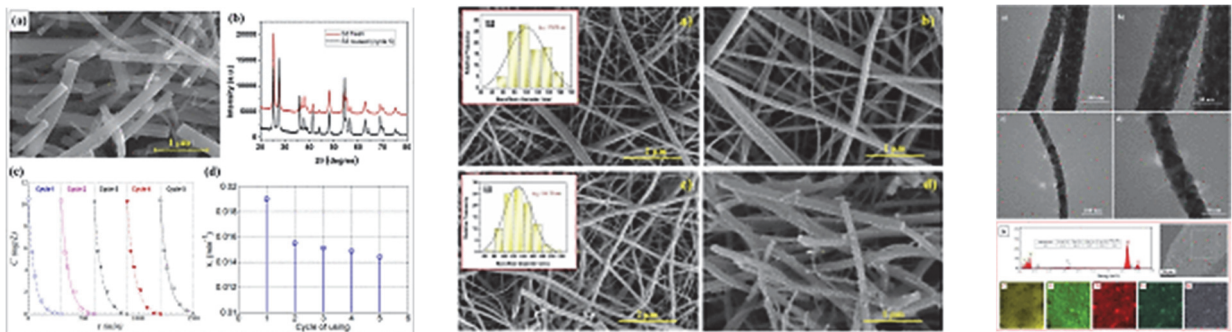
Aceste FET-uri pe bază de SnS prezintă valori ale pantei subprag (SS) sub 60 mV/decadă. Diferența față de alte FET-uri cu performanțe similare care sunt realizate pe feroelectrici cu polarizare verticală constau în faptul că însuși canalul (stratul ultrasubțire de SnS) este în acest caz un feroelectric cu polarizare orizontală (în plan).

- Referitor la direcția de fotocataliză, au fost dezvoltate și caracterizate o serie de materiale cu diferite funcționalități și aplicații în cadrul proiectului Nucleu MICRO-NANO-SIS PLUS (2019-2022) și în colaborare cu grupuri de cercetare din țară și străinătate:
  - Creștere/fabricație și caracterizare de oxizi metalici multifuncționali pentru aplicații optoelectronice și fotocatalitice (Colaborare cu Institutului Petru Poni - Iași și cu grupul SFMG-CEMATEP din cadrul Hellenic Mediterranean University, Grecia). În cadrul acestor colaborări au fost obținute și caracterizate două noi tipuri de nanofibre inovative de Cu/TiO<sub>2</sub> și La/TiO<sub>2</sub> cu proprietăți fotocatalitice și antibacteriene active, atât în UV, cât și în vizibil.

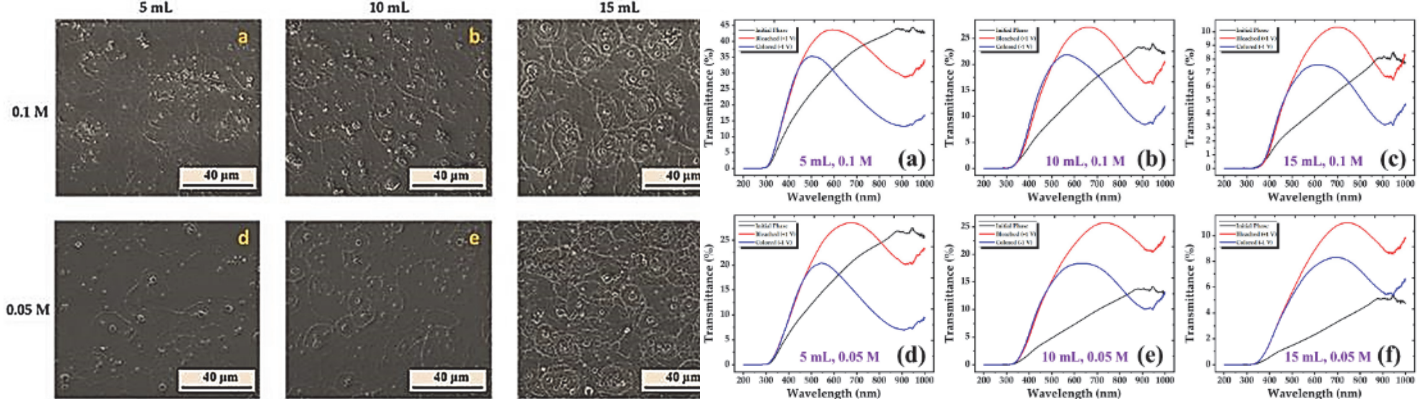


Imagine SEM a unor nanofibre compozite Cu/TiO<sub>2</sub>, cu performanțe fotocatalitice îmbunătățite la iradiere în UV și UV-Vis (stânga); Degradarea fotocatalitică a colorantului "Roșu de Congo" în condiții de expunere la lumină vizibilă (dreapta) (Ref: "Cu/TiO<sub>2</sub> composite nanofibers with improved photocatalytic performance under UV and UV-visible light irradiation", P. Pascariu et.al., Surfaces and Interfaces, vol. 28, 2022, 101644, <https://doi.org/10.1016/j.surfin.2021.10164>)

- Creșteri și caracterizare de filme subțiri de WO<sub>3</sub> și V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> prin depunere spray pentru aplicații electrocromice și filtre optice (Colaborare cu Institutului Petru Poni - Iași și cu grupul SFMG-CEMATEP din cadrul Hellenic Mediterranean University, Grecia).



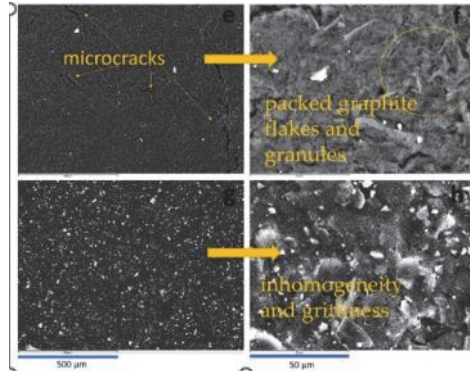
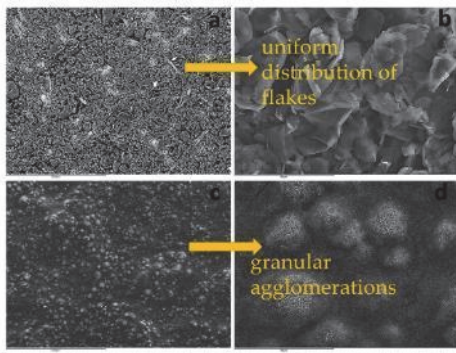
Nanofibre de TiO<sub>2</sub> dopate cu La<sup>3+</sup> cu aplicații la degradarea fotocatalitică a poluanților organici (Ref: "New La<sup>3+</sup> doped TiO<sub>2</sub> nanofibers for photocatalytic degradation of organic pollutants: Effects of thermal treatment and doping loadings", Ceramics International, P. Pascariu et.al., vol. 48 (4), 2022, Pp. 4953-4964, <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2021.11.033>)



Stânga: Imagini FE-SEM ale morfologiei suprafeței pentru filme subțiri de WO<sub>3</sub> crescute din precursori cu diferite concentrații și molarități; Dreapta: Transmitanța UV-Vis. Imagine comparativă corepunzătoare stărilor inițială, decolorată și colorată a unor acoperiri de WO<sub>3</sub> după primul ciclu electrochimic. (Ref: WO<sub>3</sub> Films Grown by Spray Pyrolysis for Smart Windows Applications, Mouratis, Kyriakos et. al., Coatings 12, no. 4: 545. 2022, <https://doi.org/10.3390/coatings12040545>)

- **Materiale compozite pentru protecție împotriva radiațiilor electromagnetice (vopsele și plastice)** (Colaborare cu SFMG-CEMATEP din cadrul Hellenic Mediterranean University, Grecia și grupul Prof. Barsukov, Kyiv National University of Technologies and Design Ucraina). Materialele au fost dezvoltate sub formă de acoperiri sau ca materiale plastice. În formula lor optimă s-au obținut atenuări de până la 60 dB pentru radiația electromagnetică în domeniul GHz.

Exemple:

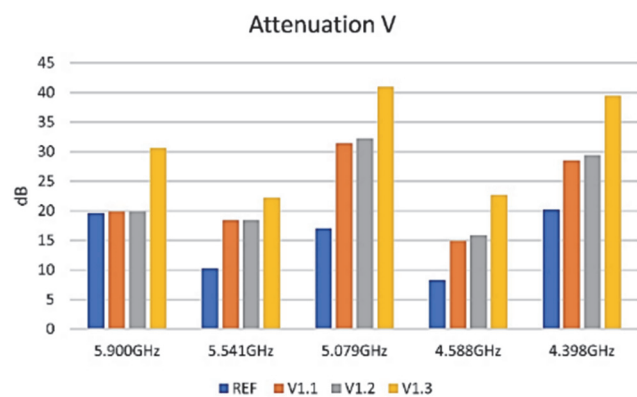
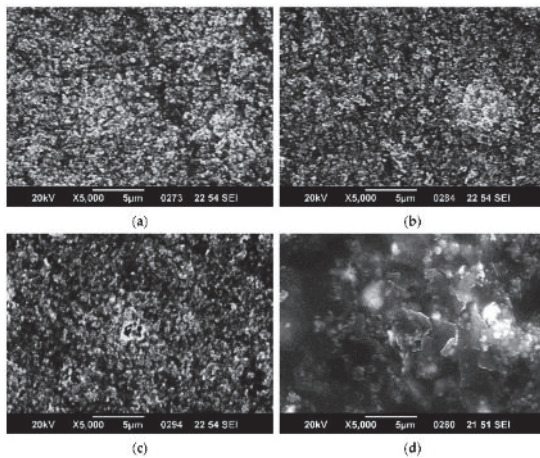


Imagini SEM la diferite mărimi ale filmelor compozite specificate în tabelul de mai jos:

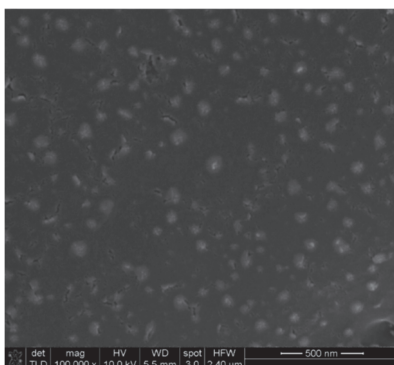
(a,b) proba #1, (c,d) proba #2, (e,f) proba #3, (g,h) proba #5.

(Ref: *Electromagnetic Shielding of Composite Films Based on Graphite, Graphitized Carbon Black and Iron-Oxide*, Khomeiko, Volodymyr et. al., *Coatings* 12, no. 5: 665, 2022. <https://doi.org/10.3390/coatings12050665>)

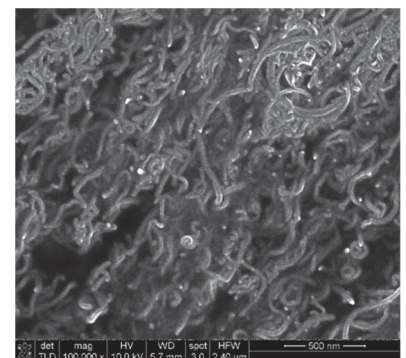
| Sample ID | Concentrations of the Components (%) |            |                                | Thickness (µm) | Specific Resistance (Ohm-cm) |
|-----------|--------------------------------------|------------|--------------------------------|----------------|------------------------------|
|           | CGP B-1                              | Pure Black | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |                |                              |
| 1         | 80                                   | -          | -                              | 60             | 52                           |
| 2         | -                                    | 80         | -                              | 60             | 49                           |
| 3         | 60                                   | 20         | -                              | 60             | 2.4                          |
| 4         | 80                                   | 20         | -                              | 125            | 1.8                          |
| 5         | 50                                   | 17         | 17                             | 60             | 0.8                          |
| 6         | 50                                   | 17         | 17                             | 125            | 0.3                          |



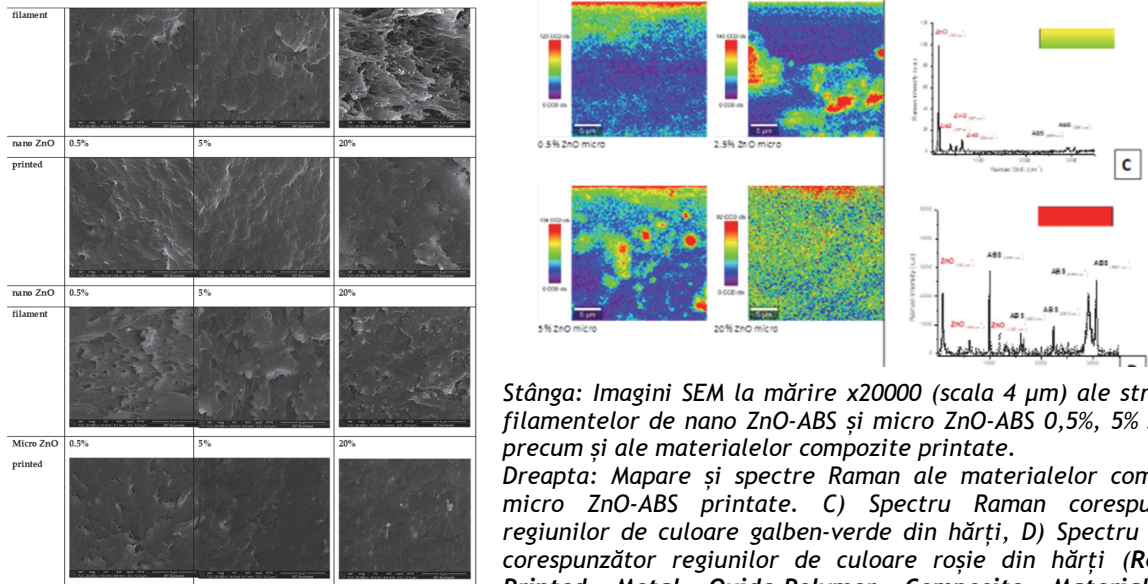
Imagini SEM la mărirea  $\times 5000$  pentru patru tipuri de vopsea, fiecare aplicată în câte trei straturi: (a) vopsea B; (b) vopsea B2; (c) vopsea B3; (d) vopsea V (Ref: *Carbon Allotropes-Based Paints and Their Composite Coatings for Electromagnetic Shielding Applications*, Tudose, Ioan V., et.al., *Nanomaterials* 12, no. 11: 1839 2022. <https://doi.org/10.3390/nano12111839>)



Imagini SEM ale compozitelor cu 10% conținut de GNP (stânga), respectiv MWCNT (dreapta). Imaginile demonstrează calitatea foarte bună a compozitelor realizate (Ref: *Comparative Study of Graphene Nanoplatelets and Multiwall Carbon Nanotubes-Polypropylene Composite Materials for Electromagnetic Shielding*, Tudose, Ioan V., et. Al, *Nanomaterials* 12, no. 14: 2411, 2022, <https://doi.org/10.3390/nano12142411>)

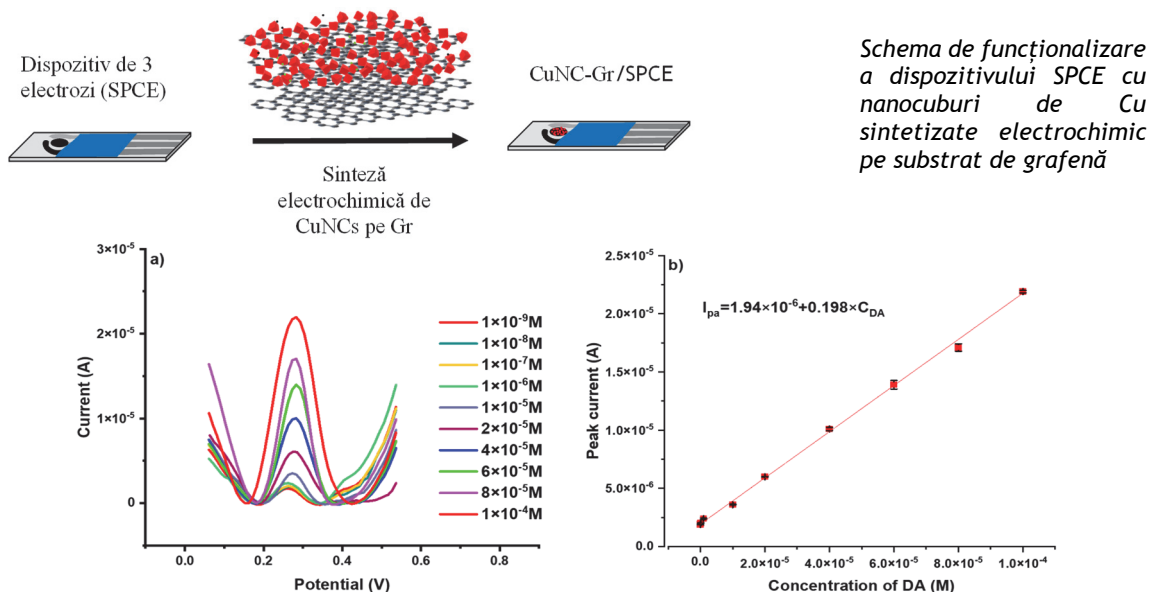


- Dezvoltarea de materiale compozite cu matrice polimerică pentru aplicații medicale, în industria alimentară și aquacultură/mediu marin, precum și de compozite din categoria oxizilor metalici fotocatalitici în combinație cu polimeri, utilizabile în fabricația cu ajutorul imprimantelor 3D (în colaborare cu SFMG-CEMATEP din cadrul Hellenic Mediterranean University, Grecia și cu grupul Dr. G Kenanakis de la IESL FORTH Grecia). Materialele compozite realizate și caracterizate în cadrul acestei din urmă colaborări sunt de tip <nano și micro ZnO - 3D Printed Metal Oxide-Polymer> pentru aplicații împotriva depunerilor organice acvatice - antifouling.



Stânga: Imagini SEM la mărire x20000 (scala 4 μm) ale structurii filamentelor de nano ZnO-ABS și micro ZnO-ABS 0,5%, 5% și 20%, precum și ale materialelor compozite printate. Dreapta: Mapare și spectre Raman ale materialelor compozite micro ZnO-ABS printate. C) Spectru Raman corespunzător regiunilor de culoare galben-verde din hărți, D) Spectru Raman corespunzător regiunilor de culoare roșie din hărți (Ref: 3D Printed Metal Oxide-Polymer Composite Materials for Antifouling Applications, Bouranta, Andrianna, et.al., Nanomaterials 12, no. 6: 917. 2022. <https://doi.org/10.3390/nano12060917>)

- Referitor la direcția de senzorică, în cadrul proiectului Nucleu 14N/2019, “Dezvoltarea de componente și micro sisteme pentru senzorică și control inteligent cu aplicații în IoT și bio-inginerie” s-au obținut următoarele rezultate:
  - Sinteza electrochimică de nanocuburi de cupru (CuNCs) pe substrat de grafenă (Gr) pentru determinarea dopaminei din probe biologice. Esența rezultatelor obținute constă în obținerea unui material (CuNCs-Gr) cu proprietăți de nanozimă (enzimă artificială) prin sinteza electrochimică de nanoparticule de Cu având formă cubică, pe substrat de grafenă. Sensorii dezvoltați pe baza acestui nanomaterial hibrid au fost caracterizați electrochimic și utilizați ulterior pentru detectarea și determinarea dopaminei din probe biologice, obținându-se o sensibilitate și selectivitate mai mare decât pentru senzorii non-enzimatici raportați în literatură.



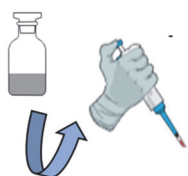
a) Voltamograme în puls diferențial înregistrate cu senzorul dezvoltat folosind CuNCs-GR în soluții de concentrații diferite de dopamină; b) curba de calibrare pe domeniul linear de concentrații de dopamină 1nM - 10 mM

➤ **Detecția non-enzimatică a bisfenolului A (BPA) folosind un senzor electrochimic bazat pe grafenă dopată cu sulf**

Senzorii S-GR/Au au fost obținuți din electrozi de Au microfabricați, funcționați cu dispersie de grafenă dopată cu S prin tehnica picurării (drop-casting). Acest nanomaterial a fost testat pentru abilitatea de a mima activitatea catalitică a unei enzime în detecția bisfenolului A (BPA). Oxidarea acestui biomarker folosind senzorul dezvoltat a fost înregistrată cu un răspuns considerabil mai mare decât cel obținut pe senzorul de Au nefuncționalizat. BPA a putut fi determinat în domeniul linear de concentrații 1 nM - 60 μM cu o sensibilitate de 0.14 A/M.

Schema funcționalizării substratului de Au cu nanomaterialul grafenă dopată cu sulf și fotografie a dispozitivelor

Grafena dopată cu sulf (S-Gr)

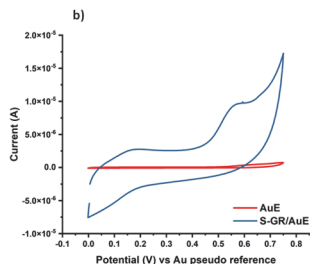
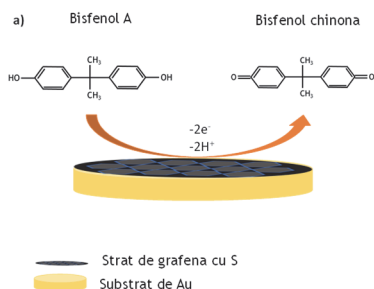


Depunere prin picurare



Substrat de Au

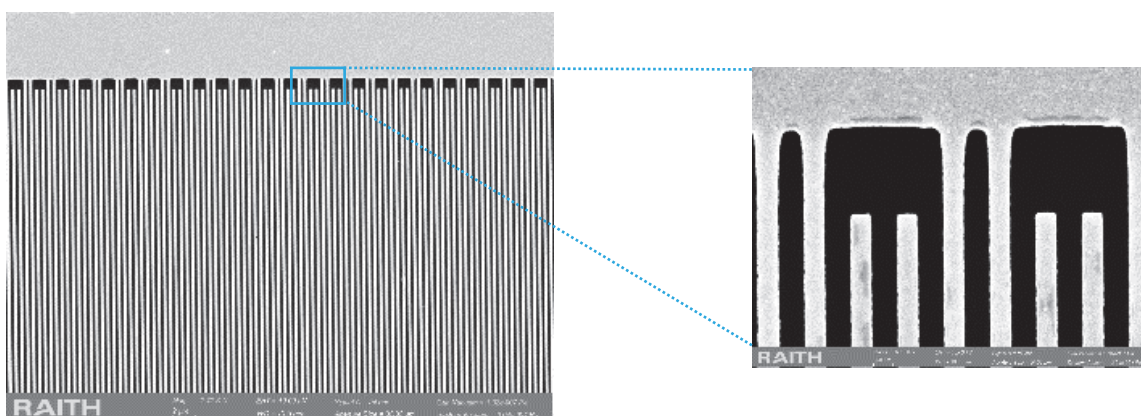
S-Gr pe substrat de Au



(a) Oxidarea bisfenolului A la suprafața electrodului de Au funcționalizat cu grafenă dopată cu S  
b) Voltamograme ciclice înregistrate cu senzorul S-GR/Au în prezența BPA

• **Servicii:**

❖ **Structurare la scară nanometrică cu ajutorul Litografiei cu fascicul de electroni (EBL)**



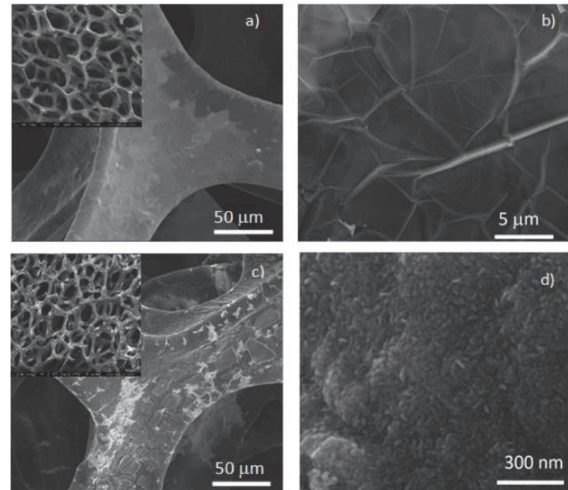
Structură interdigitată cu electrozi dubli, realizată pe un semiconductor feroelectric - SnS - prin configurare cu ajutorul EBL, folosind PMMA ca electronerezist. Lățimea unei linii este 200 nm. Imagini SEM de ansamblu (stânga) și detaliu (dreapta).

Structurile rezultate au aplicații în filtre acustice de suprafață (Colaborare cu Academia de Științe a Moldovei, Chișinău)

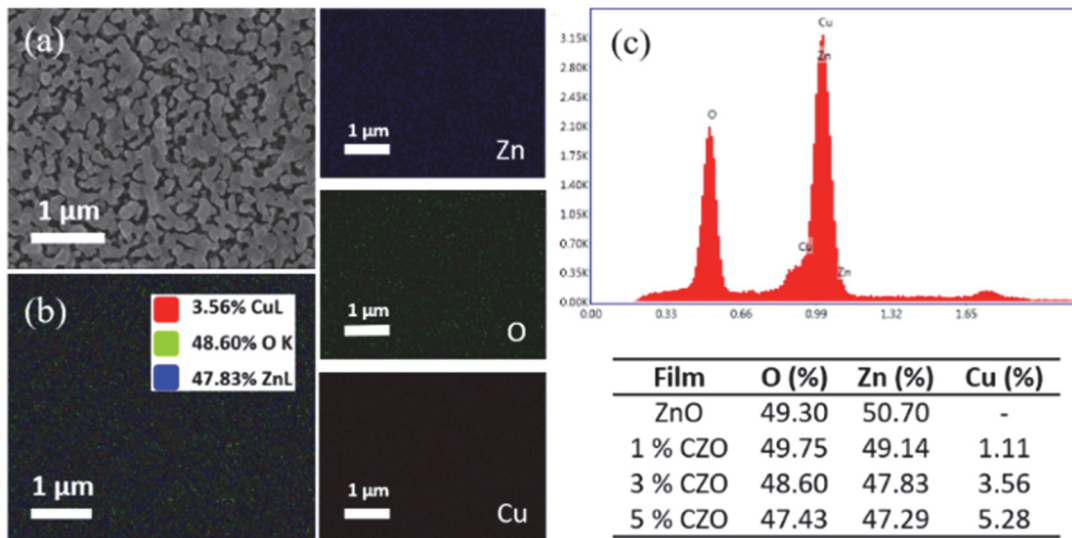
❖ **Caracterizare materiale și structuri (morfologie, compoziție, proprietăți de material)**

- **Microscopie Electronică de Baleiaj (SEM) (convențională și cu emisie în câmp)**

(a,b) Imagini SEM pentru 3D-GF/Ni relevând uniformitatea rețelei de grafenă (inserturi) cu morfologie corugată;  
 (c,d) Imaginile corespunzătoare pentru hibridul TiO<sub>2</sub>/3D-GF/Ni, în care filmul de TiO<sub>2</sub>, cu morfologie "flower-like" acoperă în întregime scheletul de GF/Ni  
 Probă furnizată de L9 - IMT București.

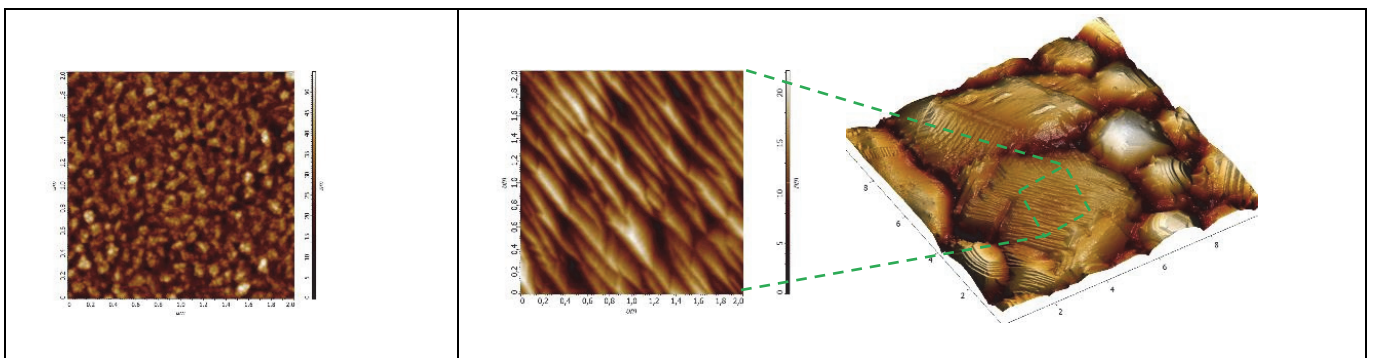


- **Spectroscopie de raze X prin dispersie de energie (EDX)**

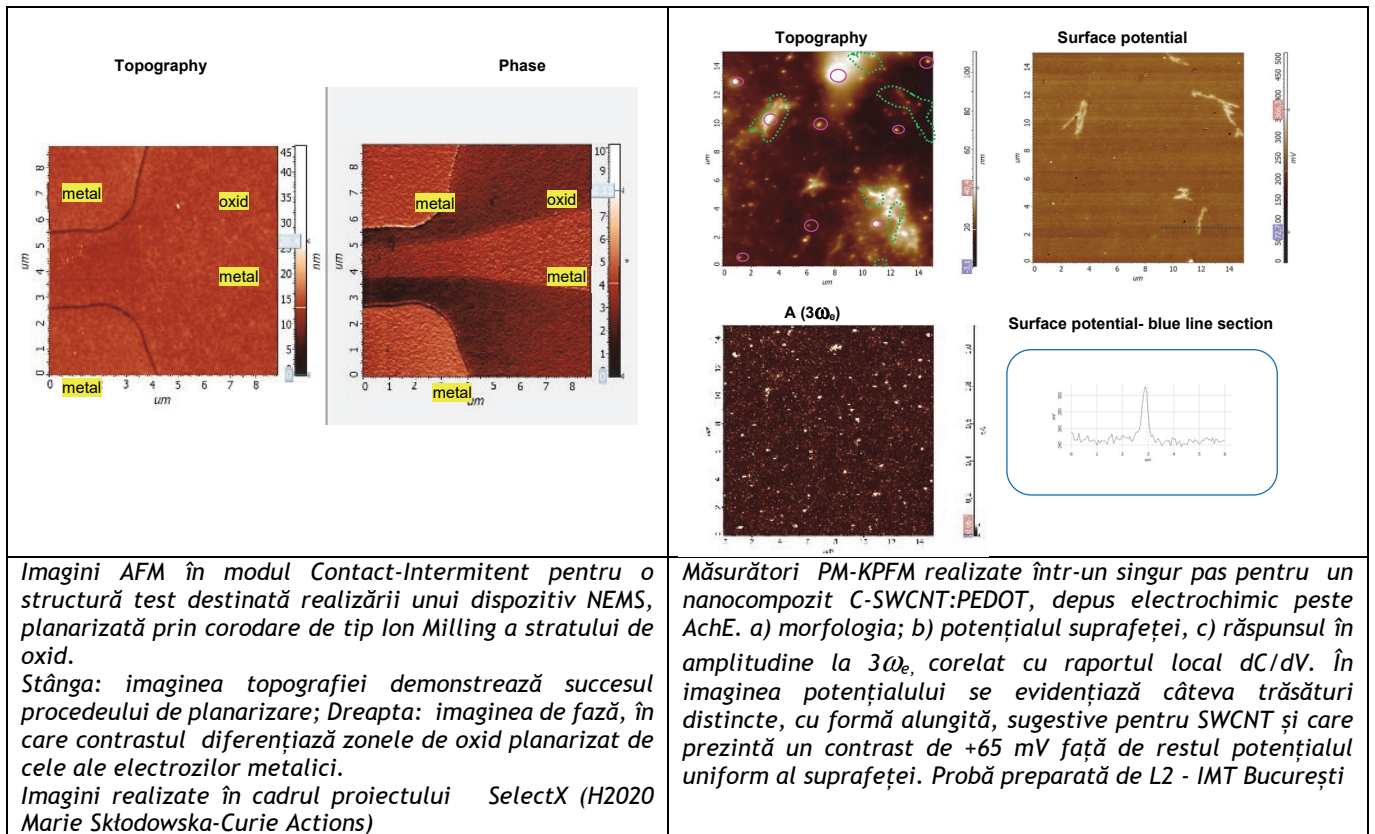


(a) Imagine FE-SEM; (b) maparea distribuției elementare pentru Zn, O și Cu folosind tehnica EDX pe un strat subțire de Cu:ZnO 3%; (c) Spectrul EDX al aceluiași strat, cu sumarul analizei pentru concentrații ale dopantului Cu de 0-5 at.%. - Probă furnizată de L11 - IMT București

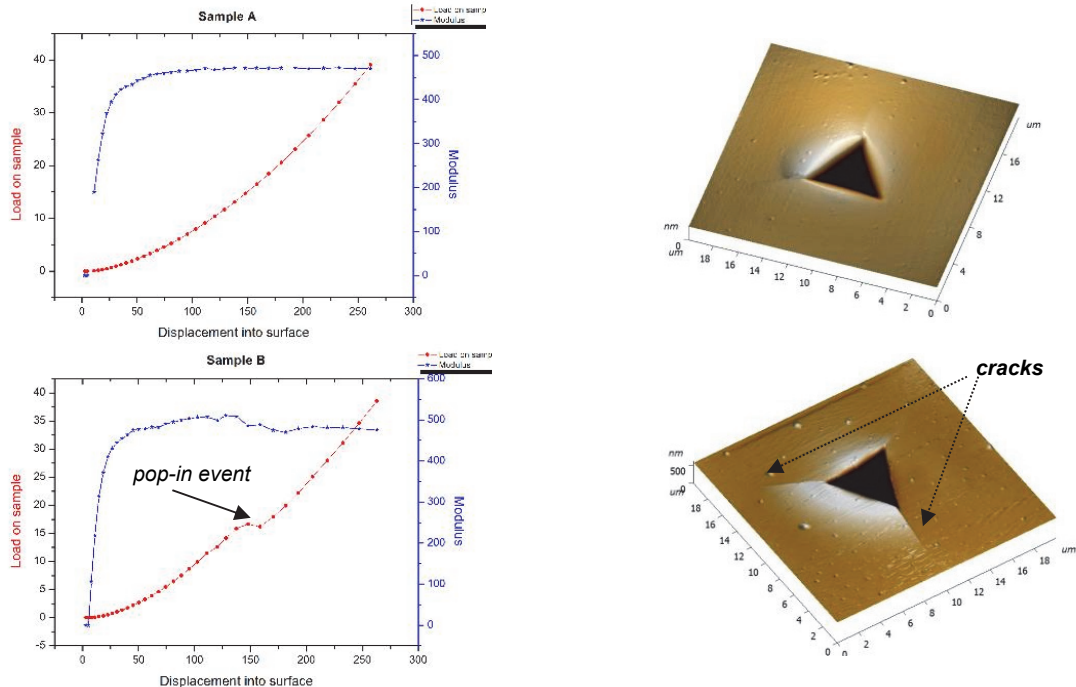
- **Microscopie de Forțe Atomice și tehnici adiacente (SPM)**



Evoluția morfologiei suprafeței unui strat subțire de Cu pentru creștere grafenă, depus prin evaporare e-beam pe substrat SiO<sub>2</sub>/Si. Dimensiunea ariei scanate: 2 μm x 2 μm. Stânga: inițial; Dreapta: după tratamentul termic de reconstrucție, împreună cu o imagine de ansamblu a zonei scanate (10 μm x 10 μm), în randare 3D. Probă furnizată de laboratorului L11 - IMT București.



▪ **Nano Indentare (Tehnici de indentare cu detecția adâncimii) pentru caracterizare mecanică la scară submicronică**



Studii de nanoindentare cu măsurarea continuă a rigidității (CSM) pe straturi ultrasubțiri de Bor crescute prin epitaxie cu fascicul molecular (MBE) pe substrat de safir. (Proba preparată în cadrul L9 - IMT București). În condiții experimentale identice, spre deosebire de proba A (stânga sus), proba B (stânga jos) prezintă discontinuități în curbele deplasare-forță, corelate cu fracturile vizibile în imaginile topografice AFM ale indentărilor (dreapta).

• **Publicații**

În anul 2022, echipa laboratorului L6 a contribuit în calitate de editor, autor principal sau co-autor la trei cărți, precum și la un număr de 47 articole publicate în reviste cotate ISI, dintre care 13 ca prim autor din IMT.



## L9- Laboratorul de Nanotehnologie Moleculară

### 1. Misiune

Laboratorul de nanotehnologie moleculara a fost infiintat in anul 2009, pornind de la necesitatea integrarii aplicative a cunostintelor experimentale, analitice si numerice in domeniile chimiei si materialelor functionale, dinamicii moleculare si modelarii/simularii atomistice. Ariile principale de interes sunt cercetarea fundamentala si dezvoltarea de tehnologii pentru realizarea de materiale functionale si micro/nanosisteme si dispozitive bazate pe sinteze si modificari fizico-chimice, optimizari structurale, cresteri epitaxiale MBE etc. Studiile urmaresc intelegerea si utilizarea mecanismelor fizico-chimice care confera functii noi, prin combinarea tehnicilor de preparare si sinteza a materialelor 3D...0D, derivatizari moleculare controlate, modelari teoretice si analize numerice prin metode *ab-initio* si (semi)-empirice. Laboratorul reuneste expertiza unor chimisti, fizicieni si ingineri reintegrati in sistemul de cercetare din tara dupa studii doctorale si post-doctorale realizate in strainatate.

### 2. Domenii de activitate

- Sinteza, dezvoltare, caracterizare, studii de mecanism, pentru nanomateriale - cu sau fara modificari fizice/chimice - avand proprietati speciale pentru aplicatii in senzistica, nanoelectronica si optoelectronica: filme si mezo/micro/nanostructuri carbonice (grafena, nano-grafena, puncte cuantice de carbon/grafena), nanocompozite.
- Dezvoltare si caracterizare de micro/nanosisteme si dispozitive care integreaza (nano)materiale optimizate functional: senzori (electro)chimici si moleculari, senzori mecanici, celule solare, dispozitive LED, electrozi transparenti si/sau functionali, sisteme micromecanice. Dezvoltare de procese nanolitografice bazate pe tehnologia dip-pen.
- Dezvoltare de materiale noi prin cresteri MBE: materiale de tip III-N, grafena epitaxiala etc., respectiv heterostructuri ale acestora, cu aplicatii in celule solare s.a.
- Investigarea analitic-numerica a fenomenelor si mecanismelor-cheie care creeaza proprietati noi si/sau ofera solutii de optimizare functionala a nanomaterialelor dezvoltate: modele-simulare structura electronica - DFT, dinamica moleculara, BIE-, inteligentă artificială (machine learning, rețele neuronale) aplicata în medicina și optimizarea materialelor și securității sistemelor IoT, mecanisme de adsorbție chimica/fizica, spectre de absorbtie/emisie optica, moduri de rezonanta plasmonica, modelare fiziologica.

### 3. Echipa

1. Dr. Lucia Monica Veca - CS I, Doctor in Chimie, Univ. Clemson, SUA, 2009
2. Dr. Antonio Marian Radoi - CS I, Doctor in Chimie, Univ. Tor Vergata, Italia, 2007.
3. Dr. Titus Sandu - CS I, Doctor in Fizica, Univ. Texas A&M, SUA, 2002.
4. Dr. Emil-Mihai Pavelescu - CS I, Doctor in Tehnologie, Universitatea Tehnologică din Tampere, Finlanda, 2004.
5. Dr. Cristina Pachiu - CS III, Doctor in Fizica, Univ. Le Havre, Franta, 2007.
6. Dr. Mihaela Carp - IDT III, Doctor in Inginerie, Univ. Tehnologica Nanyang, Singapore, 2008.
7. Dr. Liviu Luca Bîlteanu - CS III, Doctor în Fizică, Universitatea Paris XI Sud Orsay 2010, Doctor Medic specialitatea Radioterapie.
8. Marius Constantin Stoian - ACS, Chim. masterand, Fac. de Chimie, Universitatea din Bucuresti.
9. Dr. Radu Cristian Popa - IDT I, Doctor in Inginerie Cuantica si Stiinta Sistemelor, Univ. Tokyo, 1998; Sef de laborator.

### 4. Colaborări internaționale si naționale

- Universitatea Clemson, SUA - prof. Ya-Ping Sun
- Institutul National de CD pentru Inginerie Electrica ICPE-CA, Dept. Materiale Avansate, Bucuresti - Dr. Cristina Banciu
- INCDC pentru Stiinte Biologice, Centrul de Bioanaliza, Bucuresti - Dr. Sandra Eremia, Dr. Simona Litescu
- INCDC Fizica Laserilor, Plasmei si Radiatiei, Bucuresti-Magurele - Dr. Catalin Ticos
- INCDC pentru Fizica Materialelor, Bucuresti-Magurele - Dr. Cristian Mihail Teodorescu
- Universitatea Babes-Bolyai, Facultatea de Chimie si Inginerie Chimica, Facultatea de Fizica, Cluj - prof. Anamaria Elena Terec, prof. Simion Astilean
- Universitatea București, Facultatea de Fizica; Termobit Prod. srl - Prof. Andrei Barborica, Prof. Cosmin Serban
- INCDTIM - Cluj Napoca
- Universitatea Wisconsin at Milwaukee, SUA - prof. Valerica Raicu
- Norwegian University of Science and Technology -NTNU - prof. Turid Reenaas

- Optoelectronics Research Centre, Tampere University of Technology, Finlanda - Prof. M. Guina
- Wroclaw University of Science and Technology, Polonia - prof. Robert Kudrawiec
- Universitatea Kassel - Prof. J-P Reithmaier, Dr. Cyril Popov
- Université Catholique de Louvain, Belgia - prof. Sorin Melinte
- Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București, Facultatea de Medicină Veterinară - Prof. Andreea Iren Șerban
- Academia Română, Spitalul Universitar de Urgență Elias - Șef lucrări Valentin Calu
- Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, Conf. Dr. Ana-Maria Zagrean, Conf. Adelina Vlad
- Centrul Aerospațial German - Dr. Corneliu Octavian Dumitru

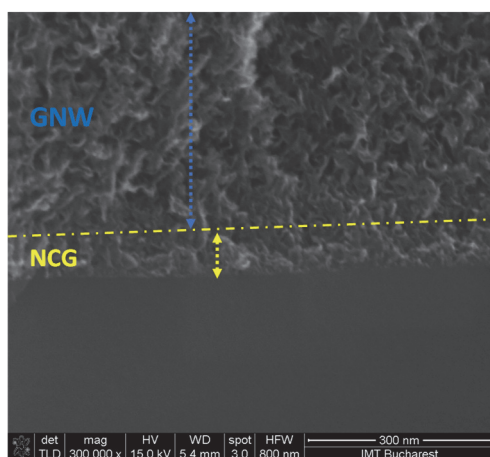
## 5. Rezultate

**Proiect: „Electrozi de unică folosință pe bază de grafit nanostructurat pentru detecția hidrocarburilor aromatice policiclice” - Proiect experimental demonstrativ PN-III-P2-2.1-PED-2021-0768**

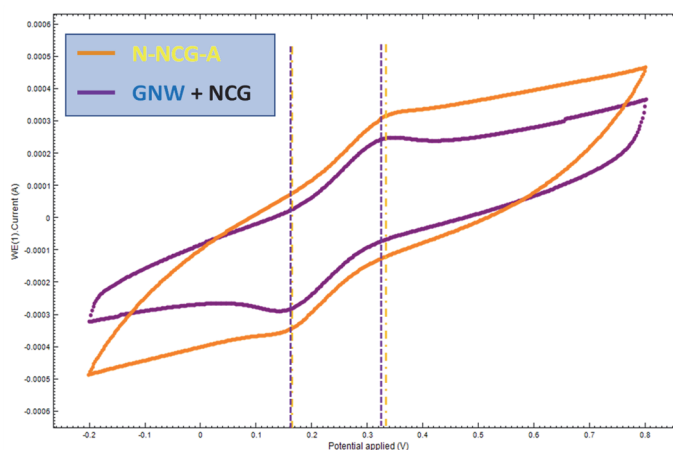
<https://www.imt.ro/NCGHySe/index.php> - contact Dr. Antonio Radoi ([antonio.radoi@imt.ro](mailto:antonio.radoi@imt.ro))

Proiectul urmărește dezvoltarea de senzori electrochimici, pe bază de grafit nano-cristalin (NCG - nano-crystalline graphite) obținut prin procesul de depunere din fază de vapori asistată de plasma (PECVD - Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition), pe diferite substraturi, pentru detecția de hidrocarburi aromatice policiclice (HAP). Obținerea acestor senzori electrochimici constă în creșterea materialului 3D NCG sub formă de pereți de grafit (GNW - graphite nanowalls), de dimensiuni nanometrice, astfel încât suprafața rezultată să aducă o creștere a sensibilității răspunsului electrodului în prezență de HAP-uri. De asemenea, materialul carbonic depus prin PECVD va prezenta proprietăți electrochimice îmbunătățite prin inserția de heteroatomi cu rol de donori în structura grafitică de carbon, rezultând carbon dopat de tip n cu activitate redox crescută. Astfel, creșterea materialului transductor de tip NCG dopat cu azot a fost realizată prin PECVD, prin variația cantității de amoniac introduse în camera de depunere (2.1 - 3.1 sccm - standard cubic centimeters), observând o scădere a grosimii stratului de NCG dopat cu azot la volume mai mari de amoniac introduse în timpul procesului PECVD. De asemenea, NCG nanostructurat 3D (GNW - nanopereți de grafit) a fost obținut cu succes ca strat adițional pe un substrat de NCG 2D, pentru a combina caracteristicile atractive pentru aplicații electrochimice ale GNW care prezintă suprafața specifică mare pentru interacția cu diferiți analiți, cu proprietățile conductive ale stratului de grafit nano-cristalin 2D, după cum s-a observat în imaginile transversale SEM (1). Teste prin voltametrie ciclică în prezență de ferocianură de potasiu au fost realizate pentru a evalua proprietățile electrochimice ale electrozilor bazați pe material de tip NCG sau GNW, cu privire la transferul de sarcină. Măsurătorile arată o separare mai mică a picurilor redox generate de ionii de ferocianură pentru electrodul cu GNW combinat cu stratul de NCG, în comparație cu proba de NCG dopat cu azot obținută cu cantitatea cea mai mică de amoniac folosită în timpul creșterii prin PECVD (2). Separarea picurilor mai mică indică proprietăți crescute de transfer de sarcină, astfel materialul de tip GNW prezintă potențial ridicat spre aplicații electrochimice pentru detecția și cuantificarea de HAP-uri, întrucât proprietățile materialului GNW mai pot fi îmbunătățite ulterior prin dopare cu heteroatomi (ex. azot).

(1)



(2)



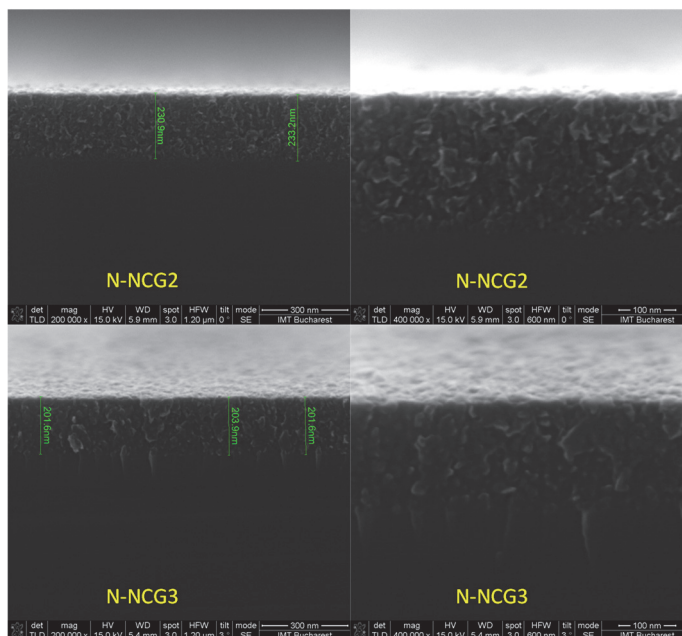
(1) Imagine SEM transversala a materialului de tip GNW depus pe substrat de NCG 2D prin PECVD.

(2) Măsurători de voltametrie ciclică în prezență de ferocianură de potasiu pentru proba de NCG dopat cu azot la cantitățile cele mai mici de azot folosite în PECVD și pentru proba cu material GNW depus pe NCG 2D.

**Proiect: „Dispozitive electrochimice din grafenă nano-cristalină pentru testarea uleiurilor de măsline extra-virgine” - Proiect experimental demonstrativ PN-III-P2-2.1-PED-2021-2256**

<https://www.imt.ro/NAGET/index.php> - contact Dr. Antonio Radoi ([antonio.radoi@imt.ro](mailto:antonio.radoi@imt.ro))

Proiectul își propune dezvoltarea de dispozitive electrochimice pentru testarea uleiurilor de măsline extra-virgine spre determinarea calității și certificarea produselor. Dispozitivul electrochimic are la bază un material transductor de tip grafenă nano-cristalină (NCG), a cărui suprafață va fi modificată cu particule de tip quantum dots de grafenă (GQDs) pentru a crește suprafața activă pentru detecție, de asemenea, și sensibilitate la analitul de interes, utilizat în adulterarea uleiurilor de măsline. Astfel, materialul transductor pe bază de grafenă nano-cristalină a fost obținut prin procesul de depunere din fază de vapori asistată de plasma (PECVD - Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition), pe plachete de siliciu. De asemenea, în timpul procesului de creștere a NCG-ului, s-au adăugat volume diferite de amoniac în camera de reacție pentru a realiza un dopaj al materialului carbonic cu azot, spre îmbunătățirea conductivității electrice. S-a putut observa la concentrații mai mari de amoniac în fluxul de precursori din timpul sintezei PECVD, o grosime a filmului de NCG mai scăzută la N-NCG3 (3 sccm de amoniac) decât la N-NCG2 (2 sccm de amoniac), datorită cantității suplimentare de hidrogen existentă din moleculele de amoniac care pot reacționa cu stratul carbonic depus pe substrat, în consecință, consumându-se straturile de grafenă nano-cristalină. Imaginile SEM arată o rugozitate mai mare a materialului N-NCG2, fapt ce indică prezența unor cristalite de dimensiuni mai mici decât în cazul materialului N-NCG3, aducând o suprafața de contact crescută pentru detecția de analiți.

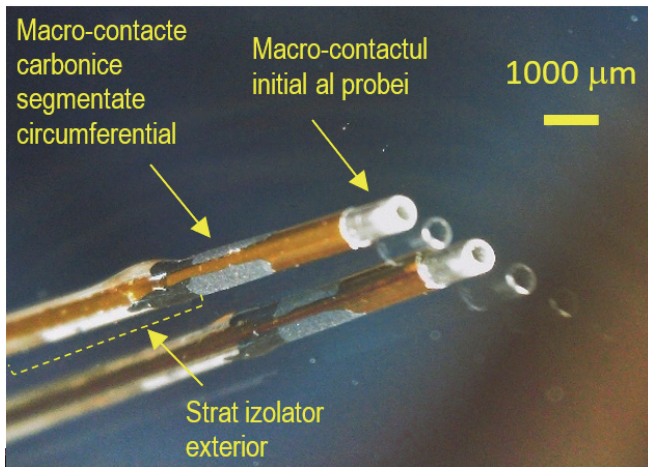


Imaginile SEM transversale ale electrozilor pe bază de NCG dopat cu azot depus pe substrat de siliciu.

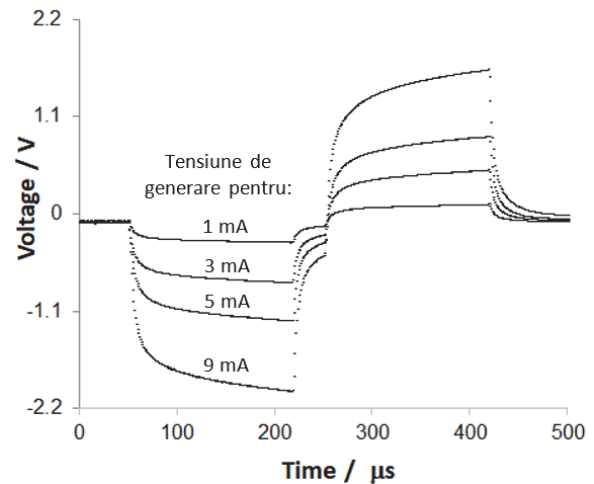
**Proiect: "Sistem cu sondă inovativ utilizat pentru ghidarea electrofiziologică în neurochirurgia funcțională - BRAIN-GUIDE" - Proiect experimental demonstrativ PN-III-P2-2.1-PED2019-3775 - <https://www.imt.ro/brain-guide> - contact Dr. Radu Popa ([radu.popa@imt.ro](mailto:radu.popa@imt.ro))**

Proiectul - finalizat cu succes în 2022 - a urmărit demonstrarea și validarea la nivel TRL-4 a unui sistem de explorare electrofiziologică inovativ, caracterizat prin următoarele: (1) sonda de explorare prezintă un set de electrozi carbonici, segmentați circumferențial; (2) modulul electronic (headstage) permite realizarea funcțiilor de înregistrare și stimulare multicanal în tehnologie wireless prin comunicare cu calculatorul (obiectiv al partenerului industrial Termobit Prod SRL). Pentru realizarea obiectivului (1) a fost urmărită tehnologia brevetată în prealabil, care se bazează pe realizarea unui stack de materiale funcționale pe substrat cilindric (diametru: 500-700  $\mu\text{m}$ ) și lung (10-20 cm) de oțel hipodermic acoperit cu microtub de poliimidă (reprezentând un microelectrod bipolar clasic).

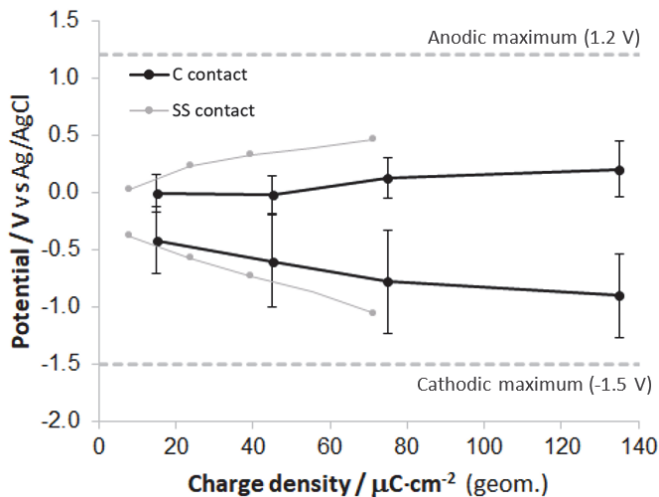
În cadrul etapei finale a proiectului, au fost realizate iterațiile tehnologice de integrare-testare și caracterizare-optimizare ale celor 2 componente (sonda-electrod în geometrie cilindrică, respectiv headstage-ul wireless) ale sistemului propus. Pe lângă teste de optimizare și validare realizate in-vitro de partenerii IMT și Termobit, experimentele de validare in-vivo realizate în colaborare cu UMF Carol Davila pe model animal au confirmat cu succes nivelul TRL-4 al dezvoltării. Rezultatele au arătat că stimularea cu amplitudine de până la 9 mA poate fi efectuată în siguranță prin acești electrozi, iar sarcina care poate fi injectată (charge injection capacity - CIC) pentru electrozii carbonici este de cel puțin 135  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ . De asemenea, semnalul LFP (local-field potentials) înregistrat prin contactele segmentate, în diverse poziții ale creierului de sobolan, permite identificarea tiparelor specifice, de tip burst-suppression, ale activității creierului pentru cazul în care subiectul este în anestezie profundă.



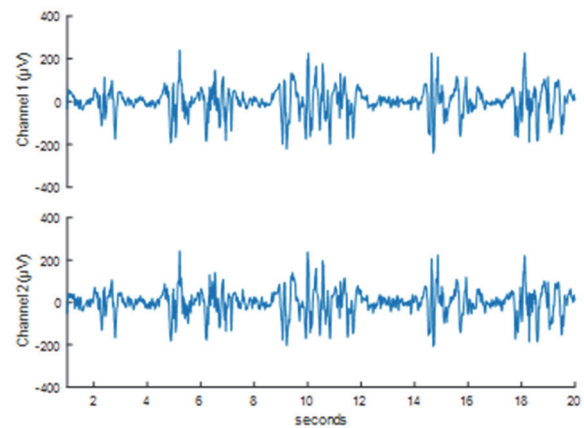
Detaliu al capătului distal al unei sonde cu 3 macro-contacte (dispuse cu orientări radiale cu pas de  $120^\circ$ ) având diametru exterior de  $770 \mu\text{m}$  și lungime de  $230 \text{ mm}$  (vedere în oglindă pentru examinare Circumferențială).



Excursii ale tensiunii de generare pentru pulsuri de curent de stimulare de 1, 3, 5, și 9 mA amplitudine (fază de  $150 \mu\text{s}$ , frecvența trenului de pulsuri 150 Hz - parametri realiști pentru protocolul intra-operatoriu acut).



Rezultate cumulative pentru extremele de polarizare la nivel de interfață ( $E_c$  și  $E_A$ ), calculate din măsurătorile de cronopotentiometrie după corecțiile cu tensiunea de acces: evoluția față de densitatea de sarcină.

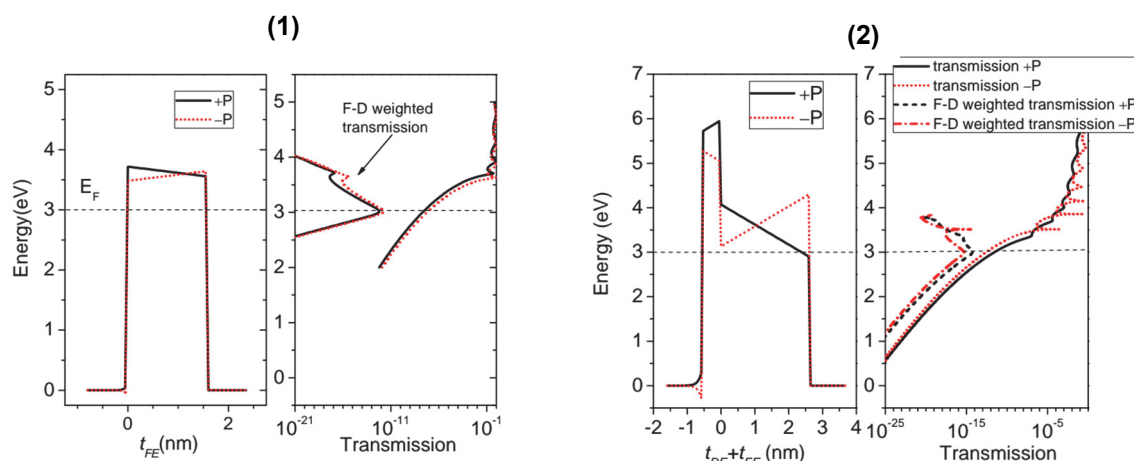


Înregistrări in-vivo de semnale local-field potentials, pe modelul animal. Electrode de  $550 \mu\text{m}$  diametru, cu 2 canale carbonice orientate la  $180^\circ$ . Poziție conform atlas sobolan: hipocamp (-2.4/2.0/3.3 mm antero-posterior/medio-lateral/dorso-ventral fata de bregma).

### Metode numerice avansate

**Modele de calcul al proprietatilor de transport electric; evidentierea rolului rezonantelor in transportul prin jonctiuni feroelectrice prin functii Green de neechilibru - contact Dr. Titus Sandu ([titus.sandu@imt.ro](mailto:titus.sandu@imt.ro))**

Studiul transportului de sarcina in structuri nanometrice se poate realiza intr-un mod complet folosind functiile Green de neechilibru, pentru ca toate fenomenele fizice care apar sunt tratate la un nivel de acuratete dorit. Acest lucru se poate vedea chiar in transportul de sarcina prin jonctiuni feroelectrice. De obicei, in structurile nanometrice rezonantele cuantice se cauta in structuri in care profilul de energie potentiala este unul de confinare cum ar fi, de pilda, groapa triunghiulara prezentata in figura (1) pentru polarizarea electrica, -P. Insa calculele arata ca pot exista rezonante cuantice pentru toate structurile cu jonctiuni feroelectrice (figurile de mai jos). Din punct de vedere fizic si practic ele pot contribui la transportul de sarcina prin activare termica chiar daca sunt cu mult peste energia Fermi din structura, asa incat majoritatea curentului poate fi transportata prin aceste stari rezonante. Acest lucru trebuie sa fie luat in considerare atunci cand se proiecteaza astfel de structuri pentru a functiona la temperaturi ambientale. Detalii tehnice se pot obtine din lucrarea: *T Sandu et al., Insights into electron transport in a ferroelectric tunnel junction, Nanomaterials, 12(10), 1682 (2022).*

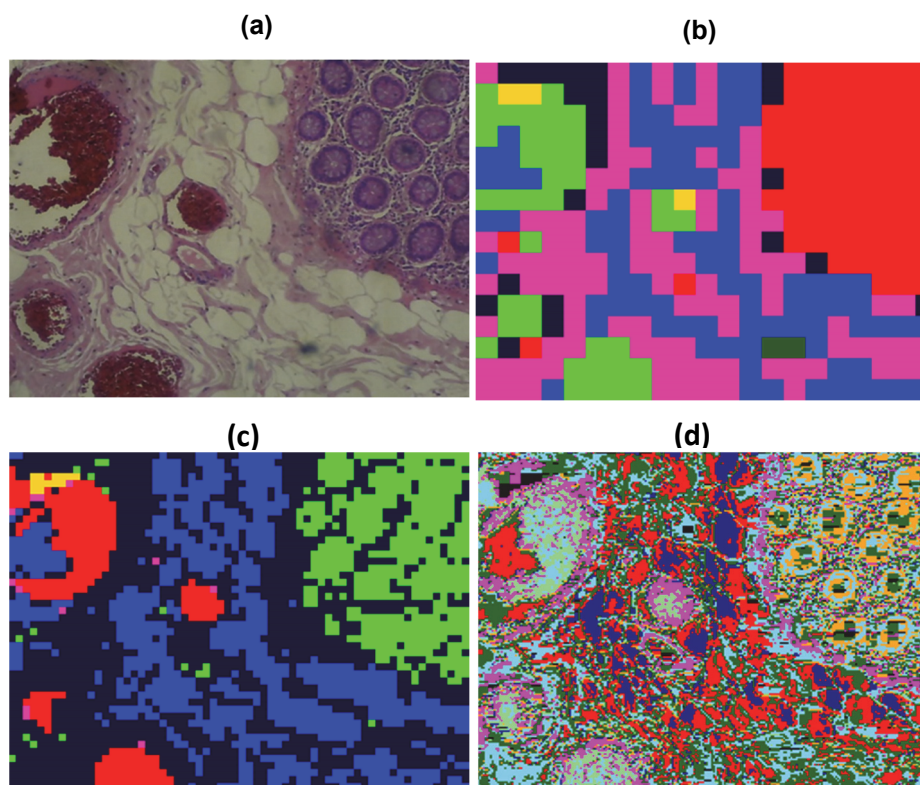


**Explicitarea conținutului imaginilor prin tehnici de învățare automată (machine learning, ML): extinderea experienței privind etichetarea semantică de la teledetecție la imagistica medicală - Colaborare cu Dr. Corneliu Octavian Dumitru, Agenția Aerospațială Germană - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt - contact Dr. Liviu Bîlteanu ([liviu.bilteanu@imt.ro](mailto:liviu.bilteanu@imt.ro))**

Atât teledetecția, cât și domeniul medical au beneficiat foarte mult de pe urma metodelor de învățare automată, dezvoltate inițial pentru vizualizarea computerizată (computer vision, CV) și multimedia. În această serie de studii am investigat aplicabilitatea simultană a acelorași tehnici de învățare automată (ML) bazate pe data mining pentru explorarea structurii atât a datelor de observare a Pământului (Earth observation, EO), cât și a datelor de imagini medicale.

Mașinile vectoriale suport (support vector machine, SVM) reprezintă un instrument de învățare activă prin explicitare destinată pentru a descoperi relațiile semantice dintre clasele de conținut de imagini EO, extinzând această tehnică și la imaginile medicale de

diferite tipuri. Setul de date de imagini EO a fost achiziționat de senzori multispectrali și radar (din patru zone urbane diferite). În plus, imaginile medicale cu privire la două patologii oncologice (neoplasmul colorectal și neoplasmul bronhopulmonar) au fost obținute prin cameră, microscop și tomografie computerizată (CT). Metodologia a fost testată de mai mulți experți, iar rezultatele clasificării semantice au fost verificate fie prin compararea acestora cu date de referință, fie prin feedback-ul dat de acești experți în domeniu. Precizia rezultatelor se ridică la 95% pentru imaginile din satelit și 85% pentru imaginile medicale.



*Sudiu de caz - localizarea colonică: (a) Imaginea de microscopie optică (mărire x10) a unui eșantion de țesut de colon în colorație „clasică” hematoxilin-eozină, (b) Rezultatul prelucrării imaginilor cu patch-uri 48x48 pixeli; (c) Rezultatul prelucrării imaginilor cu patch-uri 24x24 pixeli; (d) Rezultatul prelucrării imaginilor cu patch-uri 16x16 pixeli (lucrare în curs de publicare).*

Prezentăm în figura de mai sus rezultatele obținute la prelucrarea imaginilor folosind patch-uri de dimensiuni din ce în ce mai mici histopatologie utilizate în studiul adenocarcinomului colorectal. În colorații diferite sunt zonele corespunzătoare diferitelor clasificări semantice emergente din suprapunerea zonelor din imaginea prelucrată și imaginea reală. Deși la prelucrarea cu patch-uri mai mici se reproduc mai bine caracteristicile morfologice ale imaginilor reale, zonele corespunzătoare nu corespund neapărat unor zone definite în patomorfologia celulară. Acestea ar putea fi supuse unei terminologii ce ar putea oglindi caracterul lor mixt cu origini în două domenii diferite, în biologia celulară și în prelucrarea morfometrică a imaginilor de microscopie optică.

Acest studiu deschide calea pentru a corela informațiile extrase din imaginile EO (de exemplu, datele de mediu legate de calitatea vieții) cu cele extrase din imaginile medicale (de exemplu, fenotipurile bolii imagistice medicale) pentru a obține rezultate rafinate geografic în epidemiologic.

## L2-Laboratorul de Microsisteme pentru Aplicații Biomedicale și de Mediu

### 1. Misiune

Misiunea principală a laboratorului este de **cercetare-dezvoltare**, axată pe dezvoltarea de senzori (senzori chimici, bio și mecanici), microstructuri și microelectrozi, microprobe pentru înregistrarea activității electrice a celulelor și țesuturilor, tehnologii microfluidice și integrate (siliciu, polimeri, biomateriale), procesare de semnal, achiziție de date și interfețe grafice, dezvoltare de Platforme și Sisteme integrate pentru monitorizarea alimentelor și aplicații biomedicale, **educație** în domeniul micro-chemo-biosenzorilor și **servicii** tehnologice, de design și simulare pentru aplicații de senzori bio-, chemo- și micromecanici.

### 2. Domenii de activitate

**Micro-Nanosenzori** - Dezvoltare de senzori (chemorezistivi, senzori de gaz rezonanți, accelerometre, micro-arii, senzori ISFET, senzori bazați pe nano-fire, electrozi pentru senzori biologici, microprobe pentru înregistrarea activității electrice a celulelor);

**Module și cipuri microfluidice** - Simulare, modelare și dezvoltare de platforme microfluidice: microcanale, tuburi, conectori microfluidici, rezervoare și mini-sisteme de pompare;

**Platforme de senzori, Sisteme integrate** - Platforme care Integrează senzori cu sisteme microfluidice, cu achiziție de date, procesare de semnal și interfețe grafice, funcționând automat și autonome energetic.

**Simulare și modelare** - simulare/modelare folosind unelte CAD specifice MEMS (CoventorWare, COMSOL).

### 3. Echipă

Echipa noastră de cercetare este alcătuită din 12 persoane, specialiști în electronică, fizică, chimie și biologie:

1. **Dr. Carmen Moldovan** - CS I, dr. în electronică, șef de laborator;
2. **Dr. Bogdan Fîrtat** - CS I, dr. inginer;
3. **Dr. Marian Ion** - CS III, dr. în fizică;
4. **Dr. Carmen Mihailescu, CS III, dr. chimie;**
5. **Adrian Angheliescu** - CS III, inginer;
6. **Silviu Dinulescu** - CS, inginer, drd;
7. **Costin Brașoveanu** - IDT, inginer;
8. **George Muscalu** - CS, inginer drd.;
9. **Ioana Ghinea** - tehnician, chimist;
10. **Mihaela Savin** - CS, chimist; drd;
11. **Alina Popescu** - CS III, chimist;
12. **David Dragomir, CS, inginer;**

**Dr. Carmen Moldovan** este absolventă a facultății de „Electronică și Telecomunicații“ a Universității Politehnica București și deține un doctorat în Microsenzori. Activitatea sa de cercetare este orientată către dezvoltarea de senzori chimici și biologici, micro-nano-electrozi, dispozitive ISFET, tranzistori cu nanofire, MEMS, NEMS, bioMEMS, platforme microfluidice, electronică de detecție, procesare de semnal, achiziție de date de la arii de senzori și dispozitive de recoltare energie pentru sisteme autonome, dezvoltare de platforme și sisteme (de exemplu, platformă pentru detecția de pesticide, platformă portabilă pentru detecția timpurie a sindromului metabolic, platformă optică pentru detecția infarctului miocardic acut). Dr. Carmen Moldovan a fost și este partener sau coordonator în 17 proiecte ale Uniunii Europene (FP6, FP7, H2020, ERA-NET, EUREKA) și în 23 Proiecte Naționale. În prezent coordonează trei proiecte ERA-NET și trei Proiecte Naționale. Activitatea sa științifică este publicată în peste 120 de articole în jurnale, cărți și proceedings.

### 4. Echipamente

**Ink Jet printer Dimatix DMP 2831**- oferă posibilitatea de a depune picături de ordinul picolitrilor de fluide conductoare (argint lichid sau cerneluri organice), pe toate tipurile de suprafețe, inclusiv flexibile: foi de PET (Poli-Etilen-Tereftalat), PEN (Poli-Etilen-Naftalat) și Poli-Anilină (PANI).

**VoltaLAB 10** - laborator electrochimic, potentiostat PGZ100 *all-in-one*, software electrochimic Voltmaster 4, pentru analize de voltametrie ciclică, cronoamperometrie și spectroscopie de impedanță.

**CNC (Computer Numerical Control)** - Mașină de frezat cu comandă numerică - este un sistem miniaturizat ce permite prelucrarea mecanică a unor design-uri particularizate. Acest echipament CNC este folosit pentru realizare de componente microfluidice sau de interfețe mecanice pentru conectarea senzorilor la aparatele de măsurat.

**Ultimaker 2+ 3D Printer** - imprimantă 3D concepută și făcută pentru crearea de machete prin depunere de materiale plastice prin topire (de ex. PLA, ABS, CPE). Combinând precizia cu timpul de obținere a unui model, această imprimantă permite obținerea unor machete funcționale pentru prototipuri sau pentru fabricare în serii mici.

**Nano Vibration Analyzer (Sios Messtechnik)** - echipament pentru măsurarea vibrațiilor la nivel micrometric, fără contact. Sistemul conține un interferometru laser pentru măsurarea vibrațiilor cu o rezoluție de 20 pm, în gama 0 ÷ 5 MHz. Amplitudinea maximă a vibrației ce poate fi măsurată cu acest tip de aparat este ± 20 mm. Vibrometrul conține trei componente de bază: capul de detecție, cuplat prin fibră optică, sursa laser și unitatea de evaluare, care oferă o rază laser bazată pe He-Ne și computerul ce conține aplicațiile software pentru preluarea datelor. Sistemul este asistat de un microscop electronic ce permite poziționare precisă a fascicolului laser pe elementul rezonant. Sistemul funcționează pe principiul unui interferometru laser și poate detecta chiar și vibrațiile unor suprafețe cu o reflectivitate foarte scăzută.

**Workstation (HP)** - stație de lucru pentru simularea sau modelarea de structuri 3D utilizând unelte CAD specifice MEMS (ConventorWare, COMSOL Multiphysics 5.6, Cadence, Solidworks).

**Picoampermetru cu celulă de resistivitate (B2987, Keysight Technologies)** - oferă posibilitatea măsurării de curenți de ordinul pA sau rezistențe de ordinul PΩ. De asemenea, permite măsurarea de tensiuni electrice de 1μV - 20V și sarcini electrice de 2nC - 2μC.

**ShockLine™ Series Vector Network Analyzer (Anritsu)** - Analizorul Vectorial de Rețea Anritsu permite măsurarea parametrilor S ai dispozitivelor uniport și diport, în gama de frecvențe 1MHz-20GHz și este folosit pentru determinarea caracteristicii de răspuns a senzorilor rezonatori dezvoltăți în cadrul grupului.

## 5. Colaborări internaționale și naționale

- Cooperare internațională cu centre de cercetare și companii de renume din domeniu din Marea Britanie, Germania, Franța, Olanda, Elveția, în cadrul unor proiecte europene de cercetare:
  - **VOC-DETECT** - Smart Portable System for VOCs detection - M-ERA.NET (parteneri: ICF și NANOM MEMS SRL - Romania, Institute for Technical Physics and Materials Science (MFA), Hungarian Academy of Sciences) - coordonat de UPB; - Costin
  - **ARMIN** - Arm neuroprosthesis equipped with artificial skin and sensorial feedback - SEE 2018 (UPB, Academia de Științe Medicale, Spitalul Colentina, Areus Technology, și University of Sout-Eastern Norway - Norvegia);
  - **M4M (Moore4Medical)**- Accelerate Innovation in Emerging Medical Devices with Open Technology Platforms- H2020-ECSEL-2019-IA-876190
  - **SmartEnergy** - Piezoelectric Energy Source for Smart Factory Applications - M-ERA.NET Call 2020 (IMT-Bucuresti, Renault Technologie Roumanie, Łukasiewicz Instytut Technologii Elektronowej, Medbryt sp. z o.o. - Polonia, École polytechnique fédérale de Lausanne, Center for Corporate Responsibility and Sustainability @ University of Zürich - Elveția).
- Cooperare națională cu institute de cercetare și universități (Universitatea „Politehnica“ București, Institutul de Chimie Fizică I. Murgulescu), și firme românești (ROMELGEN, DDS Diagnostic, NANOM MEMS) în cadrul programelor naționale, prin intermediul mai multor proiecte coordonate de către Institut:
  - **uCARDIOFRET** (*Tehnologie de fabricare prototipuri de biosenzori cu detecție rapidă prin rezonanța Förster (FRET) pentru diagnosticul precoce al infarctului de miocard acut*), proiect PTE, DDS Diagnostic SRL - Carmen
  - **VigiAIR** (*Sistem inteligent pentru monitorizarea calității aerului din interior*): proiect PTE, Romelgen SRL; - George/Costin
  - **Tech4Green** (*Micro-nanotehnologii pentru monitorizarea gazelor cu efect de seră*): proiect PED, Institutul de Chimie Fizică I. Murgulescu- Costin



## 6. Rezultate obținute

### Smart Autonomous System for VOCs detection (VOC-DETECT), m-ERA.NET, ctr 112, 2019-2022

Proiectul VOC-DETECT a dezvoltat senzori bazați pe materialele nano MOX și CNT pentru detectarea compușilor organici volatili (VOC), integrate într-un sistem portabil inteligent, furnizând informații cantitative despre concentrația de formaldehidă și benzen în aerul interior.

Structura de senzor necesară realizării testelor preliminare pentru detecția compușilor organici volatili a fost proiectată, fiind considerată dezvoltarea pe substrat ceramic, pentru maximizarea sensibilității acestuia. Senzorul conține două elemente principale distincte:

- arie de electrozi metalici interdigitati pe a carei suprafață activă se vor depune filme subțiri nanostructurate pentru detecția compușilor organici volatili;
- un traseu rezistiv din Pt cu rolul de a încălzi substratul ceramic, în vederea atingerii temperaturilor necesare reacțiilor de detecție.

Rezultatele obținute ne indica faptul că acest subiect poate avea un impact social major datorită monitorizării mai atente a compușilor VOC carcinogeni, cu implicațiile ulterioare: monitorizarea mediului de muncă, monitorizarea caselor, studii medicale legate de expunerea umană la aceste componente chimice și recomandări normative care au efect asupra scăderii timpului de expunere uman, scăderea utilizării acestor componente, scăderea incidenței cancerelor și a altor boli asociate cu, compusii VOC (astm, alergii, cardiace și pulmonare) și implicit scăderea costurilor medicale asociate. Beneficiul adus de rezultatele obținute în cadrul proiectului constau în dezvoltarea unei tehnologii noi de obținere a microsenzorilor integrați, dezvoltarea electronicii aferente procesării datelor, precum și dezvoltarea algoritmilor și a strategiilor de comunicare cu dispozitivele mobile.

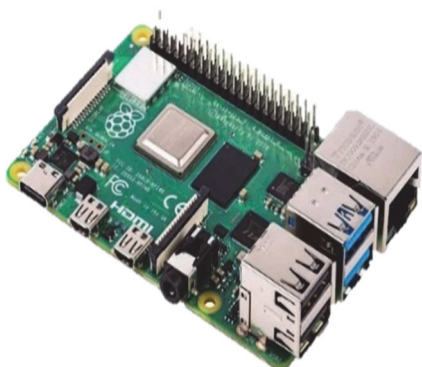


Fig. 1 Sistemul portabil de masura

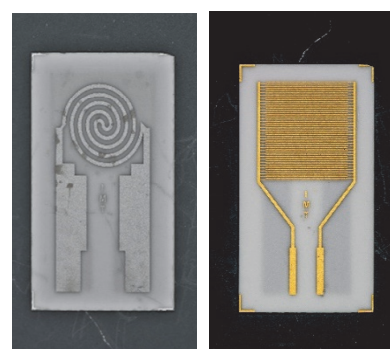
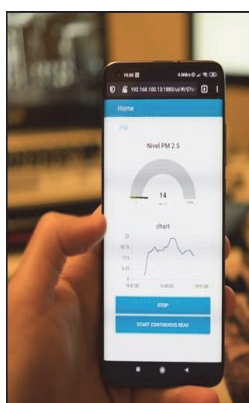


Fig. 2 Structuri pe substrat ceramic - fotografie fata (IDT de Aur) -spate (Heater de Platina)

### Arm neuroprosthesis equipped with artificial skin and sensorial feedback (ARMIN), SEE 2019-2023

Proiectul are ca scop dezvoltarea unei neuroproteze personalizate pentru membrul superior pentru pacienții cu membre superioare parțial amputate, echipată cu feedback senzitiv ce este generat de către pielea artificială; se dorește asigurarea capacității unice de conectare bidirecțională a protezei cu sistemul nervos periferic de la pacient.

Tehnologia de fabricare a neuroprotezei include dezvoltarea structurii mecatronice prin imprimare 3D, bioprintarea interfețelor neuronale și a modulelor avansate de robotică hardware și software pentru brațul bazat pe neuroproteză. Domeniul de aplicare se află direct în zona medicală, prin intermediul medicinei regenerative (stimularea creșterii fasciculelor nervoase ale amputației printr-un implant și conectarea acestora la biinterfața neurală) și prin efectuarea de noi proceduri chirurgicale. Când un pacient își pierde mâna, funcțiile și abilitățile oferite de mâna respectivă sunt complet pierdute. Neuroproteza îl va ajuta să-și recapete majoritatea funcțiilor inițiale în manevrarea obiectelor zilnice într-un mod natural (folosind caile nervoase, reflexele mișcărilor și abilitățile de mișcare care sunt deja cunoscute, datorită conectării directe a protezei la sistemul nervos al pacientului pentru comenzile de mișcare a palmei și a degetelor). Se așteaptă o recuperare de minimum 70% a funcțiilor brațului și mâinii.

În cadrul proiectului au fost deja proiectați, fabricați și testați electrozii implantabili pentru conectarea la nervii median și ulnar. Aceștia, dezvoltăți pe substrat flexibil, au fost acoperiți cu un material biocompatibil, cu ajutorul unei bio-imprimante 3D.

În cadrul IMT au fost proiectate și fabricate două tipuri de interfețe neurale pentru conectarea bidirecțională a protezei la sistemul nervos periferic din bontul pacientului. Au fost astfel proiectate și fabricate interfețe neurale motoare pentru prelucrarea semnalelor achiziționate de pe nervii motori ai pacientului și transmiterea lor la sistemul de comanda al neuroprotezei. Pentru transmiterea senzațiilor tactile de la neuroproteză la nervii senzoriali din bontul pacientului au fost proiectate și fabricate interfețe neurale de feedback tactil.

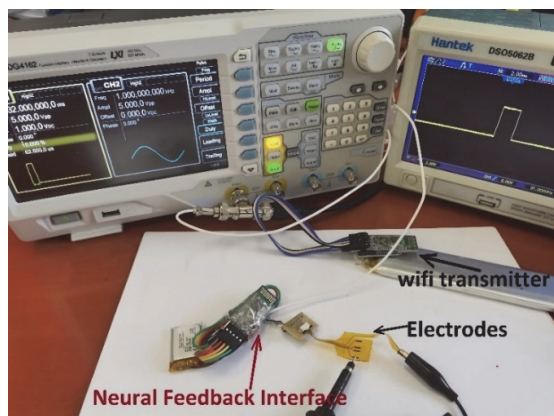


Fig. 3 Testarea funcționării interfeței neurale de feedback tactil

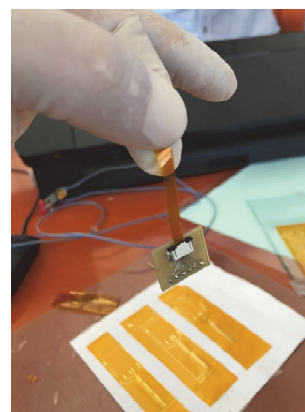


Fig. 4 Electrozii implantabili pentru conectarea la nervii periferici

Funcționarea interfețelor neurale motorii a fost realizată cu ajutorul medicilor de la Spitalul Clinic Floreasca în cadrul unui studiu clinic realizat pe 2 porci.

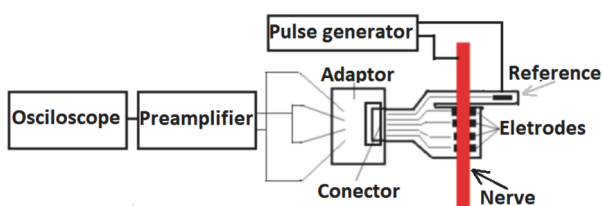
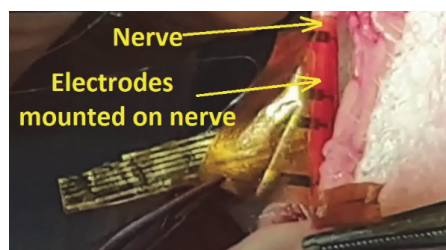


Fig. 5 Achiziționarea semnalelor neurale de pe nervul motor al unui porc în timpul studiului clinic



#### M4M (Moore4Medical) - Accelerate Innovation in Emerging Medical Devices with Open Technology Platforms- H2020-ECSEL-2019-IA-876190

Moore4Medical va accelera inovația în privința dispozitivelor medicale electronice. Proiectul se adresează aplicațiilor și tehnologiilor medicale emergente care oferă noi oportunități semnificative pentru pacienți, precum și pentru industrie, inclusiv: medicamente bioelectronice, organ-on-chip, sisteme inteligente de ultrasunete, intervenții fără radiații și monitorizare continuă. Noile tehnologii vor ajuta la combaterea creșterii costurilor asistenței medicale prin: reducerea nevoii de spitalizare, ajutând la dezvoltarea de terapii personalizate și realizarea de instrumente inteligente de diagnosticare la punctul de îngrijire.

Proiectul Moore4Medical reunește 66 de companii, universități și institute de cercetare din 12 țări care vor dezvolta platforme tehnologice pentru domenii emergente. Platformele tehnologice folosite de mai mulți utilizatori pentru mai multe aplicații cu perspectiva unor piețe de volum mediu-mare reprezintă o propunere atractivă pentru industria europeană. Combinația dintre aplicațiile tipice MedTech și Pharma cu o abordare tip Open Platform va spori competitivitatea pentru domeniile medicale emergente abordate în Moore4Medical.

În Moore4Medical vor fi dezvoltate două noi interfețe neuronale dintre care una va fi de tip manșetă. Aceasta unică „acoustrode” va folosi o matrice de traductoare electrice și cu ultrasunete pentru a activa selectiv o locație specifică în interiorul nervului și pentru a monitoriza semnalele neuronale, fără a fi invazive pentru nerv. Pentru a realiza acest lucru, va fi utilizată o tehnologie bazată pe traductoare capacitive cu ultrasunete (CMUTs). Această tehnologie, disponibilă proiectului datorită partenerului Philips, va constitui punctul de plecare pentru dezvoltarea acoustrodei selective speciale.

Va fi dezvoltată o nouă platformă care va fi adaptată implanturilor pentru nervii de dimensiuni mici (1 mm în diametru). Pe platforma CMUTs și electrozii vor fi integrați și încapsulați cu o soluție biocompatibilă non

rigidă. Prin formarea acustică a fasciculului, acoustrodul dezvoltat va putea să creeze un punct focal în interiorul nervului pentru a realiza activarea neuronală localizată, personalizând astfel terapia.

Pe de altă parte, această parte a proiectului se va concentra pe optimizarea configurațiilor electrodului conform cu interfețele nervoase periferice. Aceste interfețe vizează direcționarea nervilor periferici. Acestea funcționează fără fir, eliminând necesitatea cablurilor externe. Acești electrozi subcutanați vor fi subțiri și flexibile și vor fi astfel proiectați încât să poată aplica gradienti puternici ai densității de curent electric în apropierea nervilor, evitând în același timp activarea nedorită a altor nervi sau mușchi.

Pe parcursul anului 2022, IMT a propus și realizat un sistem de electrozi care să permită rularea acestora în jurul fasciculului nervos și care să fie prevăzuți cu orificii prin care să se poată realiza suturarea acestora astfel încât să asigure un contact electric ferm cu fasciculul nervos.

S-a avut în vedere folosirea unui material flexibil, suficient de subțire pentru a nu crea presiuni mecanice asupra nervilor dar suficient de rezistent din punct de vedere mecanic încât să reziste solicitărilor generate de contractarea/flexarea mușchilor din zona adiacentă nervilor.

Un alt criteriu ce a stat la alegerea substratului flexibil pe care au fost depuși electrozii a fost cerința de biocompatibilitate pentru materialul din care a fost realizat sistemul de electrozi. Din acest punct de vedere a fost selectată o poliimida (Kapton).

Rezultatele experimentale arată că arhitectura electrozilor este adecvată pentru această

Aplicație deoarece îmbunătățește fiabilitatea electrozilor prin utilizarea unei perechi redundante utilizând un modul de amplificare diferențială și un electrod de referință.

Testele de fiabilitate au demonstrat proprietățile mecanice excelente ale electrozilor.

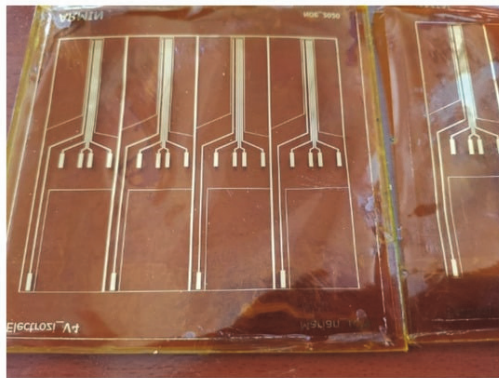


Fig. 6 Electrozii utilizați ca probe pentru testele de încovoiere

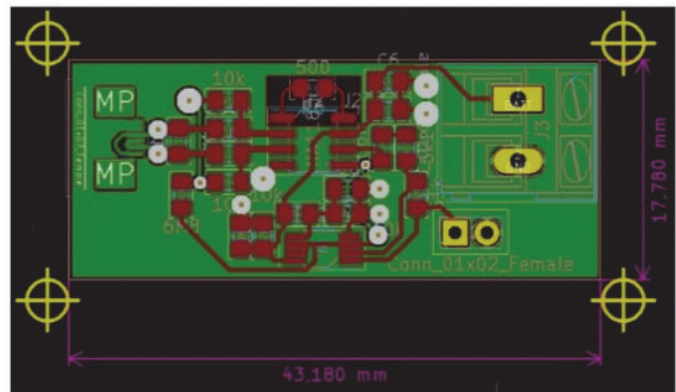


Fig. 7 Schema circuitului folosit în teste

## Piezoelectric Energy Source for Smart Factory Applications (SmartEnergy), proiect m-ERA.NET, contract 240, 2021-2024

Proiectul SmartEnergy va dezvolta o sursă de energie integrabilă, miniaturizată, scalabilă, reconfigurabilă, de eficiență ridicată și care să nu necesite mentenanță. Acest lucru este posibil prin integrarea unui dispozitiv MEMS piezoelectric care captează vibrațiile mecanice ambientale și le transformă în energie electrică (energy harvester), un circuit pentru redresarea semnalului cules de energy harvester și un supercapacitor pentru stocarea energiei (Figura 7). Noua sursă de energie piezoelectrică este dedicată pentru senzorii de putere foarte joasă și prezintă semne că poate înlocui surse convenționale de energie (baterii, acumulatori) și să reducă semnificativ impactul asupra mediului.

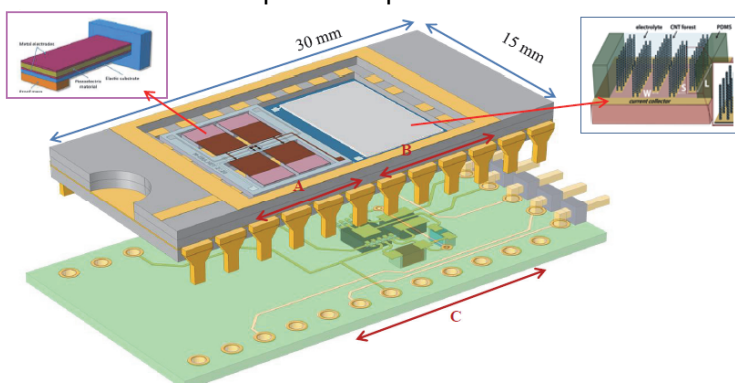


Fig. 8 Dispozitivul de generare de energie: (A) Generatorul piezoelectric de energie; (B) Supercapacitorul; (C) Modulul electronic

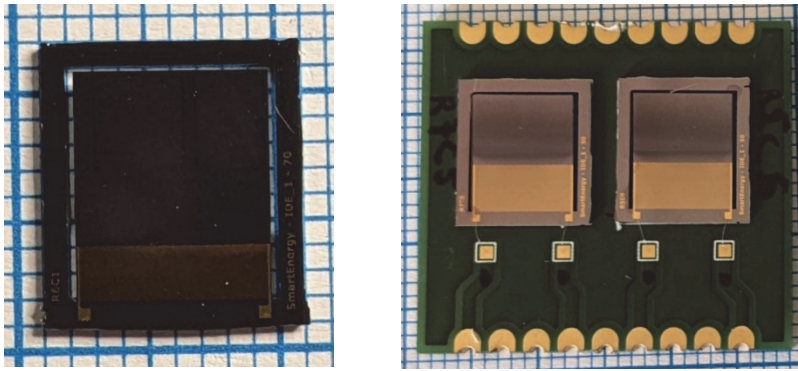


Fig. 9 Dispozitivul de captare de energie fabricat (stanga); Posibilitatea conectarii mai multor structuri pentru cresterea puterii colectate (dreapta)

În cadrul proiectului s-au obținut structuri MEMS de captare de energie (Figura 9 - stanga) cu frecvențe de rezonanță de 93Hz. La o vibrație de accelerație 0.5g s-a colectat o putere de 1.24μW. Astfel de structuri se pot grupa în serie sau paralel pentru a crește puterea colectată (Figura 9 - dreapta).

**Tehnologie de fabricare prototipuri de biosenzori cu detectie rapida prin rezonanta Förster (FRET) pentru diagnosticul precoce al infarctului de miocard acut (uCARDIOFRET), PTE, ctr. 37PTE, 2019-2022**

Proiectul își propune dezvoltarea de prototipuri de biosenzori cu detectie în fluorescență, bazati pe transfer de energie de rezonanță Förster (FRET) pentru detectia rapida și sensibilă din probe de sânge integral a 4 markeri cardiaci importanți în IMA (infarctul miocardic acut). La baza dezvoltării biosenzorilor a stat în primul rând tehnologia de imunocromatografie în flux lateral (ICFL) dar cu detectie în fluorescență. Testele experimentale efectuate au aratat că se poate obține o detectie în fluorescență datorită moleculelor de detectie reprezentate de doturile cuantice (DC) dar și o detectie vizuală datorită prezentei materialului carbonic, oxidul de grafenă (GO). GO neredus, în soluție apoasă, prezintă o culoare maro închis.

Testele experimentale realizate până în prezent au aratat o compatibilitate mai mare a markerului CTn cu principiul FRET comparativ cu ceilalți markeri (h-FABP, mioglobina), probabil și datorită marimii Realizarea unor biosenzori care să folosească anticorpi monoclonali specifici complexului de troponine cTnI-cTnT-TnC, prezent în sângele pacienților cu IMA, va crește foarte mult specificitatea în IMA așa cum au aratat și autorii unor studii de până acum. Testele vor continua deoarece pentru concentrațiile mai mari ale celorlalți markeri cardiaci testați s-a obținut restabilirea fluorescenței după aplicarea principiului FRET, doar că liniaritatea nu a fost cea dorită. Ceea ce s-a mai realizat până acum este faptul că deși s-a vizat detectia în fluorescență a markerilor cardiaci totuși introducerea oxidului de grafenă conjugat cu anticorpi (specifiți pentru moleculele cardiace vizate), ca moleculă de detectie colorimetrică, a determinat vizibil și o modificare a culorii liniei de test pentru anumiți biomarkeri, mai ales pentru CTn dar și pentru Mioglobina. Dacă concentrațiile acestor markeri cresc în IMA, în prima fază, aceștia vor putea fi vizualizați și

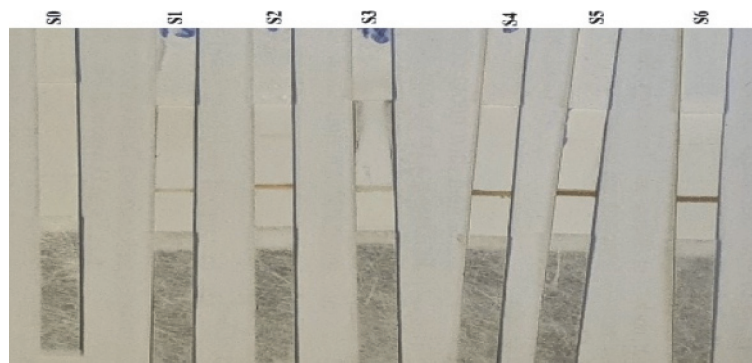


Fig. 10 Imagine vizuala stripuri pentru detectie cTn (S0) (0ng/mL); S1(1ng/mL); S2(5ng/mL); S3(10ng/mL); S4(30ng/mL); S5(50ng/mL)

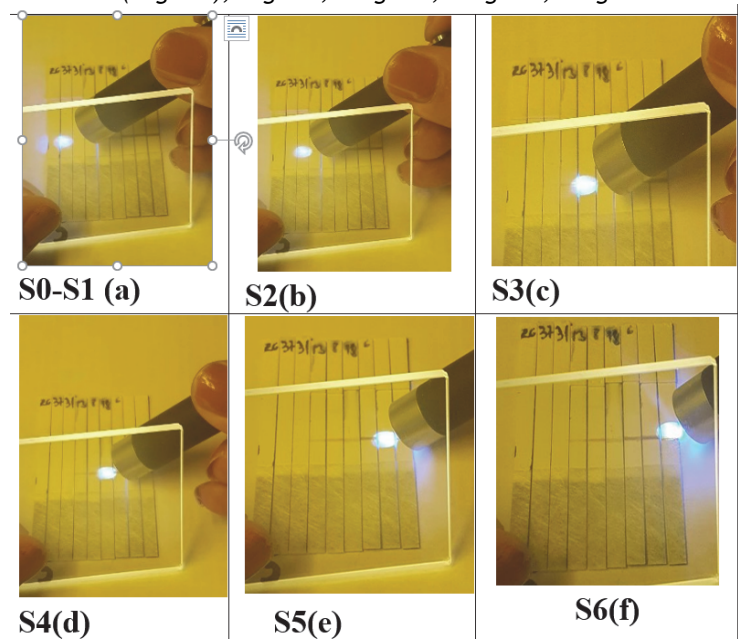


Fig. 11 (a-f) Imagini ale biosenzorilor vazute și în fluorescență obținute cu ajutorul unui pointer cu excitare la 405nm și a unui filtru pentru culoarea galbenă

colorimetric. Citirea in fluorescenta aduce informatii clare asupra concentratiei lor dar valorie mari ale acestor marker pot fi vizualizate si colorimetric printr-o intensificare a culorii maro a liniei de test datorita prezentei oxidului de grafena (de culoare maro).

In Figura 11 se pot vedea colorimetric dar si prin fluorescenta (cu un pointer mobil), liniile de test vizibile, colorate datorita folosirii oxidului de grafena (GO) ca molecula de detectie pentru markerul CTn detectat in diferite concentratii standard.

### Sistem inteligent pentru monitorizarea calității aerului din interior (VigiAIR), proiect PTE, contract 50PTE, 2020-2022

Proiectul VigiAIR si-a propus propune dezvoltarea si fabricarea unui sistem inteligent pentru monitorizarea calitatii aerului din interior, bazat pe microsenzori cu straturi senzitive din oxid de grafena/ polianilina pentru cuantificarea gazelor-tinta (CO, NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, formaldehidă) in amestecuri de gaze.

In cadrul proiectului s-a realizat partea de proiectare si procesare a mastilor de lucru cu ajutorul carora, pe baza unui proces tehnologic predefinit, au putut fi obtinute structurile de test, pe substrat ceramic, structuri senzitive la detectia gazelor de interes (CO, NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, formaldehidă). S-au realizat structurile de test, pe substrat ceramic, obtinute pentru detectia gazelor de interes .

Produsele finale obtinute in cadrul proiectului au fost obtinerea unei tehnologii de fabricare a straturilor senzitive pentru senzori de gaze (CO, NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, formaldehidă); a unei tehnologii de fabricare a microsenzorilor pentru cuantificarea gazelor tinta; realizarea unui sistem portabil inteligent pentru monitorizarea calității aerului din interior (figura 12), bazat pe microsenzori cu straturi senzitive din oxid de grafenă / polianilină si in dezvoltarea unor algoritmi software inteligenti pentru cuantificarea concentrației gazelor-țintă în amestecuri de gaze.



Fig. 12 Prototipul de masura a calitatii aerului din mediul interior

### Micronanotehnologii pentru monitorizarea gazelor cu efect de sera (TECH4GREEN), proiect PED, 2020-2022

Proiectul isi propune dezvoltarea unei tehnologii noi de monitorizare a gazelor cu efect de seră folosind o serie de senzori nou proiectați. În acest scop, va fi utilizată o serie de microsenzori care utilizează traductoare miniaturizate, pe bază de alumina. Gazele țintă din acest proiect, considerate ca fiind principalii contributory la efectul de seră, vor fi metanul (CH<sub>4</sub>), ozonul (O<sub>3</sub>), dioxidul de carbon (CO<sub>2</sub>), precum și umiditatea (vapori de apă). Microtraductoarele sunt alcătuite din μ-cipuri de alumina cu electrozi de aur interdigitați deasupra (partea frontală a traductorului) și microîncălzitor de platină pe partea din spate a traductorului.

Senzorii vor fi conectați la un modul electronic portabil pentru achiziția de date, afișare și transmiterea ulterioară a datelor WiFi.

În cadrul proiectului, a fost fabricat setul de măști necesar dezvoltării structurilor senzitive. Totodată, a fost definit fluxul tehnologic de obținere a senzorilor pentru detectia gazelor cu efect de sera.

Structurile de test, pe substrat ceramic, pentru detectia gazelor de interes sunt prezentate in Figura 13.

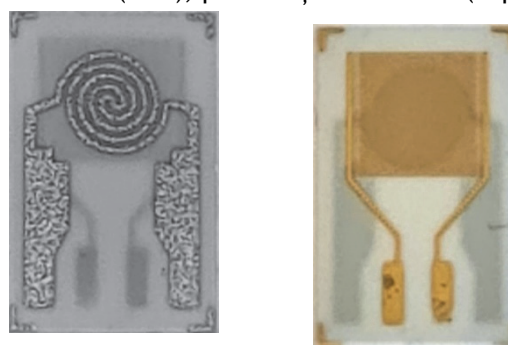


Fig. 13 Structuri pe substrat ceramic

## 7.Educație și pregătire:

Supervizarea lucrărilor de licență și disertație pentru absolvenții Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației din UPB.

## L8 Laboratorul de Tehnologii Ambientale

### Misiune

- ❑ Cercetare, Dezvoltare, Inovare de noi tehnologii de micro/nanosenzori pentru aplicații societale, securitate și de mediu (Proiectare tehnologică, dezvoltare tehnologică până la nivel de prototip) inclusiv partea de IoT;
- ❑ Cercetare, Dezvoltare, Inovare pentru aplicații în spațiu și securitate -condiții speciale de funcționare și fiabilitate (Proiectare tehnologică, dezvoltare tehnologică până la nivel de prototip);
- ❑ Cercetare, Dezvoltare, Inovare de materiale noi nanostructurate (Sinteză de materiale noi; Dezvoltare de dispozitive/structuri bazate pe materiale noi) pentru aplicații în industriile tradiționale și agricultură;
- ❑ Cercetare, Dezvoltare, Inovare de micro/nano dispozitive/sisteme pentru aplicații medicale;
- ❑ Servicii tehnologice și de caracterizare:
  - Asistență și consultanță tehnologică (proiectare fluxuri tehnologice, porți de control etc.);
  - Analiză compatibilități tehnologice și de defecte, pe fluxul tehnologic;
  - Asistență tehnologică la trecere de la prototip la serie zero (transfer tehnologic);
  - Dezvoltare procese tehnologice individuale (oxidări, depuneri dielectrice și metalice, fotogravură, dopări din sursă lichidă și solidă, procese de pregătire a suprafeței (curățiri chimice));
  - Depanare procese tehnologice individuale și tehnologii;
  - Caracterizare electrică de dispozitiv;

Activitatea de cercetare - dezvoltare și inovare desfășurată în cadrul Laboratorului de tehnologii ambientale are drept scop îmbunătățirea condițiilor ambientale, creșterea securității individuale și societale (inclusiv aplicații în sănătate) și up-gradarea industriilor tradiționale, în scopul eficientizării acestora. În ultimii ani, activitatea Laboratorului s-a diversificat cu aplicații în domeniul spațiu (proiecte ESA, STAR ROSA) și partea de hardware pentru proiecte de IA și RV. Specific laboratorului este numărul crescut de proiecte care se finalizează cu TRL mai mare decât TRL 6 și colaborarea cu IMM-uri (pana la transfer tehnologic).

### Echipă

Dr. Ing. Ileana - Viorica CERNICA - CS I, Dr. Ing. in Microelectronica, Sef laborator

Dr. Elena MANEA, CSI, Dr. in Fizica

Dr. Ing. Ciprian ILIESCU, CSI (IBN Singapore), Dr. Ing. in Inginerie mecanica

Dr. Ing. Octavian Narcis IONESCU, CSII, Dr. Ing. In Teoria Sistemelor (colaborator)

Dr. Violeta DEDIU, CSII , Dr. Ing. in Ingineria materialelor;

Dr. Florina Silvia ILIESCU, CS II, Dr. in Medicina

Drd. Ing. Florian PISTRITU - Inginer principal electronist; Drd. in electronica (ETTI - UPB)

Drd. Edwin Alexandru LASZLO, CS, Inginer fizician, Drd. in Fizica (UB)

Drd. Andreea Gabriela Marina POPESCU, ACS, Fizician, Drd.in Electronica (ETTI-UPB)

Drd. Costel PAUN, ACS, Inginerie electrica, master: Magnetism tehnic si aplicat, Drd. in Electronica (UPB)

### Domenii de activitate

#### Cercetare-Dezvoltare-Inovare Competențe:

- Tehnologii avansate de realizare celule solare (inclusiv pentru aplicații spațiale);
- Tehnologii de microprelucrare de suprafață și volum;
- Tehnologii de integrare a electronicii de semnal cu senzori;
- Tehnologii de micro/nanosenzori (inclusiv arii de senzori);
- Tehnologii optoelectronice (ex: fotodiode, diode supresoare, sisteme optice de aliniere);
- Tehnologii de realizare a elementelor optice (arii de microlentile, lentile subțiri, oglinzi subțiri);
- Tehnologii de realizare a materialelor avansate nanocompozite cu proprietăți antibacteriene, antifungice pentru aplicații în construcții civile, agricultura, sănătate;
- Tehnologii de M/N sisteme pentru analiză celulară și sănătate (diagnoză, prevenție, teste)
- Tehnologii microfluidice pentru aplicații medicale;
- Tehnologii de realizare sisteme optice de aliniere cu funcționare în condiții speciale de lucru (ex. aplicații în spațiu).

### Servicii Caracterizare și Procese tehnologice:

- ✓ Caracterizare electrică de microsystem;
- ✓ Realizare bench-uri de testare și electronică de semnal;
- ✓ Tehnologii de compatibilizare IoT.

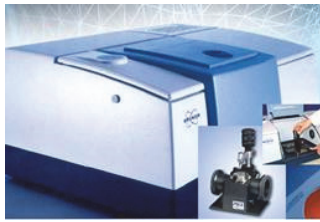
### Echipamente

#### Echipamente de proces

- RTP- Rapid Thermal Processing system for Silicon, Compound Semiconductors, Photonics and MEMS processes (ANNEALSYS, France)
- High temperature furnace Carbolite

#### Echipamente de caracterizare

- FTIR Spectrometer Tensor 27, Bruker Opticks



- CCS-100/204 Optical cryostat system with sample in vacuum, JANIS Research Company



### Rezultate obținute

**Proiect PN19160302 (Nucleu): 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 eco-sistemelor locale; Acronim ECO-SAFE**

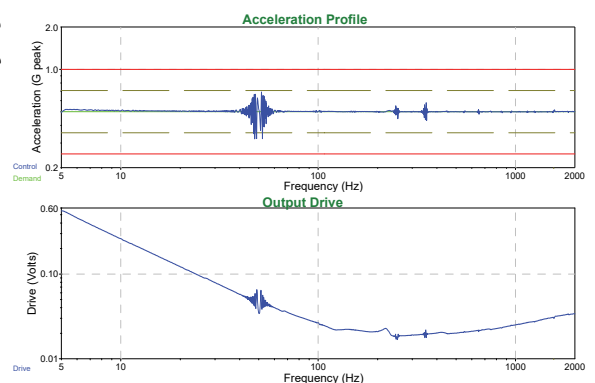
Director proiect: Ileana Cernica ([ileana.cernica@imt.ro](mailto:ileana.cernica@imt.ro))

Obiectivul general al proiectului este elaborarea de tehnologii validate prin două modele demonstratoare în condiții de laborator de acoperiri pentru monitorizarea și prevenirea biodepunerilor pe suprafețele imersate în apa mării pe baza integrării straturilor multiple de nanocompozite dezvoltate special pentru aplicația menționată (TRL 4).

Validarea funcțională a modelelor demonstratoare de acoperiri inteligente s-a realizat prin efectuarea de teste mecano-climatice și prin analiză/inspectia prin microscopie optică a suprafeței probelor imersate în apa marină din Marea Neagră pe o durată de patru luni.

Comportarea multistraturilor antidepunere și anticorozive (grund) / topografie micorfluidică în PDMS la diverse teste este prezentată în Fig 1-4.

Figura 1 : Verificare la rezonanță: Domeniul de variație al frecvenței a fost de la 5Hz la 2000Hz iar accelerația indusă sistemului a fost 0.5g



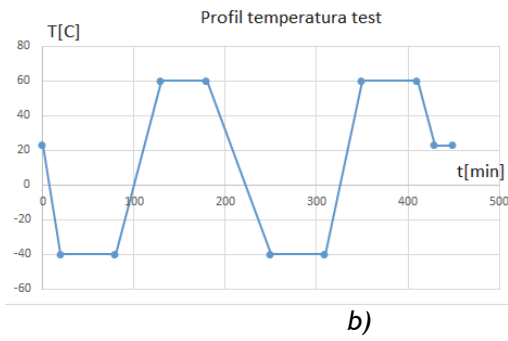
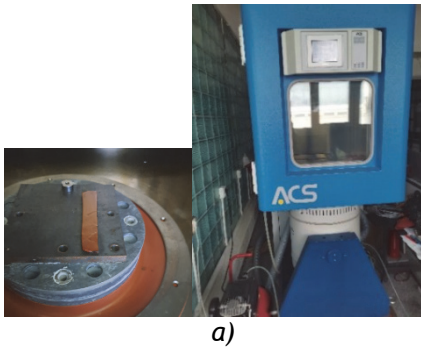


Figura 2 : Testarea la temperatura intr-o gama extinsa -40°C - +60°C; a) Esantion de PDMS lipit pe substrat metalic si supus testelor de temeperatura in camera climatica ANGELANTONI ; b) Profilul ciclurilor de testare la cicluri de temperatura

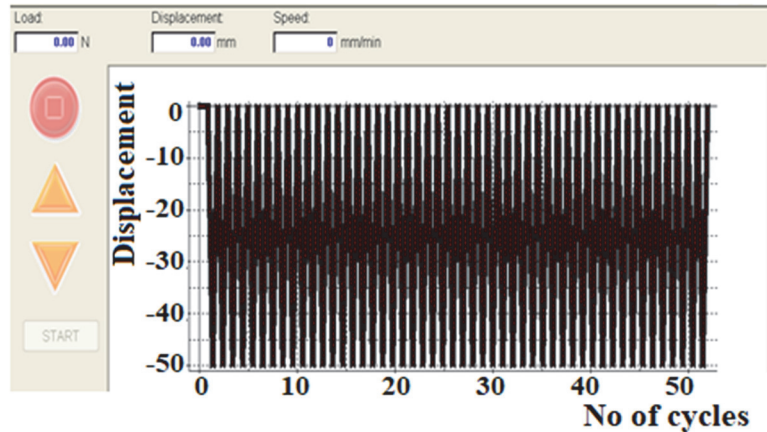
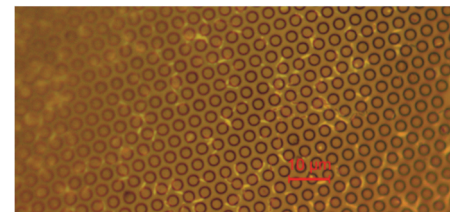
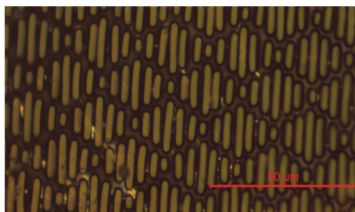


Figura 3 : Verificari la indoiri repetate. Proba PDMS acoperita cu grund speciala indoita - inceput test si supusa in continuare la cicluri de indoire repetata ( 50 cicluri)



a)

b)

c)

Figura 4 : Imagini optice cu obiectivul x100 a microscopului pentru probele imersate in apa marina timp de 4 luni: a) topografie tip'piele de rechini'; b) triunghiuri echilaterale/prisme; c) piloni circulari.

Sistemul de protectie antifouling dezvoltat prezinta caracteristici mecano-climatice corespunzatoare aplicatiei pentru care a fost dezvoltat. Solicitarile la vibratii, temperatura, intindere in limite rezonabile nu au dus la exfolierea straturilor.

**Proiect PN-III-P2-2.1-PED-2021-0106: Tehnologii Avansate pentru Detectarea cu Inalta Selectivitate a compusilor Organofosforici - Simulanti ai Agentilor Neurotoxici in Aplicatii de Securitate Societala (Acronim: WASSENS)**

**Responsabil de proiect: Ileana Cernica ([ileana.cernica@imt.ro](mailto:ileana.cernica@imt.ro))**

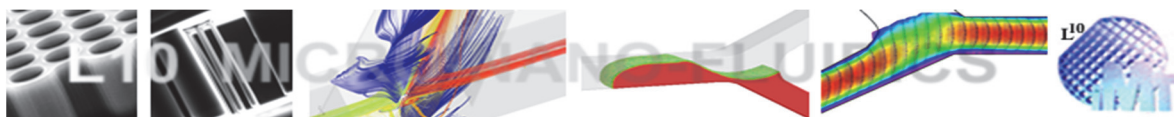
Obiectivul proiectului WASSENS este dezvoltarea și testarea unui model experimental, și anume, un senzor SH-SAW, folosind ca substanta senzitiva materiale perovskitice de tipul  $YMnO_3$  nedopate și dopate cu Co sau Sn, obtinute la costuri reduse și prin procese ecologice.

In prima etapa a proiectului (din anul 2022), s-a stabilit protocolul pentru;

- sinteza si caracterizarea materialelor ceramice  $YMnO_3$  nedopat si dopate;
- procesul de depunere a peliculelor subtiri si stabilirea tehnologiilor adecvate de depunere a filmului subtire;
- compatibilizarea cu procesele tehnologice de substrat a materialelor obtinute pe substrat in vederea realizarii stratului senzitiv pentru senzorului SH-SAW.



## L10 - Laboratorul de Micro și Nanofluidică



Laboratorul de micro- și nano-fluidică reunește specialiști din domeniul micro- nanotehnologiei, mecanica mediilor continue, chimiei, biologiei moleculare, și are ca *obiectiv fundamental* realizarea până la nivel de prototip a sistemelor microfluidice cu senzori integrați capabile să dozeze, să încapsuleze, să detecteze și să livreze la țintă, diferite substanțe pentru diagnostic și tratament medical.

### 1. Misiune

Cercetare, dezvoltare și educație în domeniul micro și nano-fluidicii. Principala preocupare a laboratorului este modelarea, simularea și proiectarea dispozitivelor microfluidice de tipul lab-on-a-chip pentru aplicații în diagnoze clinice și medicină regenerativă.

### 2. Domenii de activitate

- ✓ Proiectarea și modelarea proceselor tehnologice de realizare a dispozitivelor microfluidice pentru aplicații în diagnoze clinice și medicină regenerativă.
- ✓ Investigarea curgerii fluidelor la scară micrometrică și aplicațiile acestora pentru optimizarea dispozitivelor de tipul lab-on-a-chip.
- ✓ Nano- și microtehnologie experimentală: procese realizate în regim „cameră curată” (microprelucrarea polimerilor, sticlei și a siliciului), designul, simularea, fabricarea și caracterizarea dispozitivelor microfluidice de tipul lab-on-a-chip cu biosenzori electrochimici, impedimetrici, magnetici, spintronici sau plasmonici integrați.
- ✓ Determinarea câmpurilor de viteze cu ajutorul sistemului  $\mu$ -PIV, dezvoltare dispozitive și protocoale de micro-amestecare, manipularea particulelor utilizând dielectroforeza și magnetoforeza, dar și analiza condițiilor la limită la nivel micronic și submicronic.
- ✓ Bioinginerie: dezvoltare tehnici de bioprintare 2D/3D cu bionanocompozite personalizate, dar și cu cerneluri conductive pentru realizare senzori integrați în dispozitive microfluidice flexibile; asimilarea celulară a nanoparticulelor; studii ale apoptozei celulare induse de hipertermia magnetică și a activității celulare; investigarea morfologiei și arhitecturii celulelor tumorale utilizând fluorescența UV, microscopie (SEM, SNOM) și spectroscopie (FTIR, Raman, Impedanță electrochimică).
- ✓ Fizica curgerii în microcanale: Focalizarea hidrodinamică a particulelor (determinări experimentale și predicții numerice utilizând dispozitive microfluidice cu 3 intrări și o ieșire).
- ✓ Transport molecular în dispozitive microfluidice: Sistem dielectroforetic pentru separarea și concentrarea celulelor tumorale circulante; sisteme microfluidice cu senzori integrați pentru detecție celule tumorale; filtre pentru separarea microparticulelor cu proprietăți morfologice, electrice și magnetice diferite; dispozitive microfluidice de separare a nanoparticulelor; Sisteme microfluidice pentru amplificare ADN viral și detecția ampliconilor; Tranzistori cu efect de câmp și senzori electrochimici pe bază de nanomateriale carbonice (grafenă verticală, grafit nanocristalin) pentru detecția SARS-CoV-2 din exsudat laringo-faringian.
- ✓ Vizualizarea și caracterizarea curgerii: Metodele noastre experimentale utilizate pentru investigații ale curgerilor microscopice se bazează pe: (i) contrastul substanțelor pentru distribuțiile liniilor de curent; (ii) măsurători  $\mu$ -PIV pentru determinarea comportamentului hidrodinamic local al curgerilor staționare, măsurători cantitative ale profilelor de viteze, studiul experimental al histerezisului care apare în sistemul multifazic în canale microfluidice și identificarea vârtejurilor.

### 3. Echipă

1. Dr. Marioara Avram - CS I, Șef de laborator, cu experiență în modelare, simulare, proiectare, microfabricație și caracterizare dispozitive microfluidice de tipul lab-on-a-chip cu biosenzori integrați;
2. Dr. Cătălin Valentin Mărculescu - CS III, Designul, modelarea, simularea curgerii fluidelor, testarea dispozitivelor la scara micrometrica pentru aplicații microfluidice si de tip „lab-on-a-chip”, dezvoltarea de tehnici de bioprintare 2D/3D cu bio-nano-materiale personalizate, dar si cu cerneluri conductive pentru realizarea de senzori integrați în dispozitive microfluidice flexibile;

3. **Dr. Vasilica Tucureanu - CS II**, aria de competență: sinteza materialelor anorganice nanostructurate, modificarea suprafețelor materialelor nanostructurate, depunere straturi metalice, chimie analitică pentru caracterizarea nanomaterialelor prin spectrometrie FTIR, prelucrare și configurare substrat.
4. **Dr. Alina Matei - CSII**, inginer chimist, sinteză chimică și biogenă a materialelor anorganice nanostructurate; funcționalizarea nanomaterialelor oxidice; sinteza materialelor nanocompozite; prelucrarea suprafeței diferitelor tipuri de substraturi (aliaje de aluminiu, sticlă, siliciu); procese termice rapide (RTP - AS-One 100, Annelysis); caracterizare materiale;
5. **Dr. Cătălina Bianca Adiaconiță - CS**, creștere CVD a nanomaterialelor carbonice, tehnici de transfer grafenă monostrat, set-up experimental pentru caracterizarea și testarea biosenzorilor integrați pe platforme microfluidice; sinteza și caracterizarea nanomaterialelor; caracterizări electrochimice prin metoda de Spectroscopie de Impedanță Electrochimică și Voltametrie Ciclică
6. **Dr. Petruța Preda - CSIII**, licențiat în biochimie, doctorat în biologie; dezvoltare biomateriale polimerice, dezvoltare materiale polimerice biodegradabile, dezvoltare bionanocompozite pe bază de polimeri naturali pentru vindecarea și tratamentul rănilor dermoepidermice; sinteză biogenă nanoparticule metalice; funcționalizare specifică biosenzori pe bază de materiale carbonice; determinarea activității antimicrobiene a unor compuși naturali sau artificiali, nuzi sau înglobați în sisteme nanostructurate de transport și eliberare controlată.
7. **Drd. Tiberiu Alecu Burinaru - CS**, experiență în anatomie patologică, imunologie, microbiologie, tehnici de imunocitologie și imunoserologie. Dezvoltare tehnici de Bioprintare 3D utilizând bioprinterul Allevi, microfabricație transparentă cu biopolimeri și PDMS.
8. **Drd. Eugen Chiriac - CS**, modelare și simulare numerică a curgerii fluidelor în sisteme microfluidice și dielectroforetice; proiectare sisteme microfluidice; litografie soft; microfabricație transparentă.

#### 4. Echipamente

##### Tehnologie:

- **Reactive Ion Etching (RIE): Sistem de corodare uscată pe bază de ioni reactivi - Etchlab 200**  
Corodare: dielectrici, semiconductori, polimeri, metale
- **Instalație de depunere chimică din fază de vapori asistată de plasmă (PECVD): LPx CVD**  
Depunere: oxid de siliciu, nitruură de siliciu
- **Wafer Bonder System - SB6L - Sistem de lipire substraturi - plachetă**  
Lipire: Si pe Si, sticlă pe Si, cu polimer la temperatură/sub presiune



- **Bioprinter 3D Allevi**

Bioimprimantă cu un cap de imprimare care funcționează într-o gamă largă de temperaturi de la 4°C la 160°C și poate utiliza lumina albastră (405 nm) și lumina UV (365 nm) pentru a realiza procese de photocrosslinking. Capul este interschimbabil și permite utilizatorului să schimbe capul de imprimare în funcție de necesități. Bioimprimanta utilizează recipiente care se pot schimba și umple cu orice tip de biopolimeri și linii celulare pentru a printa orice tip de geometrie și chiar țesuturi vii. Dispozitivul construiește structuri 3D prin depunerea biopolimerilor strat cu strat până la finalizarea construcției. Acesta poate printa pe lame de microscop, plăci Petri sau direct în plăci cu godeuri de diferite dimensiuni.



##### Caracterizare:

- **Sistem Micro - PIV pentru Microfluidică**

Măsurători câmpuri de viteze, distribuții de temperatură și concentrații în curgeri microfluidice

- **Potențiostat / Galvanostat PGSTAT204 cu modul FRA32, METROHM AUTOLAB AG. Olanda**

PGSTAT204 este un instrument portabil care include un potențiostat / galvanostat de bază cu o tensiune de conformitate de 20 V și un curent maxim de 400 mA în combinație cu FRA32M: modulul de spectroscopie de impedanță electrochimică (EIS).



## 6. REZULTATE

### 6.1. Tehnologie bazată pe substrat nanostructurat și funcționalizat anti-CD36, pentru captarea celulelor tumorale metastatice circulante - CTCnanoSCAN (PN-III-P2-2.1-PED-2019-3141, Contract 382/2020)

Scopul proiectului a fost dezvoltarea unui substrat nanostructurat și funcționalizat care să capteze cu eficiență crescută celulele tumorale circulante (CTC). Metoda de captură se bazează pe imunoafinitate, iar proiectul propune avansarea dincolo de stadiul cunoașterii prin fabricarea unui sistem microfluidic cu senzor electrochimic integrat pentru detecția CTC prin atașarea, pe lângă anticorpul consacrat (EpCAM), a lui CD36, un receptor de suprafață care devine consacrat în literatură ca marker de metastazare.

#### 6.1.1. Demonstrator sistem microfluidic pentru detecția CTC din sânge recoltat de la câini cu carcinom mamar

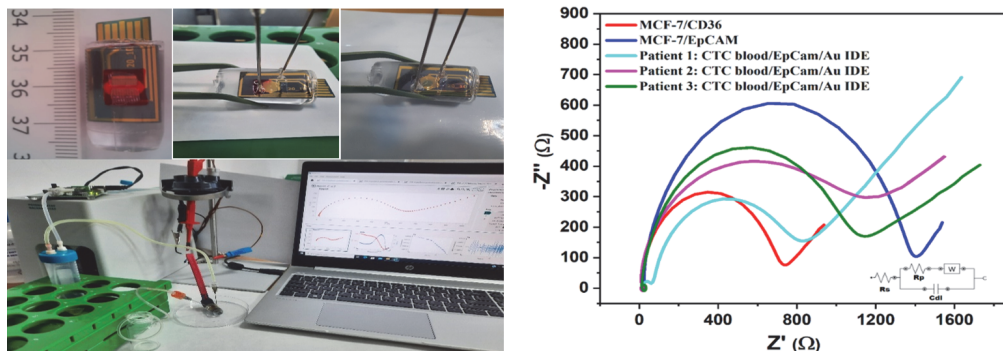
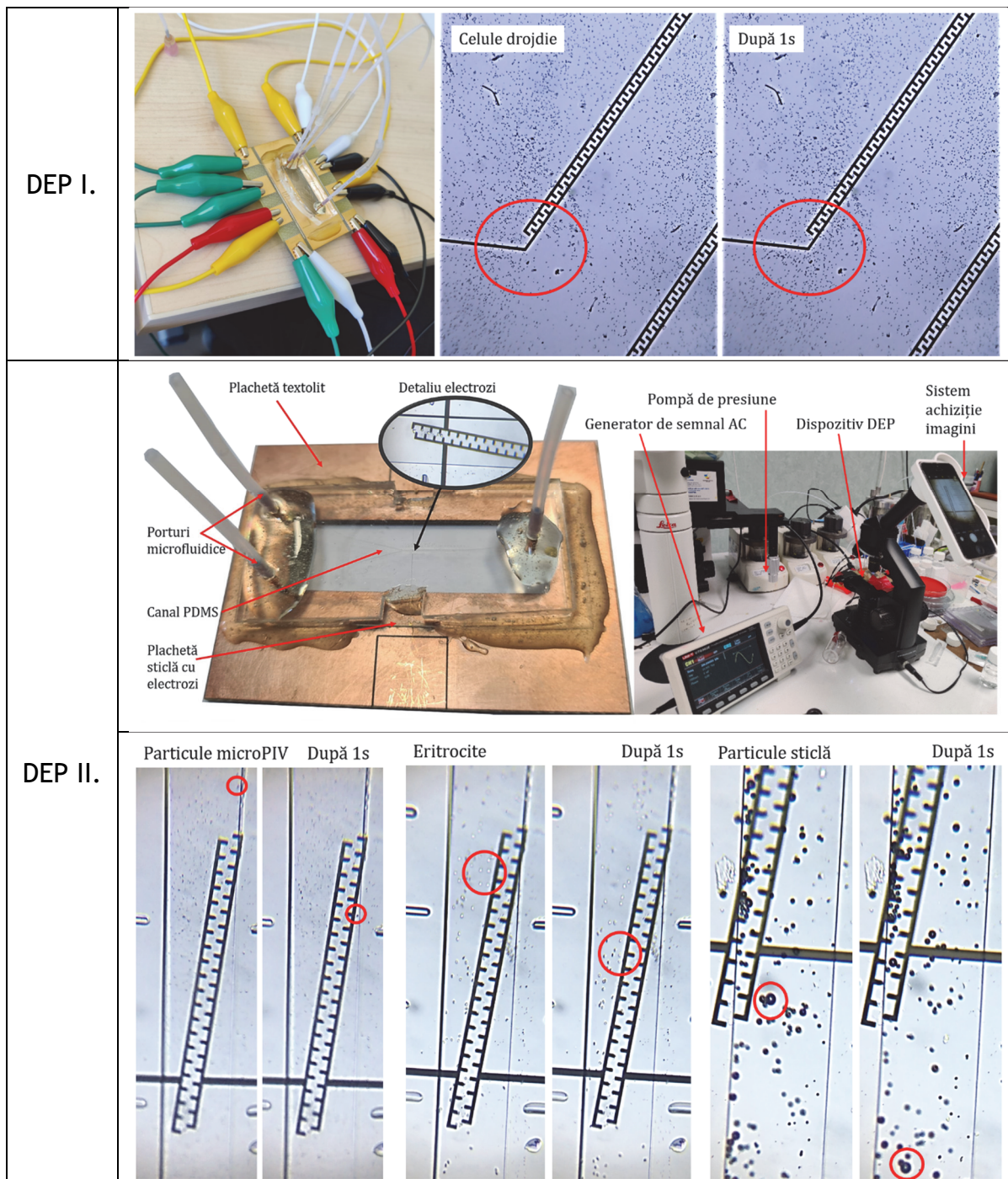


Figura 6.1.1. Setup experimental al sistemului microfluidic pentru detecție CTC și Diagrama Nyquist după atașarea la suprafața senzorului a celulelor MCF-7/CTC.

Figura prezintă sistemul microfluidic cu senzor integrat (stânga) și variația impedanței pentru fiecare probă testată (dreapta). Semicercul roșu și albastru arată modificarea impedanței după atașarea celulelor MCF-7 la senzorul funcționalizat cu anticorpi diferiți. Semicercul roșu corespunde atașării a doar 3 celule MCF-7 la senzor, în timp ce semicercul albastru corespunde atașării a 10 celule MCF-7. Semicercul albastru are cea mai mare amplitudine, care corespunde cu cea mai mare impedanță și cel mai mare număr de celule capturate. Restul semicercurilor arată o impedanță mai mică, ceea ce corespunde unui număr mai mic de celule atașate la senzor. Cu toate acestea, fără mai multe teste și o curbă de calibrare nu putem specifica numărul exact de celule. Nu am putut număra celulele folosind doar microscopia cu fluorescență deoarece suprafața celorlalte probe a fost acoperită cu resturi celulare și moleculare care posedă fluorescență, făcând astfel imposibilă diferențierea clară a CTC-urilor de resturi moleculare.

#### 6.1.2. Sistem dielectroforetic pentru separarea activă a celulelor

Au fost dezvoltate două dispozitive dielectroforetice, de tipul Lab-on-a-chip. În acest caz, capacul dispozitivelor a fost din sticlă, pe care s-a depus un strat Cr/Au, iar prin procedeul de lift off pe sticlă au rămas doar electrozii de aur. Canalul de PDMS a fost activat în plasmă de  $O_2$  de putere redusă, apoi a fost aliniat la capacul de sticlă cu electrozi și lipit. În final, sub sticla cu electrozi este atașată o placă textolit pentru a proteja traseele de aur.



Primul dispozitiv dielectroforetic dezvoltat, DEP I., a fost folosit pentru investigarea influenței câmpului electric alternativ asupra celulelor de drojdie. Deși celulele au fost într-un număr ridicat, câmpul electric alternativ nu a avut o influență vizibilă. Cu al doilea dispozitiv dielectroforetic, DEP II., au fost investigate două tipuri de particule: (i) particule fluorescente din poliester; (ii) sfere de sticlă goale pe interior, și eritrocite. Pentru că cele două tipuri de particule sunt realizate din materiale izolatoare, acestea nu au fost afectate de câmpul electric alternativ. În schimb, eritrocitele au fost deviate de pe traiectoria lor inițială și s-au deplasat către electrod, la o frecvență de 500kHz.

## 6.2. Senzori magnetorezistivi optimizați pentru detecția pe cip a nanoparticulelor magnetice - MagSensOnChip - (PN-III-P2-2.1-PED-2019-3514, Contract 510/2020)

### 6.2.1. Experimente de microfabricație a cip-ului demonstrator cu senzori spintronici și sistem de polarizare magnetică

Structurile au fost obținute prin evaporare termică în vid pe o plachetă de Si de 4 inch. Apoi au fost tăiate cip-uri cu latura de 5×5 mm<sup>2</sup>. Ulterior, senzorii au fost interconectați prin „wire bonding” ca în Fig. 5. Cip-ul a fost montat pe un soclu realizat din PCB care permite conectarea la surse și instrumente de caracterizare electrică.

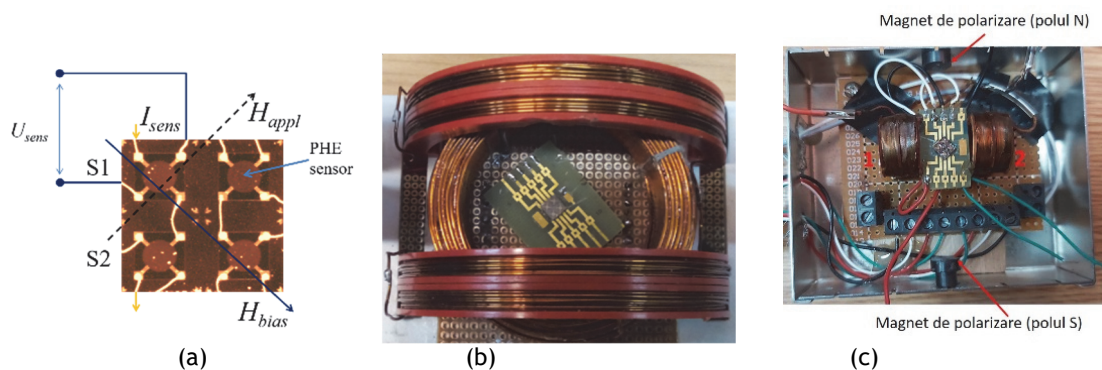
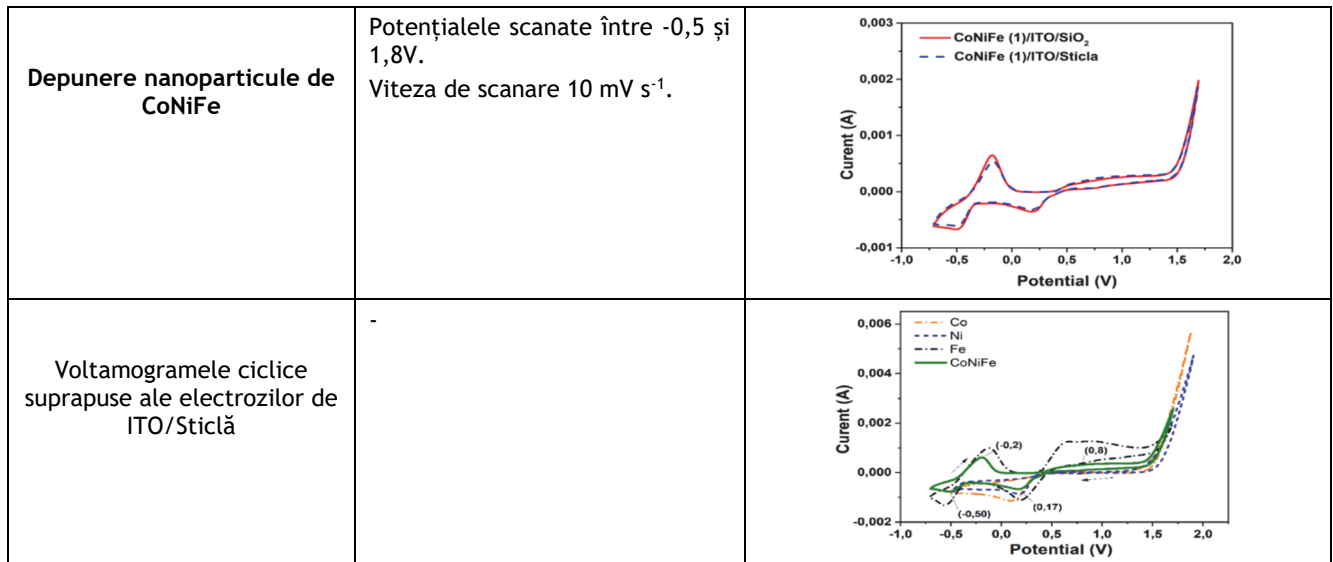


Figura 6.2.1. (a) Cipul cu senzori PHE și exemplu tipic de conectare electrică, respectiv de aplicare a câmpurilor magnetice. Cipul plasat pe soclu poate fi introdus într-un sistem de două bobine Helmholtz (b) sau (c) într-o cutie din metal feromagnetic cu o bobină Helmholtz (1-2) unde sunt utilizați doi magneți ce creează câmpul de polarizare,  $H_{bias}$ , ca în (a).

### 6.2.2. Sinteza și funcționalizarea nanoparticulelor magnetice utilizate pentru detecție.

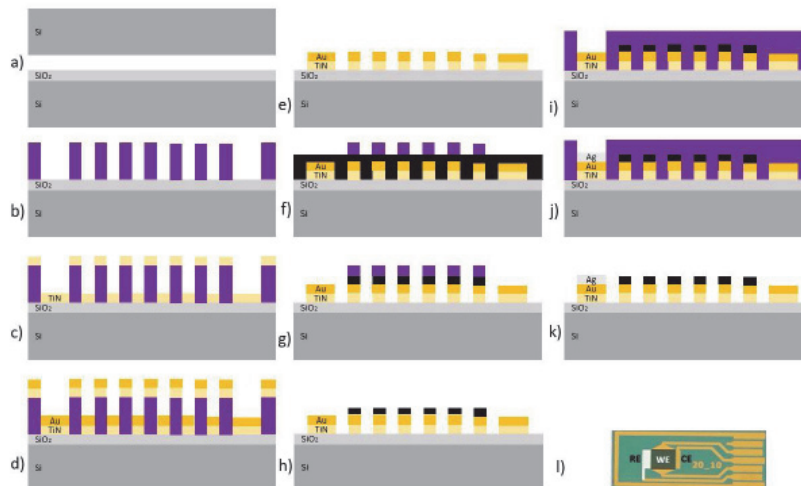
Au fost sintetizate electrochimic nanoparticule magnetice de Co, Ni, Fe și CoNiFe pe substraturi de ITO/SiO<sub>2</sub> și ITO/Sticlă, la un potențial de depunere care a variat între -0,4 și +2 V și viteză de scanare de 10 mVs<sup>-1</sup>. Caracterizarea morfo-structurală a indicat o distribuție relativ uniformă a nanoparticulelor, fără microfisuri pe suprafață, cu grosime a filmelor între 75-120 nm, picuri de difracție specifice și dimensiuni maxime ale cristalitelor sub 20 nm funcție de tipul de depunere și substrat.

| Tip depunere/ substrat de ITO/SiO <sub>2</sub> și ITO/Sticlă | Condiții depunere  | Voltamograma ciclică |
|--|--|----------------------|
| Depunere nanoparticule de Co                                 | Potențialele scanate între -0,4 și 2V.<br>Viteza de scanare 10 mV s <sup>-1</sup>      |                      |
| Depunere nanoparticule de Ni                                 | Potențialele scanate între -0,5 și 2V.<br>Viteza de scanare 10 mV s <sup>-1</sup> .    |                      |
| Depunere nanoparticule de Fe                                 | Potențialele scanate între -0,7 și 1,7 V.<br>Viteza de scanare 10 mV s <sup>-1</sup> . |                      |



### 6.3. Biosenzor impedimetric pe bază de grafenă verticală integrat într-un sistem microfluidic pentru monitorizarea nivelului plasmatic al unor compuși utilizați în tratamentul bolii neoplazice- NEOPLACIP - (PN-III-P2-2.1-PTE-2021-0444, Contract 69/2022)

#### 6.3.1. Experimente de microfabricație a biosenzorului electrochimic ai cărui microelectrozi au fost modificați cu grafenă verticală

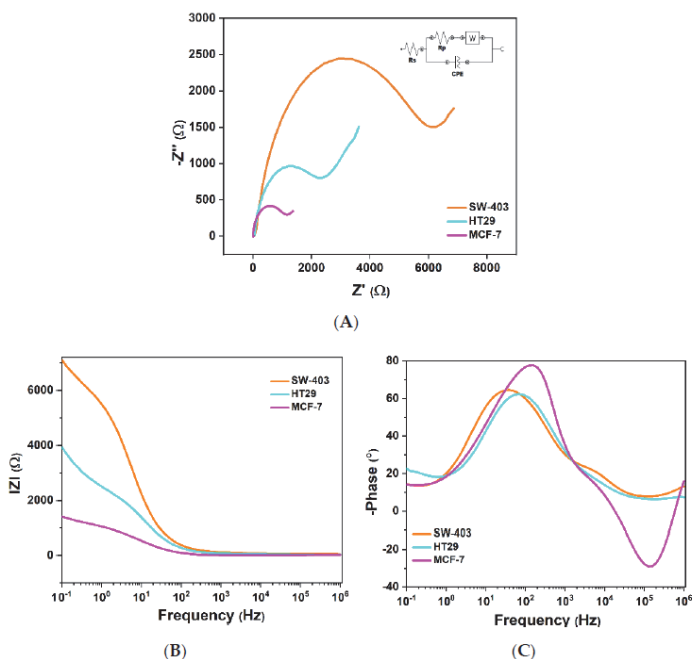


**Figura 6.3.1.** (a) Si/SiO<sub>2</sub>; (b) fotolitografie M1; (c) depunere film de TiN; (d) depunere Au; (e) lift-off; (f) creștere VG; (g) fotolitografie M2; (h) corodare VG; (i) îndepărtare fotorezist; (j) fotolitografie M3; (k) depunere Ag; (l) senzor electrochimic fabricat cu electrod de referință acoperit cu Ag (RE), electrozi de lucru (WE) din aur /VG și contra electrod (CE) din aur.

Fluxul tehnologic pentru fabricarea senzorului electrochimic cu electrozi interdigitați modificați cu grafenă verticală este prezentat în figura 1, iar principalele etape constau în: (a) Pregătirea substratului: Curățarea plachetei de Si prin imersie în soluție Piranha, urmată de clătire cu apă deionizată și de uscare prin centrifugare în atmosferă de azot; dioxid de siliciu crescut termic în atmosferă umedă cu o grosime de aproximativ 300 nm prin oxidare termică la 1000 °C. (b) fotolitografie M1 utilizată pentru modelarea configurației stratului metalic prin procedeul Lift-off folosind 2 electrozi de lucru interdigitați: contraelectrod și electrod de referință. (c) depunerea stratului de nitură de titan (TiN) de 50 nanometri prin pulverizare RF pentru a fabrica o barieră de difuzie. (d) Depunerea de crom (Cr) (10 nm) și aur (Au) (200 nm) prin evaporare cu fascicul de electroni. (e) Desprindere prin dizolvarea fotorezistului în acetonă. (f) Creștere VG prin metoda depunere chimică în faza de vapori asistată de plasmă (PECVD-Nanofab 1000, Oxford Instruments, Regatul Unit) la 700 °C, pentru 1h, într-o atmosferă Ar:CH<sub>4</sub> (raport de presiune parțială 19:1). (g) Fotolitografie M2 pentru configurație de electrozi VG/interdigitați. (h) Corodare VG prin plasmă de O<sub>2</sub> în sistem de corodare cu ioni reactivi (RIE-Etchlab 220, Sentech Instruments, Germania). (i) Îndepărtare fotorezist și curățarea probei în acetonă și alcool izopropilic. (j) Fotolitografie M3. pentru depunerea contraelectrodului. (k) Depunerea unui strat de 200 nm de argint (Ag) prin evaporare cu fascicul de electroni, iar apoi lift off și curățare. Ca o etapă finală, s-a aplicat un strat subțire de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ce a fost depus pe căile electrice de la electrozi la plăcuțele de contact în pentru a le izola în timpul măsurătorilor. (l) Dispozitivul final: senzor electrochimic.

#### 6.3.2. Demonstrarea funcționalității biosenzorului electrochimic ai cărui microelectrozi au fost modificați cu grafenă verticală

Au fost utilizate trei linii celulare pentru a demonstra funcționalitatea biosenzorului electrochimic pe bază de grafenă verticală pentru determinarea semnăturii dielectrice: adenocarcinom de colon uman linia celulară SW-403 (nr. de catalog 87071008), HT-29 (nr. de catalog 91072201) și celule de cancer de sân MCF-7 (HTB-22-ATCC) au fost achiziționate de la Colecția Europeană de Culturi celulare autentice (ECACC).



**Figura 6.3.2.** (A) diagrama Nyquist; (B,C) diagramele Bode ale liniilor celulare MCF-7, SW-403 și HT-29 la frecvențe de 0.1 până la  $10^6$  Hz în soluție PBS care conține 1 mM  $[Fe(CN)_6]^{3-/4-}$  și 0.1 M KCl.

Analiza electrochimică a evidențiat funcționalitatea acestui biosenzor electrochimic pe bază de grafenă verticală, care a detectat prezența celulelor tumorale pe suprafața electrodului chiar și la o concentrație scăzută: 100 celule/mL<sup>-1</sup>. Datele obținute prin spectroscopia electrochimică de impedanță au demonstrat că linia celulară tumorală HT-29 are o arie membranară mult mai mare și o reactanță capacitivă mai mică în comparație cu linia celulară SW-403. Capacitatea membranară mai mare a celulelor HT-29 are ca rezultat stocarea unui număr mai mare de sarcini electrice, ceea ce duce la o conductivitate mai mare și o rezistență mai mică la transferul de sarcină. La nivelul microvililor, există o concentrație foarte

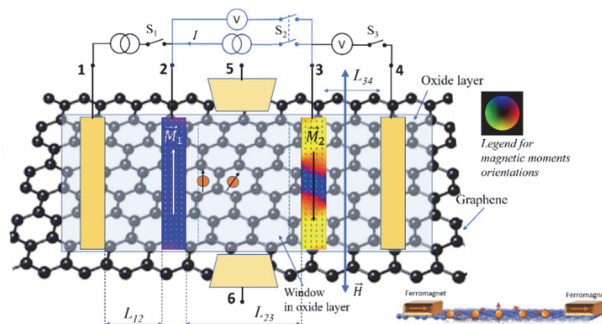
mare de legături lipidice, în special colesterol-glicosfingolipide, din care se poate deduce că celulele HT-29 au o concentrație mai mare de legături lipidice în comparație cu celulele SW-403. Măsurătorile EIS au confirmat faptul că celulele tumorale din linia celulară SW-403 aderă și formează conglomerate celulare mari. Celulele din linia HT29 au o suprafață foarte conductivă și, prin urmare, pierderile dielectrice superioare sunt realizat prin conducție. Celulele MCF-7 fiind celule mari, aderente, cu o dimensiune caracteristică de 20-25  $\mu$ m, au o rezistență mai mică la transferul de sarcină și o conductivitate și permitivitate mai mare în comparație cu liniile HT-29 și SW-403.

## 6.4. Structuri spintronice pe grafenă pentru aplicații de senzorică și procesare de semnal - GrapheneS - (PN-III-P2-2.1-PED-2021-3112, Contract 597/2022)

### 6.4.1. Modelări avansate privind fenomenele de transport în grafenă, comportarea magnetică și electrică a sistemelor spintronice

Generarea, manipularea și detectarea curenților electrici, datorati sarcinilor în mișcare, reprezintă fundația circuitelor electrice și electronice. Manipularea nu doar a sarcinii dar și a spinului electronului a condus la o nouă ramură în știință - *spintronica* - unde efecte interesante precum magnetorezistența gigantică (GMR) și efectul de tunelare dependentă de spin (sau Tunneling Magnetoresistance - TMR) au generat nenumărate aplicații. Având în vedere valoarea mare a lungimii de difuzie a electronilor în grafenă, se pot realiza structuri cu o comportare similară celor bazate pe efectul GMR sau TMR, în care atât contactul injector (ex. FM1) cât și cel analizor (ex. FM2) să fie plasate în același plan, depuse pe stratul de grafenă, Fig. 6.4.1. Uzual, contactele 1, 4, 5 și 6 sunt realizate din material nemagnetic, precum Cr/Au. Contactele 2 și 3 sunt realizate din straturi magnetice simple precum Co, Ni, Ni<sub>80</sub>Fe<sub>20</sub> sau Ni<sub>80</sub>Fe<sub>20</sub>/FeMn.  $L_{12}=L_{34}\approx 1 \mu$ m, iar distanța  $L_{23}$ , dintre electrozii FM, legată de lungimea de difuzie a spinului electronilor, ia valori între 0,7 și 1.5  $\mu$ m, în funcție de proprietățile stratului de grafenă. Lungimea contactelor 1,2,3,4 ajunge la 3-4  $\mu$ m; lungimea contactelor aflate deasupra stratului de grafenă este de 0,5-1  $\mu$ m. Între aceste contacte și stratul de grafenă se află un strat din Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(1 nm), care asigură o creștere a eficienței injectiei spinului în stratul de grafenă. Contactele 5, 6, sunt utilizate pentru testare efect Hall.

**Fig. 6.4.1.** Reprezentarea schematică a unei structuri spintronice pe grafenă și posibile moduri de conectare electrică.



### 6.4.2. Experimente de microfabricație a structurilor spintronice pe grafenă

Layout-ul structurii propuse pentru fabricare este prezentat în figura 1. Cu negru este reprezentată grafena monostrat, cu galben sunt reprezentate contactele metalice de aur (L1, L2 contacte laterale, L3, L4 contacte sus-jos), în timp ce cu verde și albastru sunt reprezentate contactele magnetice (L5, L6).

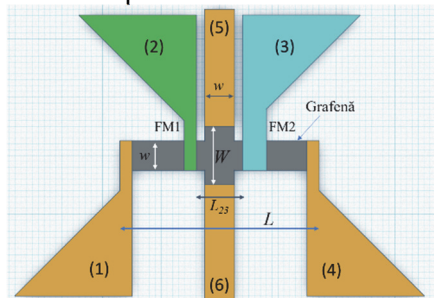


Figura 6.4.2. Layout dispozitiv G-Hall

Fluxul tehnologic propus pentru fabricarea dispozitivului este:

- 1) Litografie semne de aliniere pentru delimitarea ariilor de  $100 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$  în interiorul cărora va fi fabricat dispozitivul;
- 2) Depunere Cr/Au (5 nm / 100 nm) și paternare prin lift-off pentru obținerea semnelor de aliniere;
- 3) Litografie geometrie grafenă;
- 4) Corodare grafenă în plasmă de oxigen;
- 5) Îndepărtare PMMA rezidual în acetonă și alcool izopropilic;
- 6) Litografie contacte electrice (perechea L1-L2);
- 7) Depunere Cr/Au (5 nm / 150 nm) și paternare prin lift-off pentru obținerea contactelor L1 și L2;
- 8) Litografie contacte magnetice (perechea L5-L6);
- 9) Depunere Ni (10 nm) și paternare prin lift-off pentru obținerea contactelor L5 și L6;
- 10) Depunere  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (10 nm);
- 11) Litografie contacte electrice (perechea L3-L4);
- 12) Depunere Cr/Au (5 nm / 150 nm) și paternare prin lift-off pentru obținerea contactelor L3 și L4;

Testele pentru fluxul de fabricare al dispozitivului cu efect Hall au fost realizate pe o plachetă de Si, cu orientare cristalografică (100), rezistivitate 1-10  $\Omega$ , și diametrul de 100 mm, pe care este crescut un film subțire de oxid termic cu grosimea de 300 nm. Grafena monostrat a fost transferată pe suprafața oxidului printr-o metodă specifică de către Graphenea (Spania). Inițial, placheta a fost curățată în acetonă, timp de 10 min, și alcool izopropilic, 10 min, după care a fost deshidratată în atmosferă inertă la temperatura de 120°C. Pentru litografia cu fascicul de electroni substratul a fost acoperit cu electronorezist (PMMA 950 C2) prin etalare pe spinner la 4000 rpm, timp de 40 s, apoi a fost tratat termic pe plită, la 160°C, timp de trei minute. Developarea s-a făcut într-un amestec de MIBK:IPA (1:3), la temperatura de 22°C, timp de 90 s. Expunerea s-a făcut la 30kV, cu apertură de 20  $\mu\text{m}$  și un curent de fascicul de 175 pA. Dozele de expunere au fost: 250  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  pentru arii, 3000 pC/cm pentru SPL (Single Pixel Line) și 0.01 pC/dot pentru puncte. Aria elementară de expunere a fost de  $100 \times 100 \mu\text{m}^2$ , iar distanța de lucru de 10 mm. S-a utilizat modulul de corecție a focalizării prin variația distanței de lucru, pentru a se asigura obținerea aceluiași diametru al găurilor pe distanțe de câteva sute de microni. Corodarea grafenei s-a făcut folosind ca strat de mascare PMMA 950 C2, în plasmă de oxigen timp de 5 s.

## 6.5. Abordări tehnologice inovative pentru dezvoltarea nanosistemelor multifuncționale în vederea integrării în platforme “theranostics” PN 19160303- (MICRONANO-SIS PLUS – Proiect Nucleu Nr.PN1916)

### 6.5.1. Investigarea metodelor de sinteză a nanocompozitelor pentru aplicații în biodetecție și tratament.

În cadrul proiectului au fost investigate metode de sinteză a unor nanocompozite pe bază de nanoparticule de aur acoperite cu chitosan (CS-AuNPs) și încărcarea nanocompozitelor cu cisplatină (CisPt). Încărcarea cisplatinei în CS-AuNPs s-a realizat în vederea utilizării ulterioare ca sisteme teranostic pentru îmbunătățirea eficacității terapeutice prin reducerea efectelor secundare asociate administrării CisPt ca medicament chimioterapic. Tipul acesta de sistem teranostic ar putea fi utilizat prin cuplarea cu radiații în terapia fototermală a cancerului, ca sistem cu eliberare de medicament controlată electrochimic prin depunerea nanocompozitului conjugat cu medicament pe substraturi corespunzătoare, și de asemenea, ca sistem de eliberare controlată de medicamente ar putea fi utilizat și în biodetecție după o funcționalizare specifică ulterioară. Sinteza nanoparticulelor de aur acoperite cu chitosan (notată V6) a fost confirmată atât prin citirea absorbanței specifice rezonanței plasmonice a nanoparticulelor de aur, care s-a înregistrat la 532 nm (Figura 6.5.1B, marcat cu albastru) cât și prin analiza DLS și microscopie SEM. Soluția coloidală de culoare roșu-purpuriu (Figura 6.5.1A). Încărcarea cu medicament la diferite valori ale pH-ului a fost evidențiată calitativ prin spectrometrie de absorbție UV-vis (Figura 6.5.1B, marcat cu verde). S-a dovedit că CS-AuNPs au fost încărcate electropozitiv, Np au înregistrat potențial Zeta de + 33.23 mV. De asemenea, s-a dovedit prin analiza SEM (Figura 6.5.1C) că CS-AuNPs sintetizate au prezentat diferite forme, precum sferice (cele mai abundente), bastoane și triunghiulare și structură neregulată (datorită chitosanului care acoperă particulele).



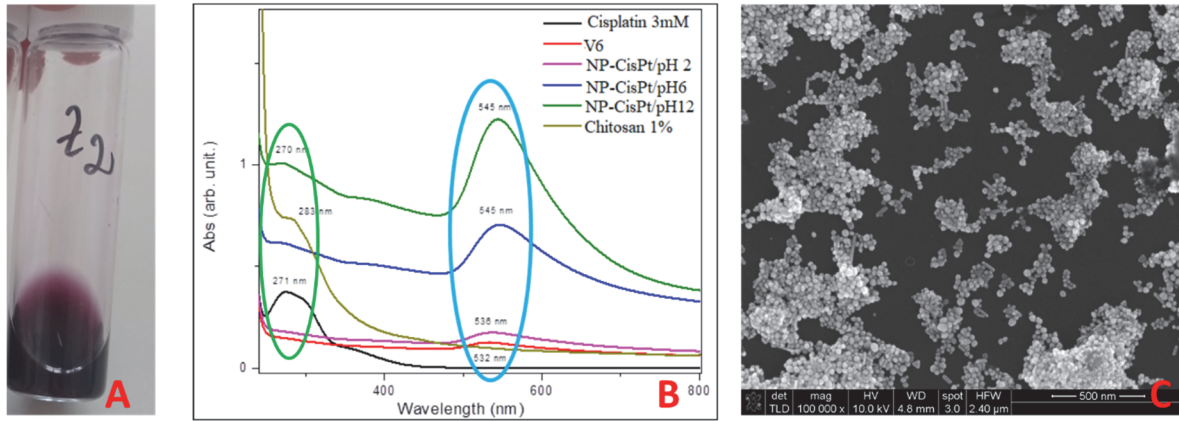


Figura 6.5.1. Nanocompozite CS-AuNPs: A) Soluția coloidală; B) Spectre UV-vis; C) Imagine SEM

Dovada încărcării CisPt în matricea polimerică (CS) a fost susținută de analiza SEM, unde s-a observat tendința de aglomerare a Np și prinderea acestora într-o peliculă care îmbracă nanoparticulele (a se vedea săgeata, Figura 6.5.2 B și C).

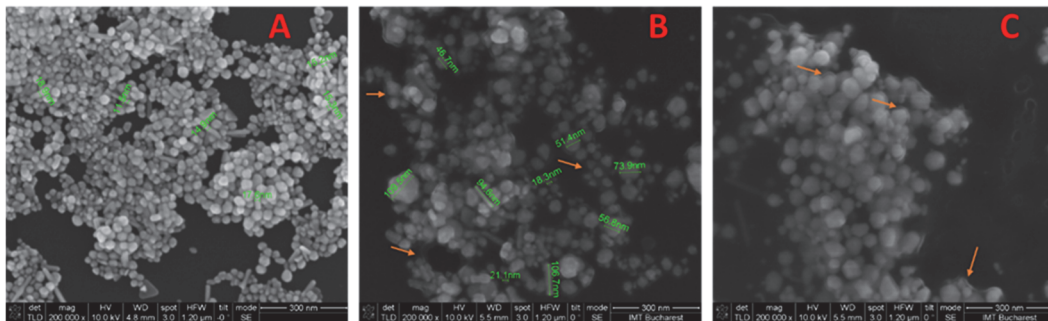


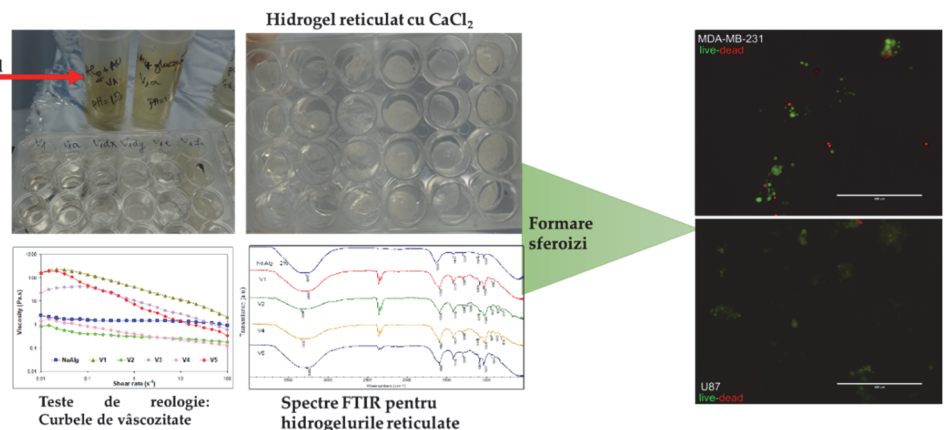
Figura 6.5.2. Imagini SEM. A) Imagine SEM cu măsurători pentru CS-AuNPs inițiale; B) Imagine SEM cu măsurători pentru CS-AuNPs încărcate cu CisPt la pH 6; C) Imagine SEM pentru CS-AuNPs încărcate cu CisPt la pH 14.

### 6.5.2. Hidrogel pe bază de pudră de aloe vera și alginat pentru dezvoltarea sferoizilor tumorali.

Sferoizii tumorali mimează țesutul tumoral nativ *in vitro* ca modele de culturi celulare tumorale 3D pentru: screening antitumoral; studii de progresie tumorală în diferite condiții (cum ar fi stadiu incipient și tumori fără vascularizație); pentru a evalua eliberarea mediatorilor solubili care oferă indicii pentru imunosupraveghere; modele în screening-ul genetic și editarea celulelor tumorale pentru medicina personalizată. Având în vedere că hidrogelurile sunt sisteme promițătoare care pot favoriza formarea sferoizilor tumorali, noi am dezvoltat hidrogeluri pe bază de polizaharide (alginat și chitosan) și pudră din gel de aloe vera (AV) pentru formarea sferoizilor tumorali.

Capacitatea de formare a sferoizilor în hidrogelurile dezvoltate a fost evaluată folosind celule tumorale MDA-MB-231 și U87MG. S-au obținut 3 variante de hidrogel ca potențiale sisteme de formare a sferoizilor tumorali, atât în varianta lor amorfă cât și reticulată cu  $\text{CaCl}_2$  (solidă), cu mențiunea că variantele solide au potențat mai bine dezvoltarea sferoizilor. Varianta de hidrogel reticulat pe bază de alginat, AV și glucoză (0,3%/formulare gel) a potențat formarea sferoizilor, în special pentru linia celulară U87MG, rezultând sferoizi cu dimensiune de 100-400  $\mu\text{m}$ .

A doua variantă de hidrogel solid care a favorizat formarea sferoizilor a fost cel pe bază de alginat și chitosan, în acest caz sferoizii de U87MG s-au dezvoltat mai bine, dar cu dimensiune de aproximativ 100  $\mu\text{m}$ . Iar a treia variantă de hidrogel a fost cea pe bază de alginat și AV, care a permis ambelor linii celulare să formeze sferoizi mici și viabili.



# L5 - Laboratorul de Simulare, Modelare și Proiectare Asistată de Calculator

## 1. Misiune

Cercetare, dezvoltare și aplicații de tehnici pentru proiectare, modelare și simulare a sistemelor micro-electro-mecanice, microfluidice și pentru studii de material cu orientare către proiecte de cercetare colaborative, educație (cursuri, laboratoare, coordonare lucrări de licență și dizertație), servicii (soluții specifice de proiectare, modele, acces la platformele software și hardware) și consultanță (proiectare/optimizare) în domeniul micro-nano-bio/info tehnologiilor. L5 are și rol de suport pentru activitățile de cercetare ale altor laboratoare din IMT București. De asemenea, L5 dezvoltă tehnici de rapid prototyping de la scară micro la scară macro, microsenzori și actuatori MOEMS și MEMS, cercetări experimentale și studii computaționale pentru noi clase de materiale și structuri avansate cu aplicații în nanodispozitive (filme subțiri și nanostructuri din materiale semiconductoare oxidice, heterostructuri și interfețe multifuncționale).

## 2. Domenii de activitate

- Proiectare, simulare și dezvoltare/optimizare de componente și micro sisteme MEMS/MOEMS (console, membrane, microgripere) și microfluidice (microcanale, mixere, filtre) pentru aplicații biologice, bio-medicale, microelectronice, de mediu și securitate
- Modelare și simulare pentru probleme multifizice; analize mecanice, termice, electrice, electromagnetice, piezoelectrice și analize cuplate (statice și tranzitorii); analize microfluidice de tip curgere (inclusiv curgeri multifazice), difuzie, mixare, electrocinetice, electrochimice, interacțiune fluid-structură, dinamica particulelor solide în medii fluide. Modelare și simulare proprietăți de material pentru aplicații mecanice și electrice.
- Modelare și simulare proprietăți efective de material pentru nanocompozite
- Rapid prototyping: 3D Printer (SLS, respectiv, fotopolimerizare cu absorbție de un singur foton);
- Proiectare și fabricare de microsenzori și actuatori/micro sisteme MEMS și MOEMS;
- Proiectare și realizare tehnologică structuri microfluidice și micro-electro-fluidice, caracterizare electrică și prin profilometrie de contact;
- Procese tehnologice avansate pentru controlul structurii / proprietăților materialelor și interfețelor.
- Caracterizarea electrică a funcțiilor de răspuns la factori perturbatori ale joncțiunilor cu nanomateriale și straturi ultrasubțiri.
- Analiza fenomenelor fizice de interfață în diferite tipuri de heterostructuri realizate cu semiconductori și oxizi semiconductori și modelarea proprietăților acestora pentru dispozitive multifuncționale.
- Calcule 'first principles' de structură electronică în sisteme periodice și aperiodice utilizând metode în cadrul Density Functional Theory (DFT).

## 3. Echipă

1. Dr. Raluca Müller - CS I, Dr. în electronică, șef laborator
2. Dr. Rodica Plugaru - CS I, Dr. în fizică
3. Dr. Neculai Plugaru - CS I, Dr. în fizică
4. Dr. Oana Tatiana Nedelcu - CS I, Master în matematică și Dr. în electronică
5. Dr. Gabriel Moagăr-Poladian - CS II, Dr. în fizică
6. Dr. Rodica-Cristina Voicu - CS II, matematician, Dr. în matematică
7. Dr. Angela-Mihaela Baracu - CS III, Dr. în electronică
8. Dr. Mihai Gologanu - CS III, matematician, Dr. în matematică-mecanică
9. Ing. Fiz. Victor Moagăr-Poladian - IDT III, Inginer fizician (master)
10. Fiz. Constantin Tibeică - CS, Fizician
11. Fiz. Nicolae Filipoiu - ACS, Drd. Facultatea de Fizică, Universitatea București
12. Fiz. Dumitru Manica - AC, Drd. Facultatea de Fizică, Universitatea București

## 4. Echipamente

- Hardware
  - Sistem de calcul HPC (High Performance Computing) cu un nod de Windows (două procesoare Intel(R) Xeon(R) E5-2670 v3, cu un total de 24 de nuclee și 256 GB RAM), respectiv un cluster Linux cu 10 noduri de calcul (10 x 2 procesoare Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2670 v3, cu un total de 240 nuclee și 2560 GB RAM).
- Sală de curs echipată cu rețea de calculatoare pentru training



## ▪ Software

**COMSOL MULTIPHYSICS 6.1** - platforma software de proiectare, modelare și simulare multifizică pentru cercetare, inginerie și fabricație. Include grupuri de module pentru studiul fenomenelor de tip electromagnetic, structural, acustic, dinamica fluidelor, transfer termic, MEMS, microfluidică, dinamica particulelor, modelare prin ecuații diferențiale, precum și module de interfatare cu programe complementare (CAD/ECAD, Matlab, Excel)

**ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (10/100) 2020 R2:** pachet software pentru simulări FEM luând în considerare diverse fenomene fizice (mecanice, termice, electromagnetice și fluidice sau cuplate). Metode de simulare complexă: *Metoda secvențială* (Termic-structural, electromagnetic-termic-structural, electrostatic-structural-fluidic, CFX- și FLOTRAN) și *Cuplare directă* (Acustic-structural, Piezoresistiv, Electromagnetic, Electro-termic-structural-magnetic).

**Materialise Magics 26.0** - pachet software pentru pregătirea modelelor CAD pentru rapid prototyping.

„Materialise Magics este un software ce are scopul de a lucra cu diferite tipuri de sisteme de fabricație aditivă, cu reconstrucția modelului și cu manipularea modelelor 3D. Aceste modele pot fi achiziționate de la tehnologii de scanare 3D, de la dispozitive de imagistică medicală, sau pot fi generate CAD. În acest sens, software-ul importă aproape toate formatele de fișiere, păstrează informațiile de culoare nativă și păstrează controlul asupra datelor dumneavoastră originale.

Poate repara modele în mod automat sau cu asistența umană. Pași precum tăierea și orientarea se pot face intern și oferă comunicare cu mașina de fabricație aditivă 3D.”

**COVENTORWARE 2014** - pachet de programe specializate pentru proiectare la scară microscopică, modelare și simulare în domeniul MEMS și microfluidică. Conține instrumente de proiectare (editor de layout 2D, generator de modele 3D) și module de simulare de tip MEMS și microfluidică a principalelor fenomene fizice utilizate în dezvoltarea și funcționarea microsistemelor.

**SEMulator 3D, 2011** - generarea modelelor 3D prin proiectare de procese bazate pe tehnologia siliciului.

**MATLAB R2015b** -- software matematic: funcții de calcul, vizualizare și programare. Poate fi folosit pentru calcule matematice, dezvoltare de algoritmi, achiziții de date, modelare și simulare, analiza datelor și vizualizare, grafice științifice și ingineriești, dezvoltare de aplicații (inclusiv interfață grafică);

**SOLIDWORKS** - mediu de proiectare 2D și 3D pentru geometrii complexe, capacitate de export fișiere pentru utilizare în programe de simulare, module suplimentare pentru comunicarea proiectelor, pentru mărirea productivității CAD și PDMWorks; include soluții de management de date de proiectare, adaptate managementului individual sau de grup al proiectelor SolidWorks.

**MATHEMATICA 7** - mediu de calcul numeric și simbolic; rezolvări de ecuații și sisteme de ecuații liniare și neliniare; rezolvări de ecuații diferențiale și integrale, prelucrări statistice, optimizări; grafică 2D și 3D.

**ORIGINPRO 8** - software pentru prelucrarea datelor: grafice, interpretare / interpolare prin prelucrări statistice.

**Quantum ESPRESSO, SIESTA, FPLO: Coduri DFT pentru calcule de structura electronică.**

## Echipamente

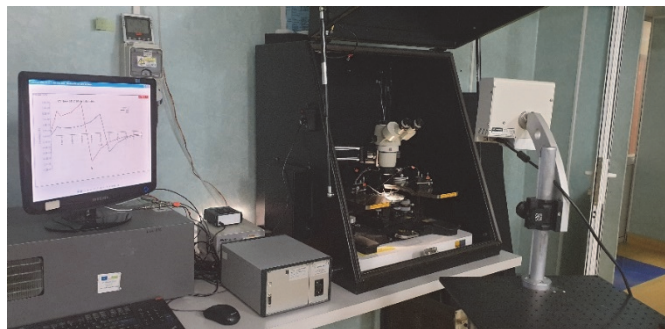
### ▪ Caracterizare:

**Keithley 4200 SCS** - Echipament de caracterizare electrică cu microprobe EP6/ SussMicroTec.

Echipamentul este cuplat cu un modul pentru masuratori la joasă temperatură (77-400 K) a caracteristicilor dispozitivelor electronice.

*Sistem de caracterizare electrică SCS 4200 Keithley-Suss Microtech. (<https://erris.gov.ro/MINAFAB>), pentru măsurarea caracteristicilor I-V, C-V și I-V în impulsuri ale materialelor (straturi subțiri, ultrasubțiri) și dispozitivelor (heterostructuri, nanodispozitive, celule solare, senzori optici). Masuratori la joasă temperatură (15-500K) a caracteristicilor dispozitivelor electronice. Masuratori în condiții de întineric și la iluminare cu diferite lungimi de undă, sau la diferite puteri ale luminii albe în gama 20-100 mW/cm<sup>2</sup>.*

**Analizor vectorial de rețea LibreVNA 100kHz - 6GHz** pentru măsurarea parametrilor S



#### ▪ **Tehnologie:**

- 3D Printer Selective Laser Sintering EOS Formiga P100
- 3D Printer based on Single Photon Photopolymerization Mini Multi Lens system from Envision TEC
- Laser microengraving system
- Moară de măcinat cu bile de înaltă energie Emax pentru producerea de micro- și nanopulberi.



Moaară de măcinat cu bile de înaltă energie Emax pentru producerea de micro- și nanopulberi.

#### **Servicii:**

- Simulare asistată de calculator (folosind metode numerice precum FEM, FVM, BEM etc.) pentru structuri și micro sisteme MEMS/NEMS și microfluidice.
- Modelare și simulare proprietăți de material pentru medii (bio)nanocompozite și medii fibroase nanoactivate pentru caracterizare virtuală și optimizare din punct de vedere mecanic, electric, termic, proprietăți bariera și de filtrare pentru aplicații în medicina, textile, cosmetica, ambalaje.
- Caracterizări electrice: măsurarea caracteristicilor curent-tensiune (I-V), capacitate-tensiune (C-V, C-t, C-f) și curent tensiune (I-V) în impulsuri ale materialelor (straturi subțiri, ultrasubțiri) și dispozitivelor (heterostructuri, nanodispozitive, celule solare, senzori optici), în condiții de întuneric și la iluminare cu diferite lungimi de undă, sau la diferite puteri ale luminii albe în gama 20-100 mW/cm<sup>2</sup>. Măsurători în domeniul de temperatură 77-400 K.
- Proiectare măști, proiectare și realizare tehnologică structuri microfluidice și micro-electro-fluidice pe suport de siliciu și sticlă, proiectare și realizare componente microfluidice prin tehnologia 3D Printing.
- Rapid prototyping utilizând 3D Printer Selective Laser Sintering pentru următoarele aplicații: Realizarea de modele cu utilitate în proiectare, arhitectură, educație; Realizarea de matrițe; Realizarea de componente robotice cu diferite grade de libertate; Realizarea de carcase (încapsulări) de diferite tipuri pentru structuri MEMS; Realizarea de machete MEMS pentru testarea conceptului și a modului de operare al structurilor MEMS și, respectiv, al unor senzori macroscopici; Realizarea de părți mecanice și fluidice funcționale;
- Training în proiectare și simulare: cursuri și laboratoare pentru studenți licență și master
- Coordonare/suport la nivel național și internațional pentru cercetări în cadrul unor lucrări de licență, dizertație și doctorat

## 5. Colaborări internaționale și naționale

### Colaborări internaționale:

- Proiect [BIONANOPOLYS](#) - *Open Innovation Test Bed for Developing Safe Nano-Enabled Bio-Based Materials and Polymer Bionanocomposites for Multifunctional And New Advanced Applications*, Proiect Horizon 2020, Call: H2020-NMBP-TO-IND-2020-two stage, Contract nr. 953206, 2021-2024, Responsabil IMT Dr. Oana Tatiana Nedelcu
- Proiect cu partener industrial (Garrett Transportation Inc., USA) - Suport experimental și de modelare pentru senzori de Nox bazati pe electrolit solid. Contact Dr. Mihai Gologanu
- Proiect MANUNET - *Tool Kit for Robotics for Manufacturing Electronic components and Nodes using Digital Fabrication Technologies*, coordonator Institutul Fraunhofer (Germania), responsabil proiect din partea IMT: Dr. Gabriel Moagăr-Poladian

### Colaborări naționale:

**Contract de servicii de cercetare** IMT Bucuresti- ALFA ROM CONSULTING SRL: „Simulare și optimizare FEM pentru un senzor de viteză unghiulară”, 01.04-31.07.2022; Responsabil de contract: Dr. Rodica Voicu

**Proiect PN-III-P4-ID-PCE-2020-1985:** "Proiectare și inginerie computațională a interfetelor funcționale multiferoice"; Director Proiect: Dr. Neculai Plugaru.

**Proiect PN-III-P2-2.1-PED-2021-3279:** "Dezvoltarea de senzori sensibili și selectivi pentru detecția glicofosatului din probe de apă, folosind tehnica de imprimare moleculară integrată cu tehnologia undelor acustice de suprafață"; Director Proiect: Dr. Angela Mihaela Baracu

**Proiect PN-III-P1-1.1-PD-2021-0495:** " Senzor ultrasensibil pentru detecția de NO2 la temperatura camerei, bazat pe dispozitive SAW"; Director Proiect: Dr. Angela Mihaela Baracu

**Proiect Nucleu: Dezvoltarea de componente si micro sisteme pentru senzoristica si control inteligent cu aplicatii in IoT si bio-inginerie,** in cadrul programului 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, Proiect nr. 1: Dezvoltarea de componente si micro sisteme pentru senzoristica si control inteligent cu aplicatii in IoT si bio-inginerie. Obiectiv 1 Dispozitive nanoelectronice, fotonice si micro sisteme, Contract nr. 14N/2019 (2019-2022), Responsabil Proiect Dr. Oana Tatiana Nedelcu

**Contribuții la proiectul SEE 2014-202, NR. 5 / 2019, "Elastomeric tuneable metasurfaces for efficient spectroscopic sensors for plastic detection",** IMT Partener - Dr. Miron Adrian Dinescu - colaborare L6: Contact Dr. Angela Baracu, [angela.baracu@imt.ro](mailto:angela.baracu@imt.ro)

**Contributii la proiectul de dezvoltare instituțională** - proiect de finanțare a excelenței în CDI Nr. PFE 541: "**Consolidarea Excelenței IMT în domeniul Micro - Nano tehnologiilor avansate, MicroNEx**" Contact: Dr. Raluca Müller (director executiv proiect).

**Contribuții la proiectul "CEntru Suport pentru cooperare europeană în Micro- și Nanotehnologii (CESMIN)",** Cod SMIS 2014+ 107894, proiect co-finanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020 (POC), Axa prioritara 1; Contact: Dr. Raluca Müller

**Colaborare in cadrul unor proiecte coordonate de alte laboratoare din IMT:**

- Modelare celula cu hidrogen (fuel cell) pentru imbunatatirea managementului apeiegenerate in timpul functionarii. Contract cu Garrett International, coordonat de Viorel Avramescu- Dep Tehnologic

## 6. Rezultate obținute

**Colaborări internaționale:**

**Proiect BIONANOPOLYS - Open Innovation Test Bed for Developing Safe Nano-Enabled Bio-Based Materials and Polymer Bionanocomposites for Multifunctional And New Advanced Applications, Proiect Horizon 2020, Call: H2020-NMBP-TO-IND-2020-two stage, Contract nr. 953206, 2021-2024, Responsabil IMT Dr. Oana Tatiana Nedelcu**

**Obiectiv General:** Crearea unei rețele de linii pilot experimentale 'pilot plant' - Open Innovation Test Bed (OITB) și servicii complementare pentru a accelera introducerea pe piață a nano-bio-materialelor (NEBM). Reteaua va fi deschisă, accesibila tuturor actorilor industriali sau de cercetare europeni, printr-un unic punct de intrare (Single-Entry Point - SEP).

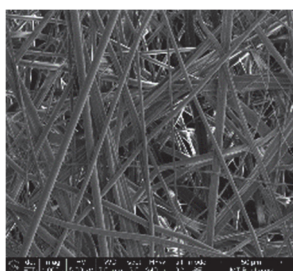
**Rolul IMT:** Modelare matematica pentru calculul proprietatilor de material. Modelare si simulare proprietati omogenizate de material pentru medii (bio)nanocompozite si medii fibroase nanoactivate pentru caracterizare virtuala si optimizare din punct de vedere mecanic, termic, proprietati bariera si de filtrare pentru aplicatii in medicina, textile de tip non-woven, cosmetica, ambalaje, spume biopolimerice.

**Activitati anul II:**

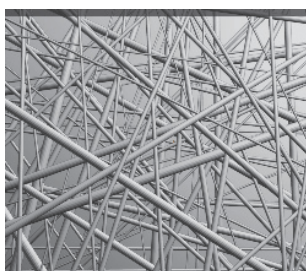
**Models for nanocomposite material properties and physics-based simulations**

Metode de generare geometrii: ► Fibre ► Nanocomposite (Polimer Solid / Lichid +Incluziuni) ► Spume Polimerice; Calcul prin metoda elementelor finite folosind Comsol Multiphysics pentru

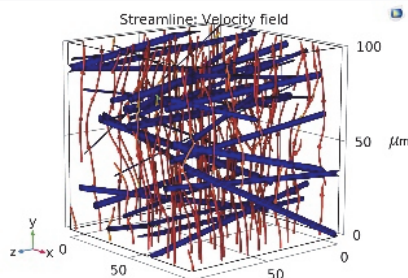
- Matrice polimerica solida + Incluziuni (simulari mecanice în frecventa) pentru proprietati mecanice
- Biopolimeri lichizi cu incluziuni: analize pentru vascozitate
- Spume polimerice: analize pentru determinarea proprietatilor termice



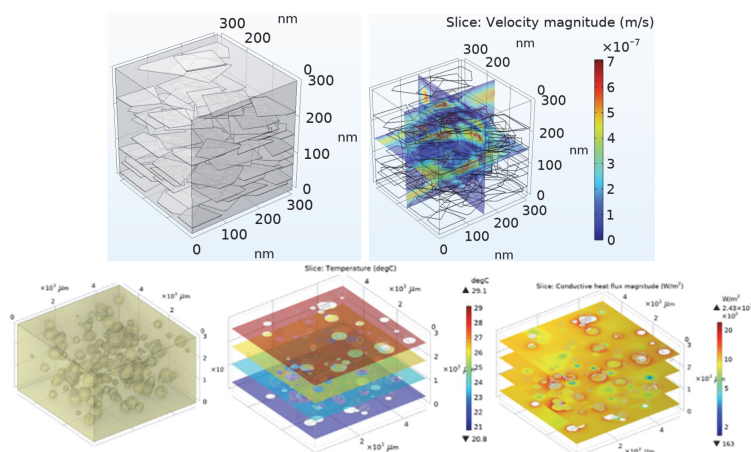
Melt-blown PP (STFI), Fibre reale (SEM-IMT)



Fibre modelate 3D



Simulare: Deplasarea aerului prin materialul fibros (Comsol Multiphysics)



|   |   |                              |  |  |
|---|---|------------------------------|--|--|
| Model volum reprezentativ pentru polimer lichid cu incluziuni plate | Simulare: Distributia vitezei lichidului compozit (Comsol Multiphysics) | a) Reconstructie geometrica; | b) Distributia de temperatura (C <sup>0</sup> ); | c) Distributia fluxului de caldura (W/m <sup>2</sup> ) |
|---|---|------------------------------|--|--|

Contact Dr. Oana Tatiana Nedelcu

**Proiect MANUNET - Tool Kit for Robotics for Manufacturing Electronic components and Nodes using Digital Tehnologii de Fabricare**

Responsabil IMT: Dr. Gabriel Moagar-Poladian

**Principalele obiective ale proiectului pentru anul 2022:**

- Stabilire proces tehnologic de realizare senzori;
- Proiectare preliminară diferite tipuri de arhitecturi;
- Stabilirea arhitecturii de lucru și integrarea acesteia în brațul robotic;
- Testare și debugging arhitectură

**Obiectiv realizat suplimentar:**

- Finalizarea mini-camerei pentru determinarea comportamentului senzorilor în funcție de temperatură și factorii de mediu (umiditate, compoziție atmosferă)

**Tehnologii realizate:**

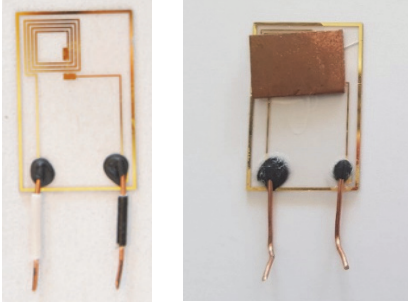
- 1) Tehnologie de realizare senzori de presiune care utilizează efectul inductiv  
A fost elaborată și testată tehnologia de realizare a unor senzori de presiune care folosesc efectul inductiv al curenților eddy în compozite de particule semiconductoare într-o matrice izolatoare.
- 2) Tehnologie de realizare senzori de radiație electromagnetică, în doua variante, folosind curenți eddy  
A fost elaborată și demonstrată tehnologia de realizare a unor senzori de radiație electromagnetică care folosesc compozite particule semiconductoare într-o matrice izolatoare în care apar curenți eddy. Au fost considerate două variante, cea cu inductor planar simplu și, respectiv, cea cu modularea pierderilor într-un transformator planar.
- 3) Tehnologie de realizare a senzorilor de infraroșu  
Este o tehnologie care folosește trei tehnici de fabricație aditivă de cost redus pentru realizarea unor senzori de infraroșu.

**Elemente de noutate pentru anul 2022:**

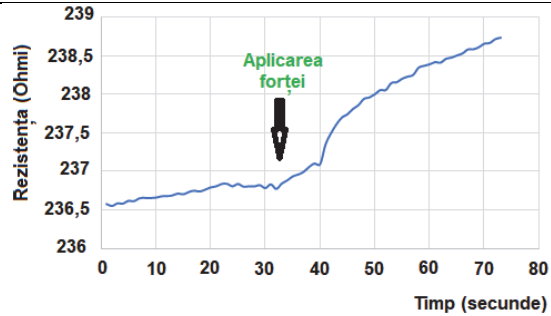
| Element de noutate                  | În ce constă noutatea  | Testat ? | Existent anterior în literatura de specialitate? |
|-------------------------------------|--|----------|--|
| Senzor de radiație electromagnetică | * Principiul de funcționare (curenți eddy)<br>* Arhitectura sa   | Da       | Nu   |
| Senzor de presiune                  | * Principiul de funcționare (modularea transconductanței)<br>* Arhitectura sa<br>* Variantele și regimurile de lucru | Parțial  | Nu   |
| Senzor de infraroșu                 | * Arhitectura sa<br>* Tehnologia de realizare  | Da       | Nu   |
| Nou tip de Siliciu                  | * Structura sa<br>* Tehnologia de realizare<br>* Comportamentul său electric   | Da       | Nu   |

## REZULTATE OBTINUTE ÎN 2022

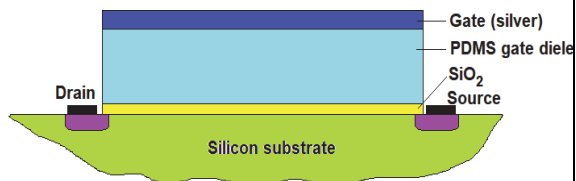
### SENZOR DE PRESIUNE



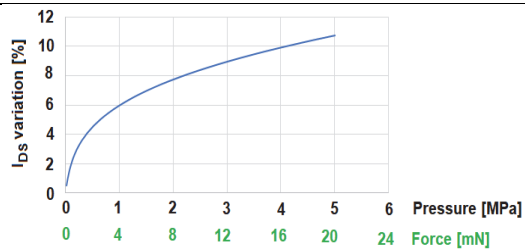
Imaginea foto a părții inductive a senzorului de presiune (stânga), respectiv a senzorului de presiune (dreapta) în varianta cu curenți eddy. Materialul sensibil este PDMS (elastomer).



Rezistența electrică a senzorului de presiune pe bază de curenți eddy ca funcție de timp. (Măsurătoare efectuată în colaborare cu ing. Silviu Dinulescu).

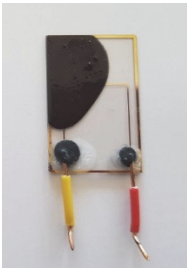


Structura schematică a senzorului de presiune în varianta de tranzistor MOS.

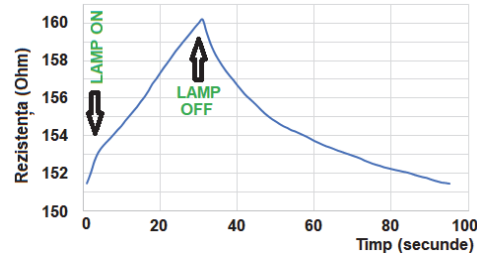


Graficul variației relative a curentului drenă sursă pentru un senzor de presiune pe bază de tranzistor MOS în funcție de logaritmul presiunii aplicate. (Simulare mecanică cu element finit realizată de ing. fiz. Victor Moagăr-Poladian)

### SENZOR DE INFRAROȘU

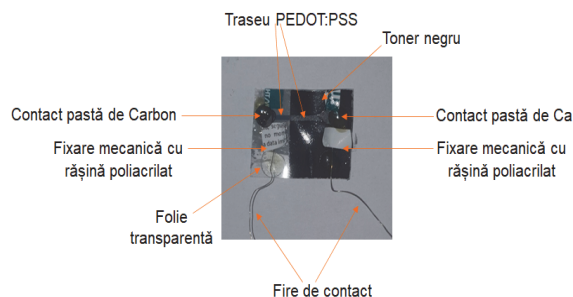
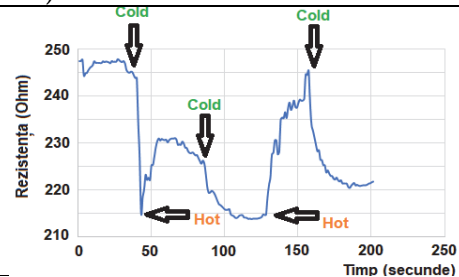


Imaginea foto a senzorului de proximitate a căldurii pe bază de curenți eddy în pulbere de Siliciu.

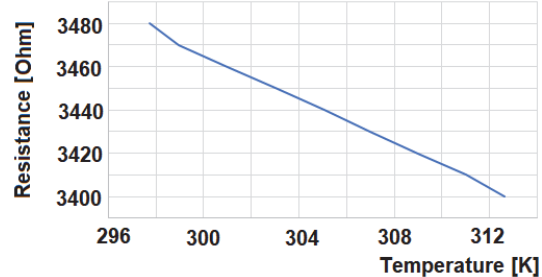


Curba de răspuns a senzorului pe bază de curenți eddy - funcționare ca senzor de radiație infraroșie, excitare cu lampă IR. (Măsurătoare efectuată în colaborare cu ing. Silviu Dinulescu).

Curba de răspuns a senzorului pe bază de curenți eddy - funcționare ca senzor de temperatură, excitare cu jet de aer cald/rece (foen). (Măsurătoare efectuată în colaborare cu ing. Silviu Dinulescu).

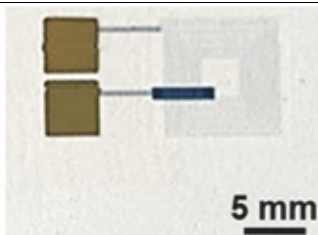


Imagine fotografică a senzorului de infraroșu de tip bolometric pe bază de PEDOT: PSS. (Structură realizată în colaborare cu dr. Cristina Pachiu și ing. Niculae Dumbrăvescu).

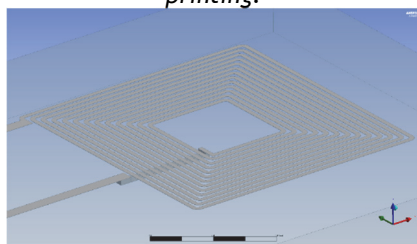


Dependența de temperatură a rezistenței electrice a traseului de PEDOT:PSS depus prin inkjet printing. Coeficientul de temperatură la rezistenței este de  $-5,51 \text{ Ohm}/^\circ\text{C}$ . (Măsurătoare efectuată în colaborare cu și ing. Niculae Dumbrăvescu).

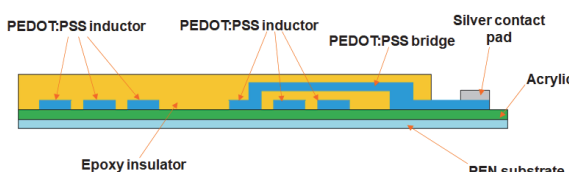
## TRANZIȚIA APARENTĂ SEMICONDUCȚOR-METAL LA VARIAȚIA TEMPERATURII



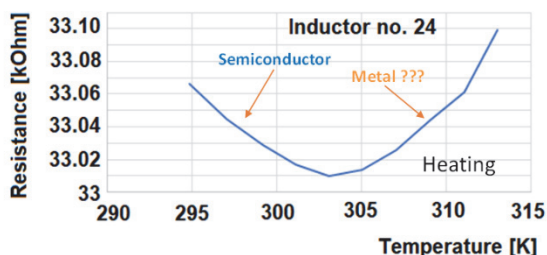
Imaginea foto a inductorului de PEDOT:PSS proiectat de către IMT și executat de către Institutul Fraunhofer ENAS (Germania) prin inkjet printing.



Modelul CAD al inductorului planar din PEDOT:PSS.



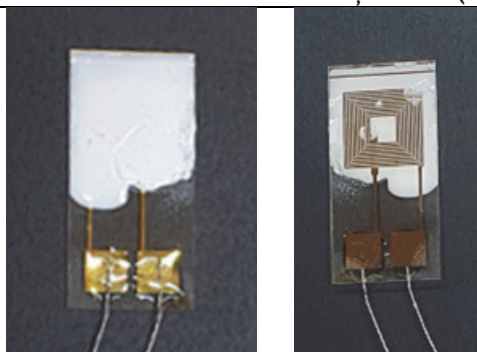
Structura inductorului planar din PEDOT:PSS, vedere în secțiune.



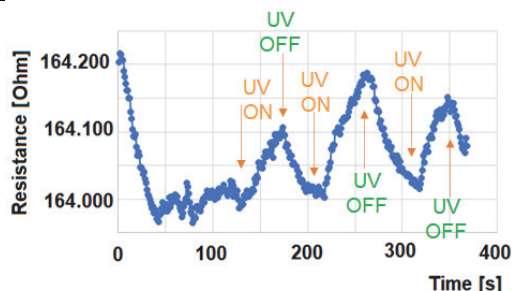
Graficul variației rezistenței electrice cu temperatura. Punctul de minim corespunde temperaturii de tranziție semiconductor-metal. (Măsurătoare efectuată în colaborare cu și ing. Nicolae Dumbrăvescu).

Acest fenomen, constatat pentru prima oară de IMT, a fost explicat la ora actuală de către Gabriel și Victor Moagăr-Poladian. Eroarea relativă dintre simulare (pe baza fenomenologiei elaborate) și datele măsurate este mai mică de 0,202 %.

## SENZOR UV PE BAZĂ DE CURENȚI EDDY (în compozit PDMS-ZnO)



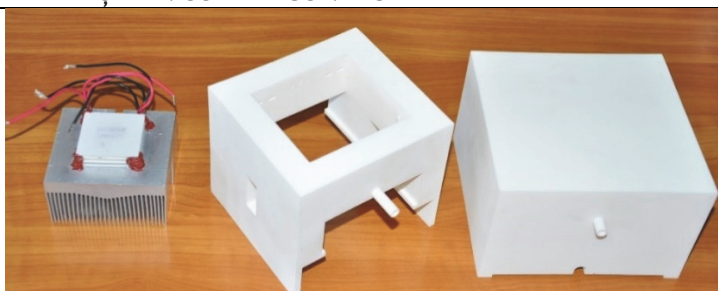
Imaginea foto a senzorului de UV. Stânga: vedere din față (materialul alb este compozitul PDMS:ZnO); Dreapta: vedere din spate, prin substratul de sticlă.



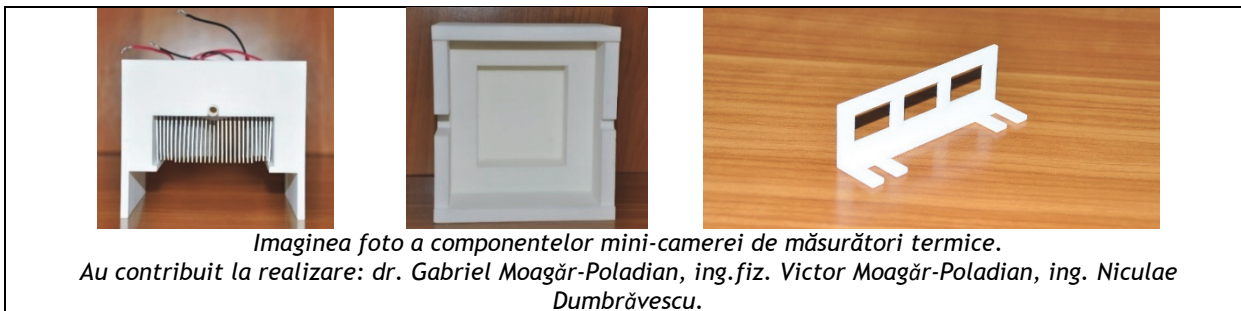
Variația rezistenței electrice a senzorului de UV la iluminare LED cu radiație de 295 nm. (Măsurătoare efectuată în colaborare cu ing. Silviu Dinulescu).

Experimentele efectuate ne-au permis ca - din curba temporală de răspuns - să deducem faptul că este vorba de efectul termic al curenților eddy produși de purtătorii de sarcină fotogenerați de radiația UV. Mecanism descifrat de către Gabriel Moagăr-Poladian și Cătălin Tibeică.

## REALIZARE, PRIN 3D PRINTING, A UNEI MINI-CAMERE PENTRU MĂSURĂTORI TERMICE ÎN CONDIȚII DE TEMPERATURĂ, UMIDITATE ȘI ATMOSFERĂ CONTROLATE



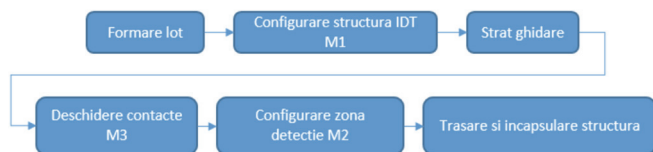




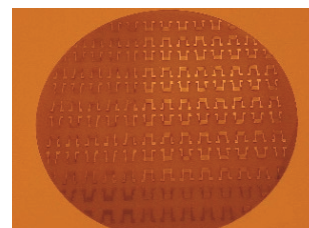
### Colaborări naționale:

**Proiect PN-III-P2-2.1-PED-2021-3279: "Dezvoltarea de senzori sensibili și selectivi pentru detecția glicofosatului din probe de apă, folosind tehnica de imprimare moleculară integrată cu tehnologia undelor acustice de suprafață";** Director Proiect: Dr. Angela Mihaela Baracu; Site proiect: <https://www.imt.ro/glysens/>

- Au fost proiectate (folosind programul dedicat CleWin) structuri SH-SAW bazate pe configurația de linie de întârziere. Frecvența centrală a dispozitivelor proiectate a fost de aproximativ 121 MHz, pentru substratul selectat (B-LiTaO<sub>3</sub>).
- Traductoarele interdigitate și zona de detecție au fost fabricate din Cr/Au, iar stratul de ghidare utilizat în aplicația noastră a fost constituit dintr-un strat de SiO<sub>2</sub>, cu o grosime de 3 μm. Dispozitivele fabricate au fost investigate optic, încapsulate și testate electric.
- Imprimarea moleculară a chitosanului cu glicofosat, pe substratul Au, a fost obținută prin tehnica depunerii electrochimice.



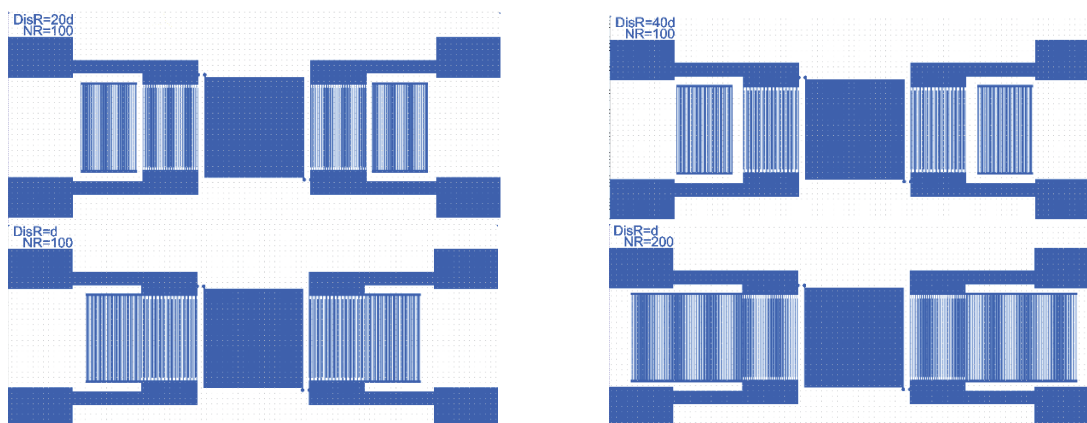
Fluxul tehnologic folosit pentru fabricarea structurilor SH-SAW



Imagine optică a plăcii B-LiTaO<sub>3</sub>, după depunere strat de ghidare

**Proiect PN-III-P1-1.1-PD-2021-0495: "Senzor ultrasensibil pentru detecția de NO<sub>2</sub> la temperatura camerei, bazat pe dispozitive SAW";** Director Proiect: Dr. Angela Mihaela Baracu; Site proiect: <https://imt.ro/NO2SAW/>

- Au fost dezvoltate procese de depunere și caracterizare a grafenei, strat ce va fi folosit în etapele ulterioare ca strat sensibil pentru detecția de NO<sub>2</sub>.
- Au fost alese două tipuri de grafena: S-Gr sintetizat chimic și Gr monostrat, depus prin CVD. Au fost utilizate două metode diferite de depunere de grafena pe zona de detecție: i) drop-casting și ii) transfer prin delaminare electrochimică. Filmele de grafena au fost caracterizate atât înainte, cât și după depunerea lor pe substratul Au, folosind microscopia SEM, spectroscopia Raman și tehnica EDX. În cazul grafenei depuse prin CVD s-a efectuat dublu transfer, pentru a obține un dublu-strat pentru zona de detecție.
- Au fost proiectate (folosind programul dedicat CleWin) rezonatoare SAW. Pentru a observa influențele distanței dintre IDT și reflector și numărul de electrozi asupra formei caracteristicii de transfer a senzorilor dezvoltați au fost propuse patru configurații diferite.



Imagini ale configuratiilor rezonatoarelor SAW proiectate folosind programul CleWin

Contribuții la proiectul SEE 2014-202, NR. 5 / 2019, "Elastomeric tuneable metasurfaces for efficient spectroscopic sensors for plastic detection", IMT Partener - Dr. Miron Adrian Dinescu - colaborare L6: Contact Dr. Angela Baracu, [angela.baracu@imt.ro](mailto:angela.baracu@imt.ro); Site proiect: <https://elastometa.ro/>

- Participare la procesul de optimizare a corodarii RIE pentru eliminarea stratului rezidual (mr-NIL210 și EVG A2), necesar in configurearea metasuprafetelor.
- Participare la efectuarea testelor de corodare DRIE, pe substrat SOG (Silicon On Glass), a metalentilelor.

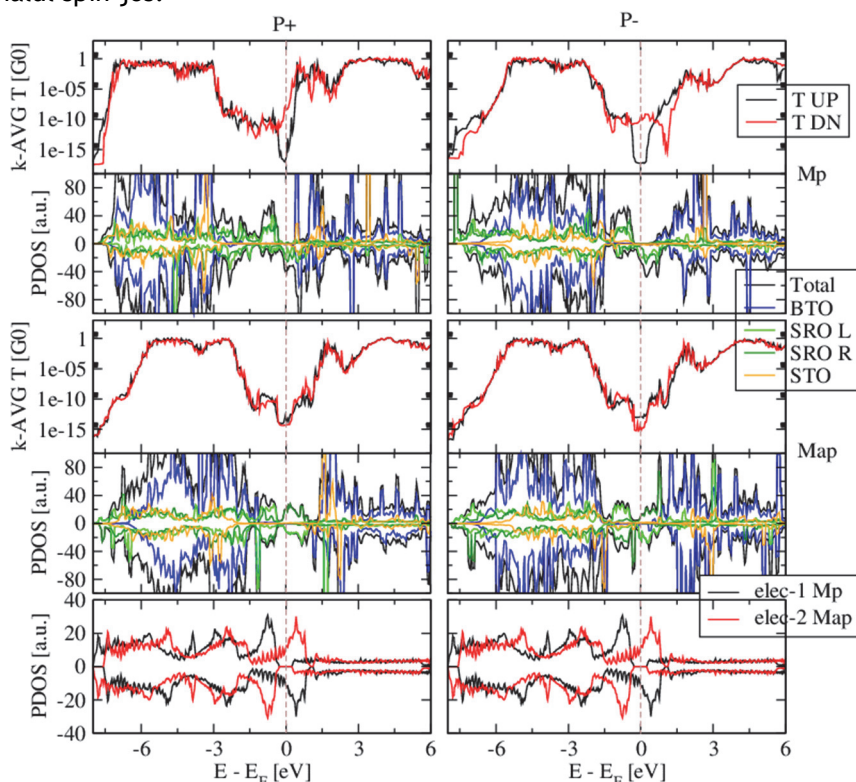
Proiect PN-III-P4-ID-PCE-2020-1985: Proiectare si inginerie computationala a interfetelor functionale multiferoice (COMPFER); Director Proiect: Dr. Neculai Plugaru; <https://www.imt.ro/COMPFER/>

**Obiectiv principal:** Proiectarea computațională in cadrul teoriei functionalei de densitate, DFT, prin metode de element finit, FEM, si prin formalismul functiilor Green de neechilibru, NEGFs, a jonctiunilor multiferoice cu tunelare cuantica (MultiFerroic Tunnel Junctions - MFTJs). Determinarea efectelor datorate prezentei unor defecte punctuale și a distorsiunilor de retea, la scala microscopica si respectiv mezoscopica, pentru realizarea unor arhitecturi cu functionalitati avansate predeterminate, prin ingineria interfetelor.

## 1. Studii DFT

### 1.1 Proprietati de transport ale interfetelor magnetoelectrice SrRuO<sub>3</sub>/BaTiO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub>/SrRuO<sub>3</sub>.

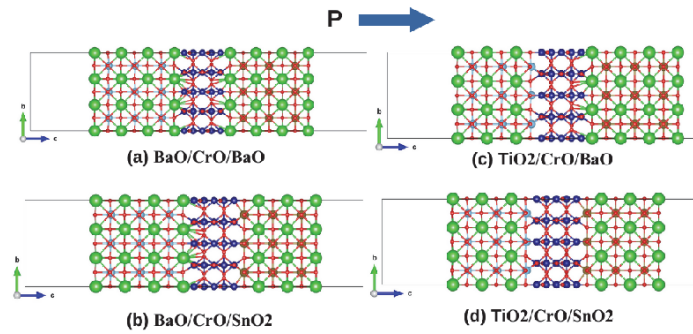
Au fost calculati coeficientii de transmisie, densitatea de stari in dispozitiv si in electrozi, Figura 1, conductanta balistica si parametri de performanta TER (tunneling electroresistance ratio) si TMR (tunneling magnetoresistance ratio). Rezultatele arata ca valori mari (de 4-5 ordine de marime) ale TER si TMR pot fi obtinute la comutarea polarizarii in heterostructuri "all-perovskite" cu bariera compozita nedopata, daca se realizeaza un cuplaj interfacial puternic intre polarizarea feroelectrică si magnetizare. In principal, conductia are loc prin canalul spin-jos.



**Figura 1.** Bariera de potential BTO-STO: Coeficientul mediu de Transmisie pentru spin-sus/spin-jos ( $k_{avg-T}$ ), densitatea de stari partiale (PDOS) in dispozitiv, si respectiv in electrozi, pentru configuratia magnetizare paralela (Mp) si respectiv antiparalela (Map).

### 1.2. Efecte ale unor defecte punctuale la interfete magnetoelectrice.

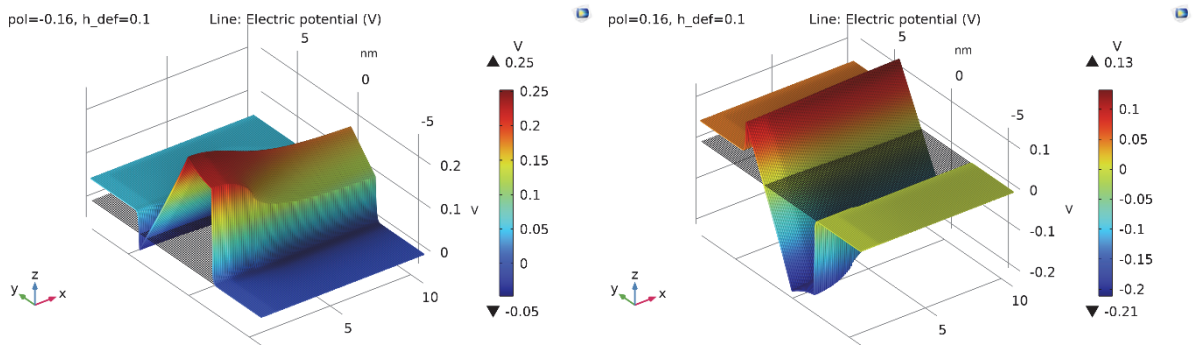
Au fost proiectate modele atomistice de interfete ideale si cu defecte punctuale pentru heterostructurile antisimetrice La<sub>2</sub>/3Sr<sub>1</sub>/3MnO<sub>3</sub>/BaTiO<sub>3</sub>/BaSnO<sub>3</sub> si La<sub>2</sub>/3Sr<sub>1</sub>/3MnO<sub>3</sub>/BaTiO<sub>3</sub>/CrO<sub>2</sub>/BaSnO<sub>3</sub>, Figura 2. Au fost considerate diferite tipuri de defecte, incluzand vacante de oxigen (VO), vacante de metal de tranzitie (VM), ioni interstitiali (Mi) si defecte anti-site (AB), in diferite concentratii si distributii. Au fost efectuate calcule de relaxare ionica, SCF (self consistent field), si de transport electronic in prezenta defectelor punctuale la interfete. Rezultatele obtinute caracterizeaza proprietatile dielectrice si de transport electronic, cat si parametri de performanta TER si TMR.



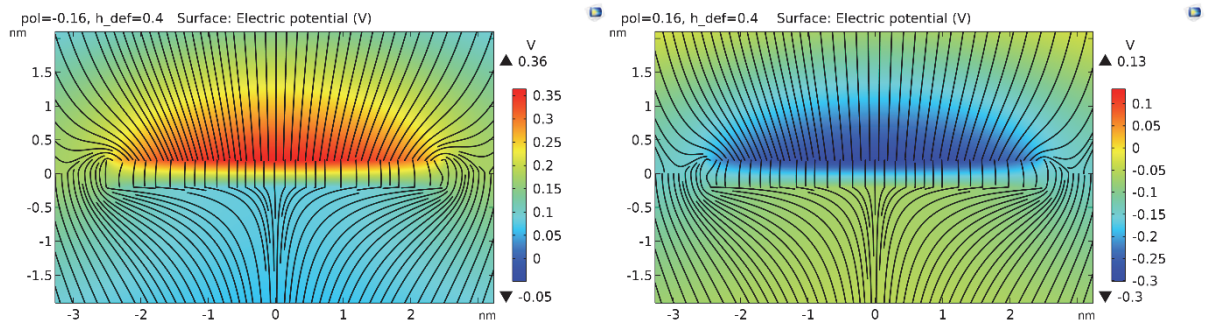
**Figura 2.** Modele de interfețe a) BaO/CrO/BaO, b) BaO/CrO/SnO<sub>2</sub>, c) TiO<sub>2</sub>/CrO/BaO, și d) TiO<sub>2</sub>/CrO/SnO<sub>2</sub>, cu polarizarea feroelectrică în sensul axei c, (P+). (verde Sr, bleu Ti, albastru Cr, maro Sn, și roșu O).

## 2. Simulări FEM ale interfețelor FTJs cu defecte 2D

A fost elaborată o metodă originală pentru tratarea defectelor ca incluziuni 2D la interfețe în heterostructuri FTJ, luând în considerare o tensiune aplicată și efectul temperaturii. În cazul sistemului SRO/STO/BTO/SRO în care defectul a fost introdus succesiv la fiecare din cele 3 interfețe, au fost determinate efectele defectului și comutării polarizării feroelectrice asupra profilului potențialului electrostatic în funcție de distanța de la zona defectată.



**Figura 3.** Profilul potențialului electric pentru o joncțiune cu un defect 2D aflat la interfața electrod-dielectric. Panel stanga: P- (sens - axa y), Panel dreapta: P+ (sens + axa y).



**Figura 4.** Distribuția potențialului electric și liniile de câmp electric la nivelul defectului situat la interfața dielectric-feroelectric.

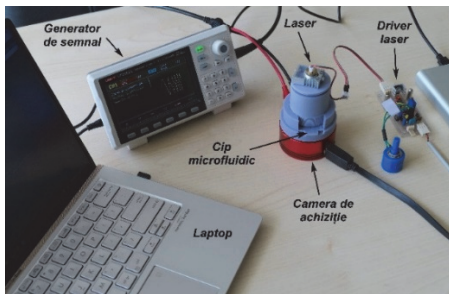
Rezultatele principale ale acestui studiu sunt: 1) Proprietățile de transport prin tunelare cuantică sunt afectate diferit în funcție de tipul interfeței defectate - creștere a coeficientului TER (tunneling electroresistance ratio) când defectul este situat la interfața electrod1-dielectric (Figura 3) și o scădere a TER când defectul este poziționat la interfața feroelectric-electrod2, comparativ cu sistemul ideal; 2) Simulările indică faptul că grosimea defectului nu perturbă semnificativ profilul distribuției de potențial în heterostructură. În Figura 4 este redată distribuția potențialului electric și liniile de câmp electric la nivelul defectului situat la interfața dielectric-feroelectric.

## 3. Metoda teoretică și program de calcul utilizând formalismul NEGFs pentru transportul de sarcină în interfețe ideale sau cu defecte ("interfețe rugoase"). (colaborare cu Dr. Titus Sandu, L9)

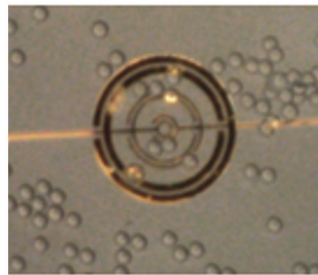
**Proiect Nucleu: Dezvoltarea de componente și micro sisteme pentru senzorială și control inteligent cu aplicații în IoT și bio-inginerie**, în cadrul programului Noi cercetări avansate în micro/nanoelectronică, fotonica și micro/nano-bio sisteme pentru dezvoltarea de aplicații în domeniile de specializare inteligentă - MICRO-NANO-SIS PLUS, Proiect nr. 1: Dezvoltarea de componente și micro sisteme pentru senzorială și control

inteligent cu aplicatii in IoT si bio-inginerie. Contract nr. 14N/2019 (2019-2022), Responsabil Proiect Dr. Oana Tatiana Nedelcu

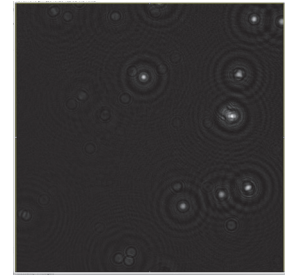
- **Obiectiv 1: Dispozitive nanoelectronice, fotonice si microsisteme: Testare electrica si optica microsistem electro-fluidic pentru detectie electro-optica:** Testare a microsistemului electro-fluidic prin experimente de separare a unor microparticule prin dielectroforeza (DEP), achizitia si interpretarea imaginilor optice si validarea functionalitatii microsistemului (Contact Dr. Oana Tatiana Nedelcu)



Setup experimental



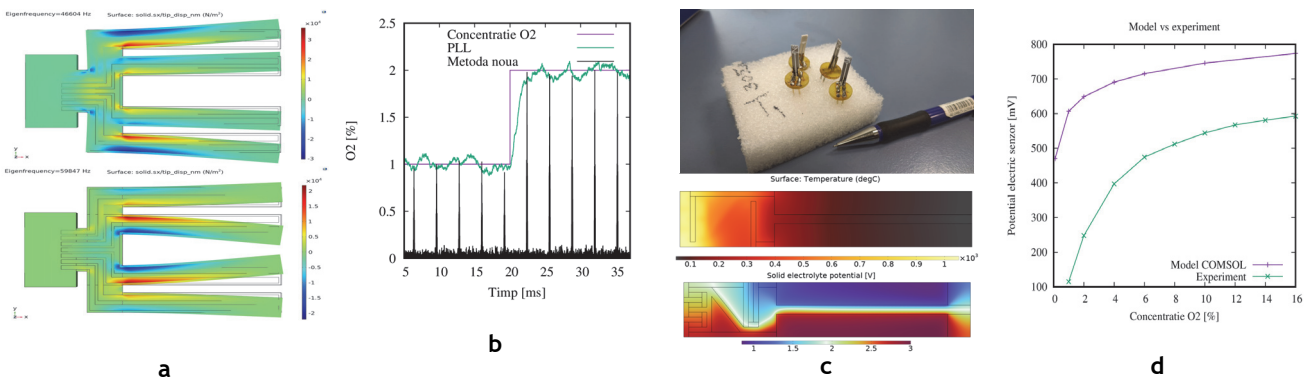
Microparticule in miscare prin dielectroforeza



Imagine generată prin reconstrucție DLHM

**Obiectiv 1 - Senzori de oxigen** (de tipurile MEMS fotoacustic si electrochimici cu electrolit solid). Integrarea hibrida a unui rezonator de tip diapazon MEMS realizat in siliciu cu strat piezoelectric pentru masurare si a unei surse optice LED la 760nm pentru modularea excitatiei la frecventa de rezonanta a diapazonului, a permis realizarea unui senzor de oxigen de tip fotoacustic cu costuri reduse. Pentru a compensa factorul de calitate relativ mic al rezonatorului MEMS si a creste raportul semnal zgomot si senzitivitatea senzorului, a fost propus si analizat virtual un concept nou de diapazon cu mai multe rezonante si o metoda noua de citire a acestuia utilizand secvente codificate, ducand la o imbunatatire in raport cu metoda clasica de tip PLL (phase-locked loop).

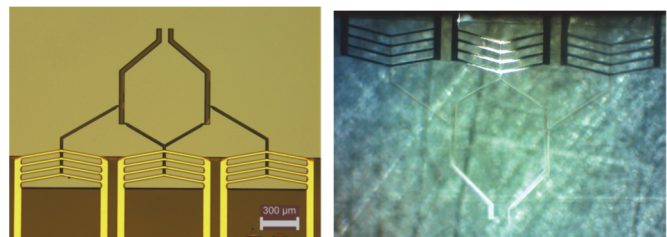
Pentru masurarea concentratiei de oxigen in medii agresive si temperaturi inalte, a fost fabricat un senzor electrochimic cu electrolit solid (zirconia), bazat pe diferenta de potential intre doi electrozi aflati la temperaturi diferite (concept nou si diferit de cel clasic unde electrozii se afla in medii cu concentratii de oxigen diferite). (Contact Dr. Mihai Gologanu)



a: Diapazon dublu cu rezonante la 47kHz si 60kHz, b: metoda noua de interogare folosind secvente codificate, c: senzori electrolitici de O<sub>2</sub>; temperatura si potential electric (simulare), d: comparatie cu experimentul.

- **Obiectiv 2: Proiectare, simulare si realizare de structuri MEMS cu actionare si deplasari multidirectionale (in plan si in afara planului de lucru) si cu senzori integrati: Demonstrator experimental de micropenseta cu deplasari multidirectionale in plan.** Structura este compusa din

- perechi de actuatori electro-termici in forma V cu mai multe brate cu latimi de 20 μm din SU-8 si Au. Deschiderea initiala a micropensetei este de 50 μm, iar lungimea toatala de 1320 μm. Structura isi poate deschide bratele in urma actuarii ei pana la 72 μm pentru 60.87 mA, si isi poate inchide bratele pana la 19 μm pentru 121.7 mA. **Domeniu de aplicabilitate:** Micromanipulare, microrobotica, eletronica, medicina. (Contact Dr. Rodica Voicu)



Demonstratoare de micropenseta cu deplasari multidirectionale din Su-8 si Au

- **Obiectiv 3: Caracterizarea functiilor de raspuns la factori perturbatori ale jonctiunilor cu nanomateriale si straturi ultrasubtiri;** Contact Dr. Rodica Plugaru
- Tehnologii si dispozitive demonstratoare cu filme subtiri de oxid de vanadiu.

**Domenii de aplicabilitate:** Materiale funcționale avansate: Materiale pentru aplicatii electronice, fotonice, magnetice si senzoristica. Materiale pentru energie.

- Au fost fabricate structuri demonstratoare cu jonctiuni de tip Si/SiO<sub>2</sub>/V<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Au si Si/SiO<sub>2</sub>/V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Au cu filme subtiri de oxid de vanadiu ale caror proprietati structurale, morfologice si opto-electrice au fost modificate prin tratamente termice.
- Au fost analizate prin metode de microscopie SEM, difractie de raze X si spectroscopie Raman proprietatile morfo-structurale si compozitia chimica a filmelor de oxid de vanadiu depuse prin RF sputtering in diferite conditii ale raportului Ar:O<sub>2</sub> in plasma de depunere: A) Ar(30 sccm), B) Ar(30 sccm):O<sub>2</sub>(0.5 sccm) si C) Ar(30sccm):O<sub>2</sub>(1sccm) si tratate la temperaturi de 300°C, 450°C si 600°C in atmosfera de Ar, Fig.1 si Fig. 2.
- Caracteristicile curent-timp masurate la excitarea cu diferite lungimi de unda a structurilor demonstratoare sunt stabile in timp, Fig.3. Intensitatea curentilor fotogenerati prin aplicarea unor impulsuri electromagnetice cu durata de 10 secunde variaza in functie de lungimea de unda si de caracteristicile opto-electrice ale filmelor. Filmele sunt responsive atat in lumina UV (360 nm) cat si in VIS (lumina alba) si NIR (860 nm). Selectivitatea pe diferite domenii spectrale se modifica in functie de raportul concentratiilor O/V (stoichiometria filmelor). Astfel, in cazul filmelor B) se observa cresterea sensibilitatii in domeniul UV, iar in cazul filmelor C) creste sensibilitatea in domeniul NIR, unde intensitatea curentilor fotogenerati se dubleaza.

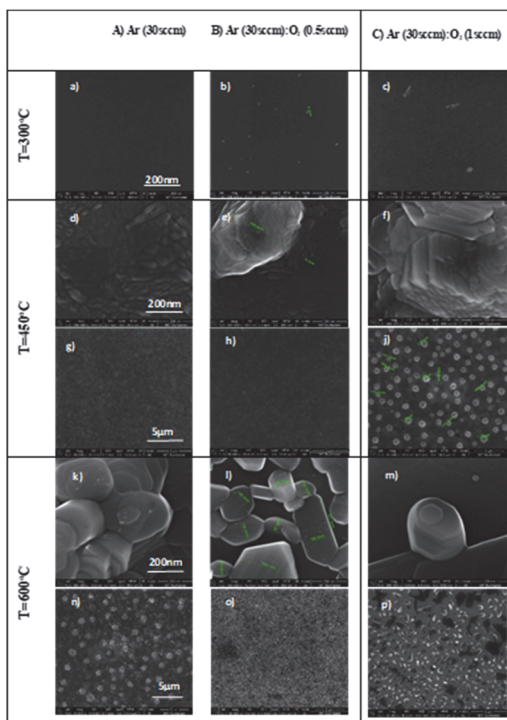


Fig. 1 Imagini SEM ale suprafetei filmelor de oxid de vanadiu tratate termic.

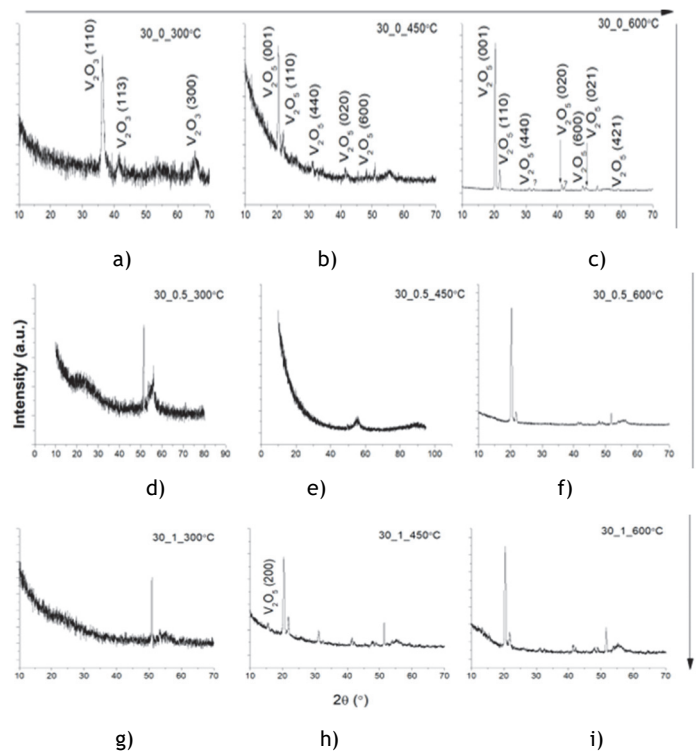


Fig. 2 Spectre de difractie de raze X ale filmelor de oxid de vanadiu tratate termic: a)-c) T=300°C; d)-f) T=450°C; g)-h) T=600°C.

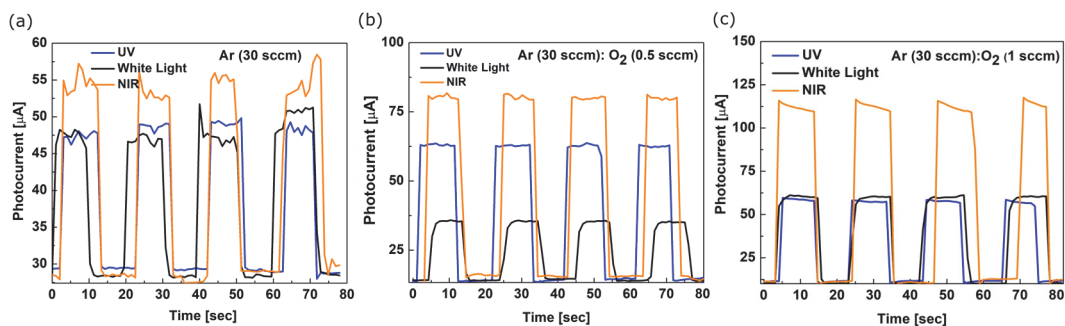


Fig.3 Caracteristici curent-timp (I-t) masurate la excitarea cu diferite lungimi de unda in domeniul UV-VIS-NIR a structurilor cu filme subtiri de oxid de vanadiu depuse prin RF sputtering: a) proces A) Ar (30 sccm); b) process B) Ar(30 sccm):O<sub>2</sub>(0.5 sccm) si c) proces C) Ar(30sccm):O<sub>2</sub>(1sccm).

## L7 - Laboratorul de Fiabilitate

### 1. Misiune

Conceperea, proiectare, dezvoltarea și implementarea de soluții inovative în proiectarea, realizarea și testarea funcțională de senzori pentru mediu și integrarea lor în arhitecturi de tip IoT. Proiectarea și executia de testări de fiabilitate pentru senzori, actuatori, microsisteme, componentelor microelectronice și opto-mecanice.

### 2. Domenii de activitate

#### 2.1 Cercetare - dezvoltare - inovare

- Dezvoltarea de soluții inovative pentru senzori și sisteme inteligente de senzori utilizând straturi senzitive nanocarbonice și oxizi metalici, pe substraturi rigide și flexibile, cu aplicabilitate în monitorizarea mediului.
- Dezvoltarea de algoritmi și metode bazate pe elemente de inteligență artificială, cu aplicații în funcționarea senzorilor în medii adverse, dezvoltarea de materiale cu proprietăți noi și analiza de imagini în imagistica medicală.
- Construirea fiabilității: Proiectarea pentru fiabilitate (Design for Reliability - DfR), Proiectarea pentru fabricare (Design for Manufacture - DfM), Monitorizarea și selecția micro și nanostructurilor și dispozitivelor, Fiabilitatea componentelor în medii ostile (Harsh Environment), cum ar fi utilizarea lor în domeniile nuclear, geologie, auto, aeronautic, spațial etc.; Proiectarea robustă (Robust Design), particularizată pentru biosenzori de monitorizare a calității mediului).

#### 2.2 Servicii de testare și încercări pentru parteneri interni și parteneri externi

- Testarea accelerată a micro și nanostructurilor (cu utilizarea solicitărilor simple sau a unor solicitări combinate);
- Testare accelerată a componentelor electro-opto-mecanice folosite în echipamente care lucrează în medii ostile și/sau cerințe speciale

### 3. Echipă

În anul 2022, echipa L7 a fost formată din 6 specialiști, absolvenți ai Universității Politehnica din București (Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației, Facultatea de Chimie Industrială, Facultatea de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice), Universității din București (Facultatea de Fizică, Specializarea Fizică Tehnologică), Universității de Petrol și Gaze, Facultatea de Automatică, Calculatoare și Electronică - Ploiești și Computer Science, Univ. Babeș Bolyai, Cluj.

- Dr. Fiz. Octavian Buiu, CSI, șef de laborator
- Dr. Ing. Bogdan - Cătălin Șerban, CSIII;
- Dr. Ing. Octavian Ionescu, CS II;
- Ing. Niculae Dumbrăvescu, CS III
- Dr. Ing. Maria- Roxana Marinescu, CS;
- Drd. Paun Costel, Asistent Cercetare;
- Drd. Felix Negoita, Asistent Cercetare;

### 4. Echipamente

Laboratorul dispune de o paletă largă de echipamente pentru testări de fiabilitate, dar și echipamente electronice de înaltă performanță. Principalele echipamente și principalele caracteristici sunt redate mai jos:

**Echipamente pentru încercări de fiabilitate:**

| Tipul încercării                            | Model /Firma   | Parametrii încercării   |
|---|--|---|
| Temperatură ridicată                        | UFB 400 / MEMMERT  | t=+5°C....+220°C ; Volum: 53 l  |
| Temperatură + Presiune                      | VO 400 / Memmert   | t= +25°C...+200°C; p= 10...1100 mbar; Volum: 49 l   |
| Temperatură + Umiditate                     | CH 250 / Angelantoni   | t= -40°C...+180°C; RH= 20...95% RH: Viteza max. incalzire/racire: 2 °C/min; Volum: 160 l  |
| Temperatură + Umiditate + Presiune ridicată | EHS-211M / ESPEC EUROPE                                      | t=105°C...142°C; RH= 75%...100%; P: 0.02...0.196 Mpa; V=18 l  |
| Cicluri termice                             | TSE-11-A / ESPEC EUROPE GmbH                                 | Metoda cu 2 camere, viteză de deplasare variabilă: t <sub>scăzută</sub> : -65°C...0 / t <sub>ridicată</sub> : +60°C...+150°C; Volum: 11 l                         |
| Vibrații + Temperatură +Umiditate           | Shaker Tira TV 55240/LS -180 + amplificator TIRA A101 1 010  | Vibrații: DC...3000 Hz; t: -30°C...+150°C; RH: 10%...95%; Greutate max. a probei: 100 Kg; Volum: 250 l  |
| Șocuri mecanice (Cădere liberă)             | MRAD 0707-20 - Free Fall Shock Machine / Cambridge Vibration | Dimensiunea mesei de transport: 7 in x 7 in; Înălțimea max. a specimenelor: 10 in; Înălțimea max. de cădere a mesei de transport: 60 in; Accelerația max.: 4500 g |
| Condiționare termică la măsurare            | TP04300A-8C3-11 7 Thermo Stream / Temptronic                 | Variații de temperatură: - 80°C to +250°C, cu timp de tranziție: în sus 7 sec, în jos 20 sec; Control al temperaturii +/- 0.1°C                                   |
| Analize termice                             | Microscop IR SC 5600 + G3                                    | Senzor: InSb, Rezoluția (pixeli): 640 x 512: Interval calibrat de   |

#### Echipele electronice:

| Echipamentul   | Specificațiile   |
|--|--|
| Sistem caracterizări electrice Keithley 4200 SCS     | Stimuli: Tensiune CC < 100V, Curent CC < 1A; Impulsuri: semnal analogic 30V, <40MHz; Măsurări: tensiune 0.5 μV, curent 1 fA  |
| Sistem achiziție date NI PXIe-1078                   | 1. NI PXIe-6341 - X Series Multyfunction DAQ; 2. NI PXI-2501 - Low-Voltage Multiplexer/Matrix FET Switch; 3. NI PXI-5114 - 250 MS/s, 8-Bit Oscilloscope/Digitizer; 4. NI PXI-4065 - 6½-Digit PXI DMM; 5. NI PXI-5402 - 20 MHz Arbitrary Function Generator |
| Punte LCR Rohde & Schwarz HM8118                     | Domeniul de masura: 20 Hz to 200 kHz (69 pasi); eroare: 0.05 %<br>- Selectia automata sau manuala a tipului de circuit (serial, paralel)<br>- Tipuri de masuratori: L, C, R,  Z , X,  Y , G, B, D, Q, Φ, Δ, M, N   |
| Osciloscop Teledyne LeCroy WaveSurfer 3024           | 1. Largime de banda: 200 MHz, 350 MHz, 500 MHz, 750 MHz; 2. 16 canale digitale, cu 500 MS/s Sample Rate; 3. Generator functii de unda si voltmetru digital;  |
| Amplificator Lock-In Stanford Research Systems SR865 | Domeniul de frecventa: 1 mHz to 2 MHz; constanta de timp intre 1 μs to 30 ks. Interfete: GPIB, RS-232, Ethernet si USB; output video   |

## 5. Colaborări internaționale și naționale

### Colaborări naționale

- **Proiect: Senzori rezistivi bazați pe materiale nanocarbonice pentru aplicații IoT - de la sinteza de material, la electronica de readout - CARESS** (<https://www.imt.ro/caress/>); Contract No. 673 PED/2022 (PN-III-P2-2.1-PED-2021-4158), Durata proiectului: 21.06.2022 - 21.06.2024; Director de proiect: **Dr. Octavian BUIU**; Domeniu de încadrare: Tehnologia informației și a comunicațiilor, spațiu și Securitate; **Coordonator: INCD pentru Microtehnologie - IMT București**, Partener: Universitatea Politehnica Bucuresti.
- **Proiect: Atmosferă controlată pentru depozitarea fructelor și legumelor: soluție multidisciplinară și cost redus - CASTOL** (<https://www.imt.ro/castol/index.php>); Contract Nr.364(PN-III-P2-2.1-PED-2019-5248). Durata proiectului: 23 octombrie 2020 - 22 octombrie 2022; Director de proiect: **Dr. Bogdan Serban**; Domeniu de incadrare: Bioeconomia; **Consortiu: Coordnator: INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti**. Universitatea "Valahia" Targoviste; CON CUB MEDIA SRL.

- Proiect: Platforma De Senzori Bazați Pe Materiale Ecologice Pentru Monitorizarea Mediului În Oraș (SPSMCITY); Contract Nr.475 /2020 (PN-III-P2-2.1-PED2019-4734 ). Durata proiectului: 03 august 2020 - 02 august 2022; Consorțiu: Coordonator: INFLPR. Parteneri: INCD pentru Microtehnologie - IMT București; Responsabil de proiect: [Dr. Octavian Buiu](#); Domeniu de încadrare: Energie, Mediu și schimbări climatice.

## 5. Rezultate obținute (exemple)

În cadrul Contractului nr.: 14N/2019 “Noi cercetări avansate în micro/nanoelectronica, fotonica și micro/nano-bio sisteme pentru dezvoltarea de aplicații în domeniile de specializare inteligentă” - MICRO-NANO-SIS PLUS”. Cod: PN 19 16, Proiectul nr 19160201: Materiale nanocarbonice - procese și tehnologii neconvenționale, aplicații-test, colectivul laboratorului L7 a executat faza nr. 8 - „Senzori chemirezistivi de etanol bazați pe compozite carbonice pe substrat flexibil”. În cadrul acestei faze, colectivul a obținut următoarele rezultate:

- Au fost proiectate și realizate structuri interdigitate pe substrat flexibil (poliimidă);
- A fost dezvoltat și optimizat procesul de depunere al stratului senzitiv (metoda “drop casting”);
- A fost dezvoltat, testat și optimizat un montaj experimental pentru verificarea caracteristicilor funcționale ale structurilor chemoresistive sensibile la vapori de alcool; montajul permite - pe lângă măsurarea răspunsului la vaporii de alcool (verificat în paralel cu un instrument comercial) - și investigarea răspunsului la variația nivelului umidității relative, generate de prezența vaporilor de alcool.
- Au fost realizate și testate un număr de 25 de structuri chemoresistive pentru detecția vaporilor de alcool, folosind un amestec quaternar de tipul Ox-SWCNH/GO/SnO<sub>2</sub>/PVP=1/1/1/3 (rapoarte de masă), sintetizat pe parcursul execuției fazei. Acest compus quaternar a fost selectat în baza rezultatelor preliminare obținute în fazele anterioare.
- Structurile chemoresistive dezvoltate au demonstrat o sensibilitate foarte bună la vaporii de alcool, pe un domeniu larg de concentrații (0.008 - 0.177 mg/cm<sup>3</sup>). A fost analizată liniaritatea răspunsului și s-a constatat că cea mai bună liniaritate se înregistrează pe domeniul de concentrații cuprins între 0.088 - 0.160 mg/cm<sup>3</sup>. De asemenea, analiza datelor experimentale a arătat că sensibilitatea (i.e., variația relativă a rezistenței sensorului în funcție de concentrația vaporilor de alcool) pentru acest domeniu este de aproximativ 12 de ori mai mare decât pentru domeniul concentrațiilor mai mici de 0.088 mg/cm<sup>3</sup>.

Matricele nanocompozite oxizi metalici- nanohorni carbonice oxidate au fost utilizate în detecția rezistivă a etanolului la temperatura camerei. Cererile de brevet de invenție: (i) A/00477, 31.07.2020 cu titlul „Strat senzitiv ternar pentru senzor rezistiv de etanol”, respectiv (ii) RO134775A2 cu titlul „Matrice nanocompozită pentru senzor rezistiv de etanol”, având ca autori: B.-C. Șerban, O. Buiu, C. Cobianu, N. Dumbrăvescu, V.M. Avramescu, M.R.

Marinescu, se referă la senzori rezistivi pentru monitorizarea concentrației de etanol, cu substrat dielectric, rigid sau flexibil. Electrozii metalici (liniari sau cu configurație interdigitată) sunt depuși pe substrat prin printare directă. Stratul senzitiv este constituit dintr-un film subțire de nanocompozit ternar de tipul nanohorni carbonice oxidate/SnO<sub>2</sub>/polivinilpirolidonă, și respectiv dintr-un film subțire de nanocompozit ZnO/materiale nanocarbonice oxidate de tip „nano-onion”. Au fost folosite următoarele materiale comerciale, de la firma Sigma-Aldrich și utilizate în forma primită: a. SnO<sub>2</sub>- pulbere de dimensiuni nanometrice (<100 nm), suprafața specifică 10-25 m<sup>2</sup>/g; b. Nanohorni carbonice oxidate (Ox-SWCNH) - pulbere nanometrică (diametru de 2-5 nm, lungime de 40-50 nm, fără impurități metalice, cu un conținut de grafit de circa 10% (Fig. 1a); Oxid de grafenă (GO) - dispersie apoasă de oxid de grafenă, 1mg/mL. (Fig. 1b); c. Polivinilpirolidonă (PVP), (C<sub>6</sub>H<sub>9</sub>NO)<sub>n</sub> - pulbere cu masa moleculară medie de 40000 grame/mol, (Fig. 1c); d. Alcool izopropolic, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHOH) - masa moleculară 60.1 grame/mol.

La fabricarea măștilor folosite la configurarea structurilor interdigitate (IDT) s-a utilizat un fotoplotter matricial de înaltă rezoluție (3000 dpi-dot per inch).

S-a optat pentru folosirea proiectării inch-metrică, care permite o poziționare foarte exactă a degetelor ce compun IDT-ul și s-au realizat două măști pe planfilm cu pasul de 1 mil (25,4 micrometri), respectiv 2 mil (50,8 micrometri) - Fig. 2. Măștile au fost proiectate în polaritate pozitivă. În Fig. 3 este prezentat răspunsul tipic al unui senzor de alcool realizat pe substrat flexibil și folosind un material compozit de tipul Ox-

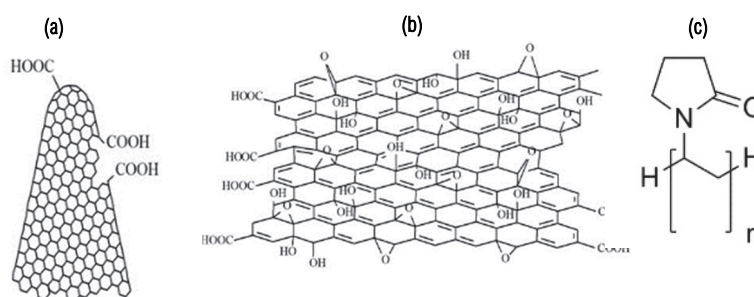


Fig. 1. Structurile materialelor funcționale utilizate: (a) nanohorn carbonic oxidat - Ox-SWCNH; (b) oxid de grafenă - GO; (c) polivinilpirolidonă - PVP



SWCNH/GO/SnO<sub>2</sub>/PVP=1/1/1/3 (rapoarte de masă). Pentru fiecare dintre senzorii măsurători s-au efectuat câte trei seturi de măsurători, conform procedurii detaliate mai sus.

Se poate observa ca structura chemoresistivă dezvoltată răspunde foarte bine la concentrația de vapori de alcool, pe un domeniu foarte larg de concentrații (0.008 - 0.177 mg/cm<sup>3</sup>), iar variația relativă a rezistenței crește pe aproape întreg domeniul de concentrații, cu un maximum la o concentrație de vapori alcool de 0.16 mg/cm<sup>3</sup>. Analiza datelor experimentale a demonstrat ca răspunsul sensorului este liniar până la valoarea de 0.16 mg/cm<sup>3</sup>, dar cu anumite caracteristici specifice; mai precis:

- Pe domeniul de concentrații mici de vapori (0.008 - 0.08 mg/cm<sup>3</sup>, liniaritatea este bună ( $R^2 = 0.88$ ), cu o pantă de 1,606 (din fitarea liniară) - Fig. 4.
- Pe domeniul de concentrații cuprins între 0.088 mg/cm<sup>3</sup> și 0.160 mg/cm<sup>3</sup>, liniaritatea este foarte bună ( $R^2 = 0.98$ ), cu o pantă de 20,638 (din fitarea liniară) - Fig. 5.

O atenție deosebită a fost acordată investigării influenței pe care variația umidității relative (RH), generate de prezența vaporilor de alcool în recipientul de măsură o are asupra răspunsului sensorului de alcool. Experimentele efectuate au demonstrat ca influența variației de RH este neglijabilă (<2.5%).

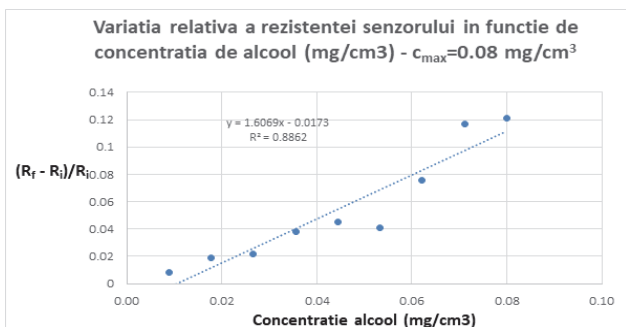


Fig. 4. Analiza răspunsului sensorului chemoresistiv de alcool (c=0 - 0.08 mg/cm<sup>3</sup>).

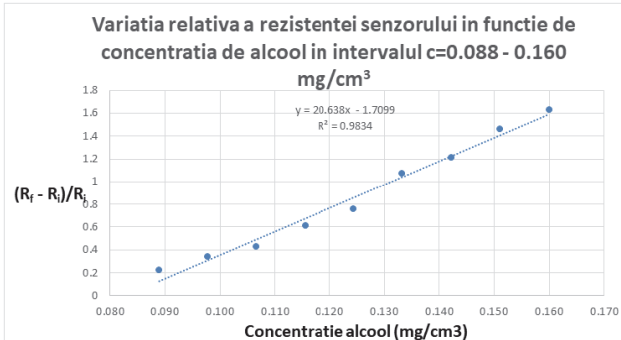


Fig. 5. Analiza răspunsului sensorului chemoresistiv de alcool (c=0.088 - 0.160 mg/cm<sup>3</sup>).

Publicatii si aplicatii pentru brevete nationale: 1. Bogdan-Cătălin Șerban, Cornel Cobianu, Octavian Buiu, Viorel Marian Avramescu, Niculae Dumbravescu, Marinescu Maria Roxana „Strat senzitiv ternar pentru senzor rezistiv de etanol ” 135489A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022. 2. Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu Cornel Cobianu, Niculae Dumbravescu Viorel Marian Avramescu, Marinescu Maria Roxana „Senzor rezistiv de etanol” 135492 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022

Aplicații brevete naționale:

1. Senzor gravimetric de etanol, A/00593/28.09.2022, Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Niculae Dumbrăvescu, Maria Roxana Marinescu, Cristina Pachiu
2. Senzor de etanol, A/00595/28.09.2022, Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Maria Roxana Marinescu, Niculae Dumbrăvescu, Cristina Pachiu

Proiectul “Atmosferă controlată pentru depozitarea fructelor și legumelor: soluție multidisciplinară și cost redus - CASTOL (<https://www.imt.ro/castol/index.php>)”, contract Nr.364(PN-III-P2-2.1-PED-2019-5248). si-a propus realizarea unui instrument de lucru și cost redus (hardware și software) prin corelarea răspunsului dat de o rețea de senzori specializați, utilizați pentru monitorizarea atmosferei controlată cu evaluarea proceselor de coacere, îmbătrânire, sau alterare a fructelor și legumelor proaspete.

Au fost identificați senzorii necesari pentru a constitui arhitectura dispozitivelor de apreciere a modificărilor atmosferei controlate : variația conținutului de dioxid de carbon, oxigen, compuși organici volatili, umiditate relativă, temperatură ca instrumente eficiente în discriminarea amestecurilor volatile complexe produse de fructe și legume proaspete. Partenerii IMT (Universitatea Valahia din Targoviste si SC CON CUBE SRL) a evaluat caracteristicile fitochimice de bază ale structurii vegetale precum activitate antioxidantă, conținut total de zaharuri, fenoli, terpenoide, taninuri, lipide, aciditate și activitate enzimatică pentru a stabili modele specifice ale proceselor de coacere, respirație, transpirație și alterare. În paralel cu înregistrarea răspunsului senzorilor, platforma software și hardware dezvoltată realizează și evaluarea calitativă și cantitativă a atmosferei spațiilor de depozitare, în corelație cu caracteristicile fitochimice de bază ale structurii vegetale.

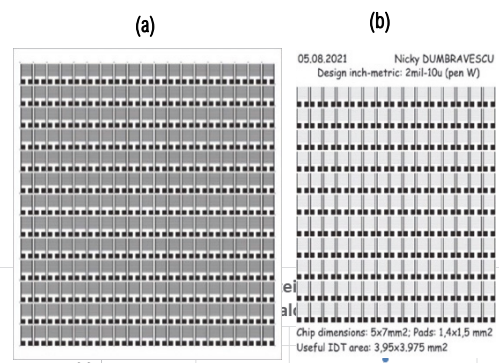


Fig. 2. (a) Masca de tip photoplot pentru configurarea IDT-urilor realizate pe poliimidă cu digit de 25,4 mm; (b) Masca de tip photoplot pentru configurarea IDT-urilor realizate pe poliimidă cu digit de 50,8 mm.

Fig. 3. Răspunsul tipic al unui senzor chemoresistiv de alcool (măsurători efectuate la temperatura t=24 °C și RH=35%).

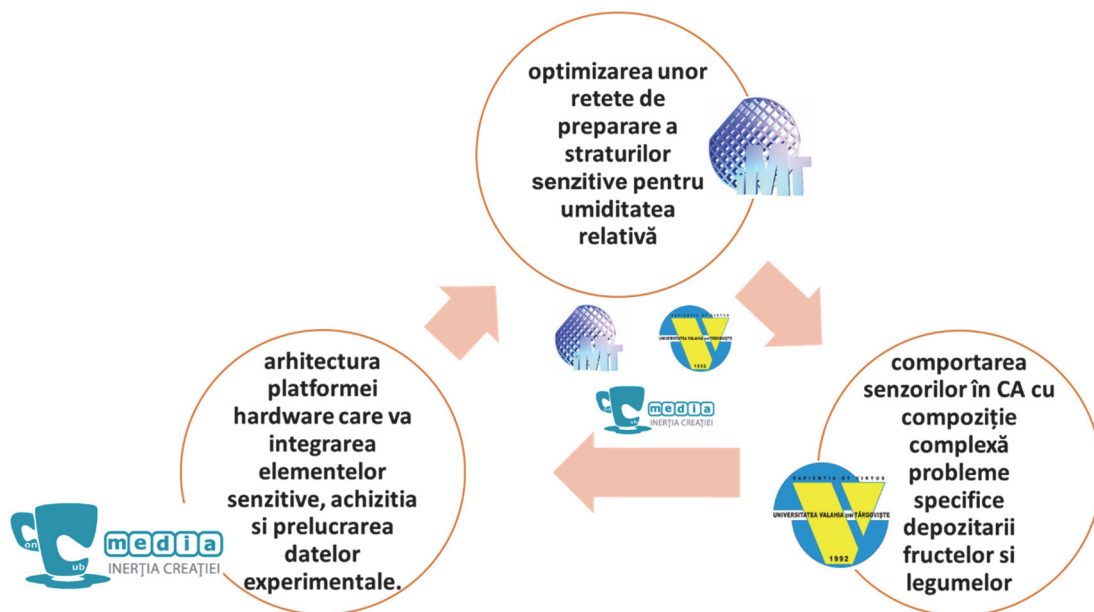


Fig. 6 - Proiectul CASTOL

In anul 2022, colectivul laboratorului a participat la realizarea urmatoarelor activitati (Fig. 7)

- teste de duranță (stabilitate și timp de răspuns) a senzorilor de umiditate dezvoltati în cadrul proiectului, în condiții de atmosferă controlată specifică fructelor și legumelor studiate și a fost optimizată funcționarea platformei hardware cu privire la integrarea elementelor de detectare, respectiv pentru achiziția (stocare cloud) și prelucrarea datelor
- sinteza de straturi nanocarbonice și realizarea de senzori de oxigen pe substraturi rigide și flexibile, utilizând nanohorni de carbon oxidate, caracterizarea lor structurală și funcțională, inclusiv stabilitate pe termen lung;
- colectare și comparare date monitorizare atmosferă controlată cu senzori nou-dezvoltați și comerciali, respectiv date privind caracteristici senzoriale și fitochimice ale fructelor și legumelor studiate, la diferite momente din timpul depozitării
- realizare analiză cost-beneficiu privind utilizarea dispozitivelor de tip IoT în spații de depozitare cu atmosferă controlată

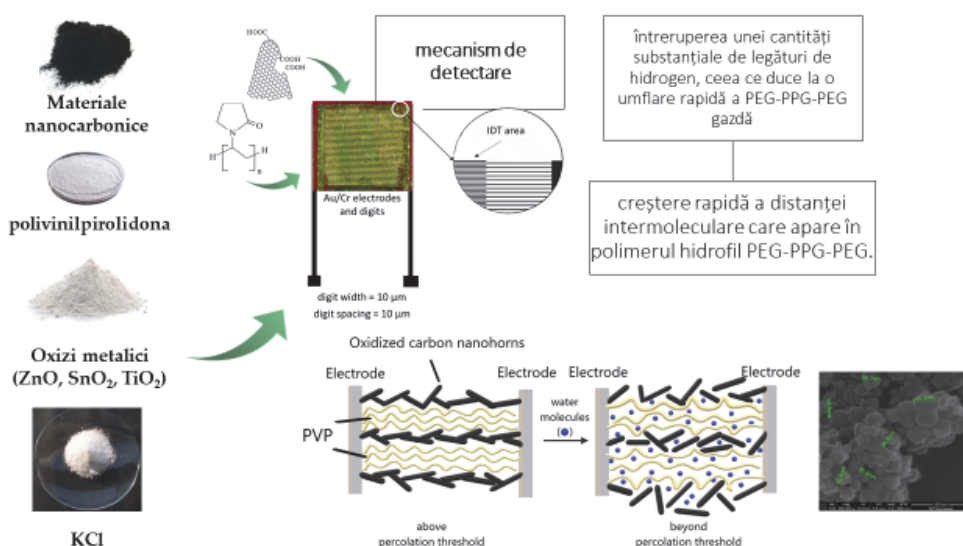


Fig. 7 - Activități desfășurate în cursul anului 2022 în cadrul proiectului CASTOL

#### Diseminare rezultate și cereri de brevete (2022) în proiectul CASTOL

Rezultatele au fost diseminate în cadrul participării la Conferințe Naționale (6 lucrări), 7 aplicații de brevet național și 1 articol publicat în BDI.

În cursul anului 2022, echipa laboratorului L7 a efectuat un număr de peste 60 de teste pentru alte proiecte desfășurate în cadrul IMT: tratamente termice (materiale, senzori), testări combinate - vibrații și umiditate.

# L11 - Laboratorul pentru Nanotehnologii și Nanostructuri pe Bază de Carbon

## 1. Misiune

Laboratorul L11 a fost înființat în cadrul *Centrului de cercetare pentru nanotehnologii dedicate sistemelor integrate și nanomateriale avansate pe bază de carbon (CENASIC)* cu scopul de a asambla o echipă capabilă să gestioneze infrastructura de cercetare nou înființată pentru a continua cercetările avansate propuse în proiectul inițial și de a deschide noi domenii de cercetare conexe scopului centrului.

## 2. Domenii de activitate

- Dezvoltarea, implementarea, optimizarea metodelor de sinteză a nanomaterialelor avansate pe bază de carbon;
- Dezvoltarea tehnologiilor dedicate și integrarea materialelor carbonice în sisteme clasice;
- Dezvoltarea proceselor de depunere pentru filme ultra subțiri cu grosime atomică pentru aplicații în nanoelectronică;
- Identificarea și exploatarea proprietăților speciale ale sistemelor integrate.

## 3. Echipa

- **Dr. Andrei Avram**, Fizician, Cercetător Științific II, șef de laborator
- **Dr. Florin Năstase**, Fizician, Cercetător Științific II,
- **Dr. Cosmin Obreja**, Chimist, Cercetător Științific II
- **Dr. Silviu Vulpe**, Fizician, Cercetător Științific III
- **Dr. Anca Ionela Istrate**, Inginer, Cercetător Științific III
- **Drd. Octavian Simionescu**, Fizician
- **Drd. Elena Madalina Mihai**, Inginer, Asistent Cercetare
- **Felicia Negreci**, Inginer, Asistent Cercetare

## 4. Echipamente

- PlasmlabSystem 100, echipament de tip ICP-RIE dedicat proceselor de corodare adâncă a siliciului cu raport de aspect mare.
- NANOFAB 1000, echipament de tip PECVD dedicat proceselor de creștere a materialelor carbonice în regim termic cât și asistat de plasmă.
- PlasmaLab System 400, echipament de tip RF magnetron sputtering pentru depunerea unei game largi de materiale din ținte de puritate înaltă.
- OpAL, echipament de tip ALD pentru depunerea filmelor ultrasubțiri
- Nanocalc XR, refractometru optic pentru măsurarea grosimii filmelor subțiri
- Thermal UV-Ozone Cleaner, echipament pentru curățarea și activarea suprafețelor

## 5. Colaborări internaționale și naționale

- MESA+ - University of Twente - Prof. Dr. Meint De Boer; Plasma & Materials Processing Group - Dept. of Applied Physics - Eindhoven Univ. of Technology - Prof.dr.ir. Erwin Kessels; Fraunhofer Institute for Organic Electronics, Electron beam and Plasma Technologies and TU Dresden - Prof. dr. Elizabeth von Hauff.
- Colaborări cu firme, centre de cercetare și departamente din universități și institute din țară: Accent Pro 2000 SRL, Departamentul de Chimie Generală - Facultatea de Chimie Aplicată și Știința Materialelor - Universitatea Politehnică din București, Departamentul de Microbiologie și Imunologie - Facultatea de Medicină Veterinară - Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară București, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică INOE 2000, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației, Departamentul Materiale Avansate - Universitatea Transilvania din Brașov, Laboratorul de Tehnologie Analitică de Proces - Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Electrochimie și Materie Condensată; Universitatea POLITEHNICA din București (UPB) / Facultatea Știința și Ingineria Materialelor / Departamentul Știința Materialelor Metalice, Metalurgie Fizică.

## 6. Colaborări în proiecte Internaționale și Naționale în 2021

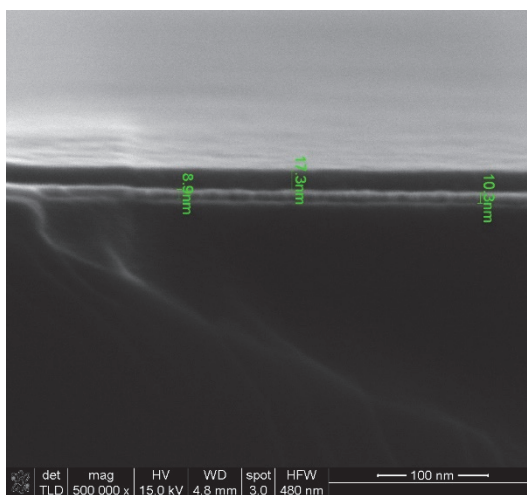
- Athena: Diamond Like Coating Device, ESA Contract No. 4000134244/21/NL/GP (responsabil de proiect: Dr. Andrei Avram)

- Elastomeric tuneable metasurfaces for efficient spectroscopic sensors for plastic detection - ElastoMeta, EEA-RO-NO-2018-0438 (director proiect: Dr. Adrian Dinescu)
- Accelerating Innovation in Microfabricated Medical Devices - Moore4Medical - (Moore4Medical), ECSEL-2-19-IA- 876190 (Responsabil de proiect: Dr. Bogdan Firtat)
- Proiect PED Nr. 523/23.10.2020 (PN-III-P2-2.1-PED-2019-0841) Validare in conditii de laborator a diodelor emitatoare de lumina alba pe baza de „carbon dot” electroluminescente (director proiect: Dr. Martino Aldrigo)
- Program Nucleu: Advanced research in micro/nanoelectronics, photonics and micro/nano-bio systems for the development of applications in intelligent specialization domains PLUS (MICRO-NANO-SIS- PLUS):
  - PN 19160202 - Atom thick materials (2D) and their applications at the limit of Moore’s law;

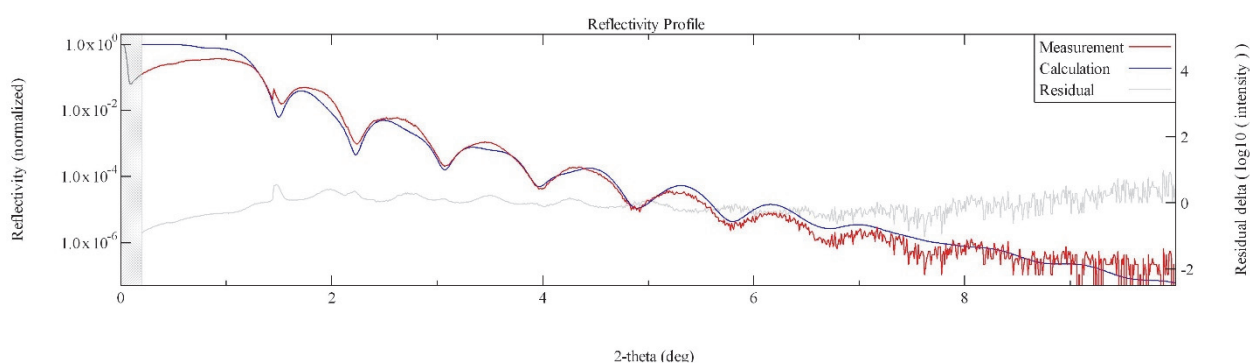
## 7. Rezultate obținute

- **Athena: Diamond Like Coating Device, ESA Contract No. 4000134244/21/NL/GP** (INFLPR coordonator, IMT partener, responsabil din partea IMT Andrei Avram, [andrei.avram@imt.ro](mailto:andrei.avram@imt.ro), realizat în colaborare cu L1 și L6)

Proiectul urmărește dezvoltarea unui echipament dedicat acoperirilor cu filme subțiri de DLC (Diamond Like Carbon) pentru fabricarea unor oglinzi de raze X pentru misiunea Athena. În cadrul proiectului IMT este responsabil de caracterizarea fizico-chimică a filmelor de DLC pentru validarea preliminară a echipamentului.



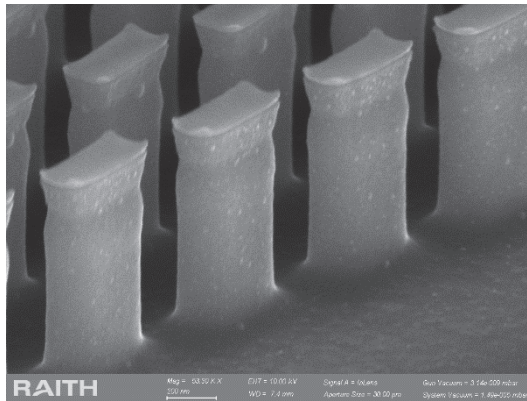
Imagine SEM cu oglinda de raze X formată din filmul de DLC depus peste Ir pe substrat de Si.



Caracterizări XRR pentru determinarea grosimii filmelor de DLC

- **Dezvoltarea proceselor de corodare criogenică**

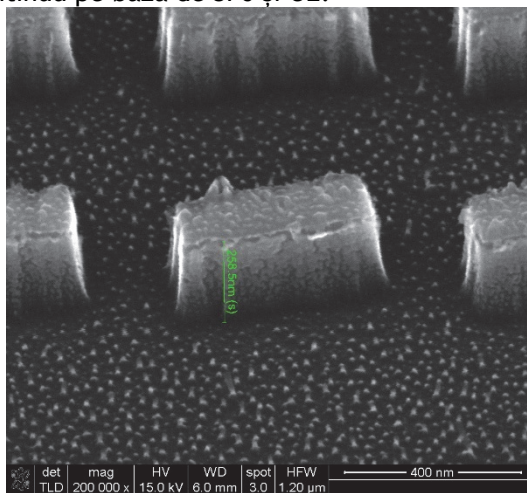
În cadrul proiectului Elastomeric tuneable metasurfaces for efficient spectroscopic sensors for plastic detection -ElastoMeta, EEA-RO-NO-2018-0438 (project manager: Adrian Dinescu), L11 a fost responsabil pentru dezvoltarea și optimizarea proceselor de corodare anizotropă a siliciului la temperature criogenice pentru fabricarea pilonilor cu raport de aspect mare.



Imagine SEM cu structuri corodate prin metoda criogenică

- **Dezvoltarea proceselor de corodare la temperatura camerei pentru nanostructurare**

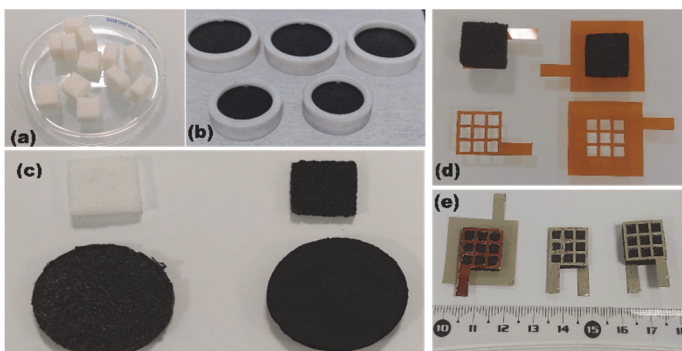
Au fost dezvoltate rețete de corodare în plasma la temperatura camerei pentru corodarea anizotropă a siliciului, folosind un proces continuu pe bază de SF<sub>6</sub> și O<sub>2</sub>.



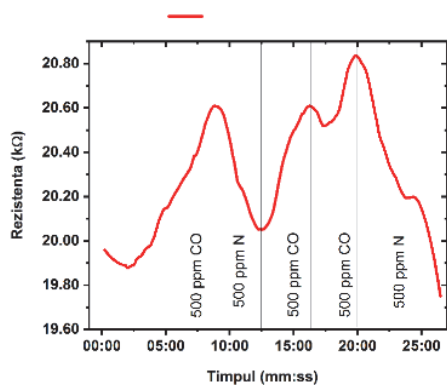
Imagine SEM cu structuri nanometrice corodate în plasmă la temperatură camerei

- **Dispozitive nanoelectronice bazate pe materiale 2D pentru aplicații industriale: senzori de presiune și gaze**

Au fost fabricate și caracterizate demonstratoare utilizate ca senzor pentru detecția presiunii și gazelor. PDMS (polidimetilsiloxanul) a fost ales ca material flexibil datorită flexibilității superioare și a rezistenței excelente la tensiune și compresie. Ca materialele conductive pentru detecția presiunii au fost selectate grafena (RGO) și nanotuburile de carbon (MWCNT) iar pentru detecția de gaze nanocompozitul grafena/polianilina (RGO/PANI).



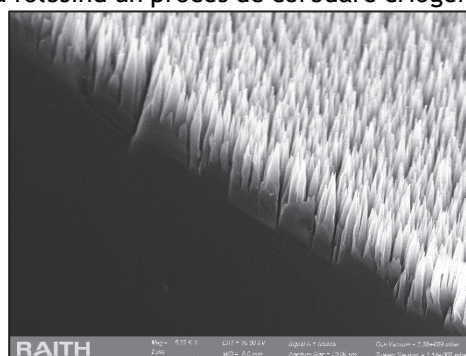
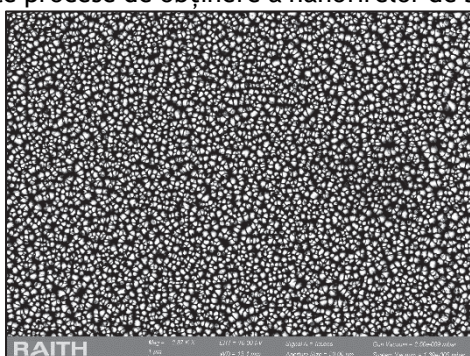
(a) Cuburi de zahar imersate PDMS dupa tratament termic; (b) molduri de teflon cu PDMS-MWCNT si pudra de zahar imediat dupa turnare; (c) Burete de PDMS sub forma de cub si burete sub forma de disc PDMS-RGO, burete disc PDMS-MWCNT si burete disc PDMS-MWCNT-RGO/PANI; (d) bureti PDMS-RGO/PANI si PDMS-MWCNT-RGO/PANI debitati sub forma de patrate si filme de Kapton pentru contactare; (e) senzori contactati sub forma de structura sandwich cu pasta de argint utilizati pentru presiune si gaze.



*Comportamentul dispozitivului C-RGO/PANI - cub in prezenta monoxidului de carbon (raspuns/recuperare)*

- Dezvoltarea unor procese tehnologice de fabricare a suprafețelor nanostructurate cu nanofire de siliciu

Au fost testate procese de obținere a nanofirelor de siliciu folosind un proces de corodare criogenic fără mască.



## 6.2. Laboratoare de încercări (testare, etalonare etc.) acreditate/neacreditate;

L7 - Laboratorul de Fiabilitate - neacreditat, dar în curs de acreditare.

## 6.3. Instalații și obiective speciale de interes național;

INCD pentru Microtehnologie - IMT București **nu deține în prezent instalații sau obiective care să fi fost declarate de interes național**. În 2009, a fost pusă în funcțiune facilitatea IMT-MINAFAB (descrisă în paginile următoare) care a fost evaluată în 2014, dar nu a primit finanțare și statut de instalație de interes național.

### Infrastructura de cercetare-dezvoltare

În ultimii ani, IMT București a susținut o politică de modernizare și dezvoltare continuă a infrastructurii de cercetare, pentru completarea, diversificarea și creșterea activității de cercetare științifică, pentru creșterea calității serviciilor destinate micro și nanoelectronicii, nanotehnologiilor și materialelor avansate, oferite prin intermediul celor **două Infrastructuri de Cercetare**:

1. **IMT-MINAFAB**: Facilitatea de Micro și Nano Fabricație IMT-MINAFAB (inaugurată în 2009)
2. **CENASIC**: Centrul de Cercetare pentru Nanotehnologii Dedicat Sistemelor Integrate și Nanomateriale Avansate pe Bază de Carbon CENASIC (inaugurat în 2015).

Din septembrie 2017 cele două facilități **IMT-MINAFAB** și **CENASIC** au fost incluse în **Roadmap-ul național** prin "**Raportul privind infrastructurile de cercetare din România**" elaborat de Comitetul Român pentru Infrastructuri de Cercetare, în categoria **Infrastructurilor Reper de relevanță Internațională/Europeană** pentru domeniul Tehnologiile Informației și Comunicării, Spațiu și Securitate (domeniul de specializare inteligentă SNCDI), respectiv în categoria **Infrastructurilor Active de relevanță Națională** pentru domeniul Eco - Nanotehnologii și Materiale Avansate (domeniul de specializare inteligentă SNCDI).

De asemenea ambele se afla în baza de date **ERRIS** (Engage in the Romanian Research Infrastructure System).

Cele două infrastructuri de CD ale IMT - centrele **IMT-MINAFAB** și **CENASIC** formează un cuplu unic în țara, prin asigurarea largă, pe orizontala și verticala, a fluxurilor experimentale de CD din domeniile de Specializare Inteligentă.

**Cele două infrastructuri de cercetare** lucrează în mod sinergic atât la nivel tehnologic cât și operațional, în acest moment fiind relevante la nivel european, cu o mare diversitate de echipamente/aparatură de fabricație (cameră albă, fabricație măști, fabricație dispozitive pe plachete de siliciu, sticlă, ceramică, fabricație cipuri microfluidice, tăiere plachete, lipire fire și asamblare) și de caracterizare în domeniul micro-nanotehnologiilor, dar și cu capabilități de simulare și proiectare asistată de calculator și teste de fiabilitate.

#### IMT-MINAFAB

**IMT-MINAFAB - Facilitate de proiectare, simulare, micro și nanofabricație pentru dispozitive și sisteme electronice** *IMT-MINAFAB* (prezentată pe [www.imt.ro/MINAFAB](http://www.imt.ro/MINAFAB)) este o facilitate modernă, **unică în România**, competitivă la nivel european, pentru cercetare-dezvoltare în domeniul micro- nanoelectronicii, al senzorilor și microsistemelor, inaugurată în aprilie 2009.

**IMT-MINAFAB** este **singura facilitate din țară, în stare de operare**, în care se pot „fabrica” în acest moment componente micro și nanoelectronice (incluzând micro- nanosenzori și micro sisteme inteligente) și care permite parcurgerea tuturor etapelor de realizare, de la **simularea și proiectarea asistată de calculator (CAD)**, **procesare tehnologică**, caracterizare microfizică, până la **testare funcțională și încercări de fiabilitate** (mecano-climatice), beneficiind de dotări tehnologice performante, de ultimă generație și de expertiză unui personal specializat. Este o facilitate destinată cercetării interdisciplinare de excelență și inovare, similară altor facilități din EU prin dotare tehnologică și ca funcționare, ca „**centru deschis (open access)**” pentru parteneri și clienți, o **platformă de interacțiune** între cercetare, educație și industrie, la nivel național și internațional, fapt probat prin participarea ca și coordonator sau partener la numeroasele proiecte naționale și europene.

Personalul de cercetare este de formație multidisciplinară (ingineri electroniști, chimiști, fizicieni), mulți dintre ei cu experiență de lucru în centre similare din Europa și din lume (SUA, Singapore, Japonia, Korea, Africa de Sud).

Centrul include atât zone cu grad optim de decontaminare și control climatic al spațiului de lucru (camere albe și "gri"), sisteme speciale pentru fluide pure, cât și echipamente dedicate unor procese tehnologice și de analiză/caracterizare/proiectare/simulare, multe dintre ele unice în România. Centrul reprezintă în prezent singura concentrare - la nivel național - de spații cu atmosferă tehnologică ultra-curată, de echipamente ultra-moderne și mai ales expertiza unică pentru micronanofabricație de componente și sisteme electronice și senzori inteligenți. Din 2011 **IMT-MINAFAB** beneficiază de sistemul de management al calității **ISO 9001:2008**, reînnoit periodic (2022).

Zonele facilității sunt:

- **Zona Cameră Albă-1:** zona tehnologică care cuprinde Atelierul de fabricare măști fotolitografice; clasă de curățenie 1.000 (ISO 6).
- **Zona Cameră Albă-2:** zona tehnologică și experimentală pentru depuneri LPCVD, PECVD, corodări uscate RIE și DRIE, corodări umede, RTP; clasă de curățenie 10 000 (ISO 7).
- **Zona Cameră Albă-3:** zonă tehnologică cu clasă de curățenie 10.000 (ISO 7) pentru Depuneri Fizice și Tratamente Termice.
- **Zona Cameră Albă-4:** zona tehnologică și experimentală, care cuprinde spații cu clasă de curățenie 1.000 (ISO 6) pentru Fotolitografie.
- **Zona Cameră Gri:** cuprinde seturi de echipamente complexe de nanostructurare și caracterizare complexă, EBL (nanolitografie cu fascicol de electroni), AFM, FEG- SEM, WLI, Difractometru de raze X, Spectrometrie Raman. Clasă de curățenie: 100 000 (ISO 8).
- Zonă a Stației de lucru pentru **analize numerice de tip HPC** (high power computing).
- **Zone tehnice** de deservire a funcțiunilor și utilităților: situate adiacent sau în podul tehnologic, destinate asigurării fluxurilor de aer climatizat; filtrării aerului; stocării, transportului, spălării și monitorizării gazelor de proces; generării și circulației apei deionizate; neutralizării apei reziduale; generării și transportului aerului comprimat.

În urma ultimei etape de reabilitare a facilității, încheiată în iunie 2020: reamenajare Zona de fotolitografie și amenajare Zona chimie dedicată proceselor de fotogravură, zonele tehnologice și experimentale ale **IMT-MINAFAB**, complet modernizate, integrate și funcționale, însumează 900 mp, dintre care 600 mp de „cameră albă” de clase ISO 6 și 7, conform ISO 14644-1.

Categoriile principale de servicii oferite sunt: servicii tehnologice pentru dezvoltarea de micro-nano dispozitive și sisteme; proiectare, modelare și simulare; realizarea de măști (pentru structurarea dispozitivelor prin procedee fotolitografice) inspecție și caracterizare a suprafețelor, cristalelor, micro- și nanostructurilor; servicii complexe de cercetare/dezvoltare/innovare. Moduri de acces pentru utilizatori din domeniul cercetării și industriei: atât acces direct, cât și indirect (servicii) pentru utilizatorii din țară și din străinătate. Pentru educație și instruire se oferă acces direct și instruire pentru cursuri de Master și programe post-doctorale.

**IMT București**, prin infrastructura sa de cercetare **IMT-MINAFAB**, face parte din consorțiul **EuroNanoLab** format din cele mai importante infrastructuri de cercetare dedicate nanotehnologiilor: *RENATECH* (Franța, coordonator), *NorFab* (Norvegia), *NanoLabNL* (Olanda), *myfab* (Suedia), *CEITEC Nano* (Cehia), *CNR* (Italia), *INL* (Spania-Portugalia), *IMT-MINAFAB* (România), *ISSP UL* (Letonia), *University of Tartu* (Estonia), *Kaunas University of Technology* (Lituania), *KNMF* (Germania), *INESC MN* (Portugalia), *IMB-CNM* (Spania), *Wroclaw University of Science and Technology* (Polonia).

**EuroNanoLab** este în curs de organizare sub formă de Infrastructură de Cercetare Distribuită la nivel european. Prin organizarea la nivelul Uniunii Europene a Infrastructurilor de Cercetare deja existente la nivel național, **EuroNanoLab** este o inițiativă unică, menită să consolideze centrele de nanofabricare, serviciile și resursele esențiale într-o singură structură coordonată la nivel european. Prin această inițiativă, EuroNanoLab va deservi interesele a aproximativ 10.000 de cercetători din UE în domenii precum nanomateriale, nanofotonică, nanomagnetism, nanoelectronică și bionanotehnologie, și va ajuta la rezolvarea marilor provocări din societatea europeană prin utilizarea Tehnologiilor Generice Esențiale.

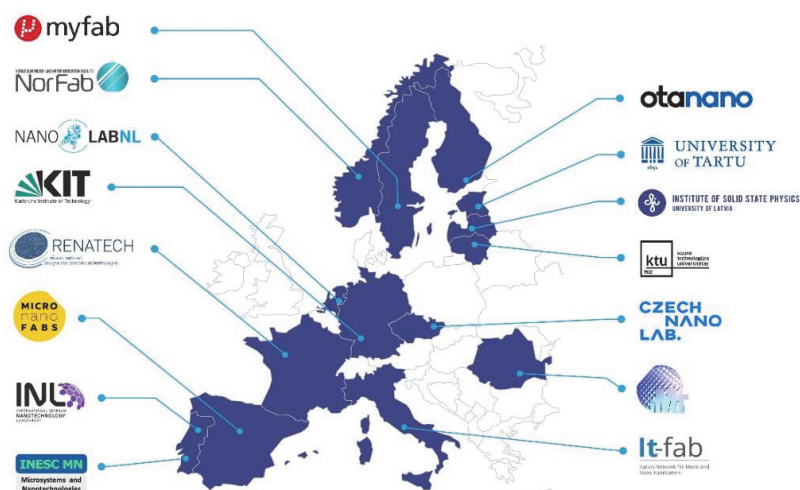


**EuroNanoLab** va aborda cererea de acces înalt calificat la instalații și expertiză de nanofabricare, prin crearea unei infrastructuri de cercetare pan-europeană, integrată și armonizată, care să ofere acces la întreaga gamă de tehnologii, instrumente, expertiză, servicii și instruire necesare pentru nanofabricare.

Infrastructura de cercetare **EuroNanoLab** va consta dintr-un număr de noduri - centre naționale de nanofabricare de clasă mondială distribuite în Europa - care vor fi accesibile pentru oamenii de știință și industrie. Accesul la nodurile individuale va fi oferit printr-un hub central (punct unic de acces la noduri, tehnologii și alte informații relevante) printr-un portal web.

**EuroNanoLab** va dezvolta și oferi o serie de servicii comunității europene de cercetare, cu scopul de a accelera și de a crește calitatea cercetării europene:

- Acces la infrastructurile de cercetare orientate către nanofabricare: Open-access la cele mai importante camere albe și echipamente din Europa, inclusiv servicii de rezervă în cazul defectării echipamentelor locale.
- Competență în procese de nanofabricație: Standardizarea și distribuirea proceselor de nanofabricare către toate liniile de fabricație europene.
- Proceduri standardizate de operare a camerelor albe: Standardizarea și cele mai bune practici pentru pregătirea utilizatorilor, proceduri de securitate și operare a facilităților pentru a asigura transferul facil al cunoașterii între camerele albe și pentru a eficientiza operarea pan-europeană.



În 2022, EuroNanoLab era formată din 44 camere albe, coordonate de 15 noduri naționale din 14 țări europene și o entitate internațională.

### Centrul CENASIC

Centrul a fost înființat în urma unei investiții POS-CEE și este funcțional din noiembrie 2015. Este o infrastructură modernă de cercetare care cuprinde 8 laboratoare CD experimentale și diverse ateliere-suport, dotate cu echipamente de ultimă generație, amplasate într-o clădire dedicată, nou construită.

Centrul oferă echipamente de complexitate ridicată, care permit realizarea tehnologiilor celor mai moderne pentru procese și analize dedicate clasei carbonului (filme și structuri 0D-3D), cu grad avansat de aplicabilitate și puternic caracter interdisciplinar. Centrul dispune de o cameră albă de clasă 1.000 (ISO 6) cu suprafața totală de 200mp, în care funcționează 5 laboratoare experimentale, conectată funcțional la restul infrastructurii IMT-MINAFAB. Prin natura cercetărilor și dotări, CENASIC reprezintă o infrastructură unică în România, competitivă pe plan regional și European.

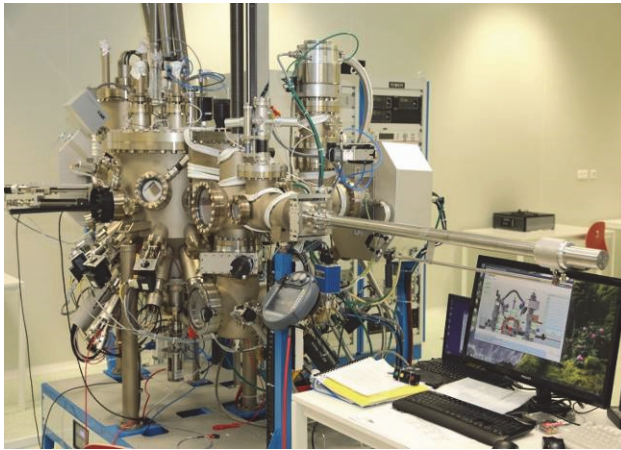
Încă din primul an (2016), CENASIC a fost folosit intensiv în diverse proiecte **naționale și europene**, iar prin Programele Nucleu s-au introdus tematici dedicate, corelate cu obiectivele și natura centrului. Astfel, Obiectivul 2 al Programului Nucleu (2016-2018) a cuprins 3 tematici legate direct de tehnologiile oferite de facilitate: 2.1. Procese tehnologice pentru straturi subțiri din materiale avansate; 2.2. Tehnologii și dispozitive nanoelectronice pentru grafenă și alte materiale cu grosimea unui singur strat atomic; 2.3. Filme și structuri nanocarbonice - investigații experimentale și aplicative.; De asemenea Programul Nucleu 2019-2022, tot prin Obiectivul 2 *Tehnologii pentru dispozitive și nanomateriale pe baza de carbon și aplicații* dezvoltă tematici care se bazează pe infrastructura și personalul dedicat din centrul CENASIC.

## Echipamente CENASIC

- ▶ Camera albă clasa 1000 și 100



- ▶ Molecular Beam Epitaxy (MBE) - COMPACT 21 DZ/Riber Inc./2015



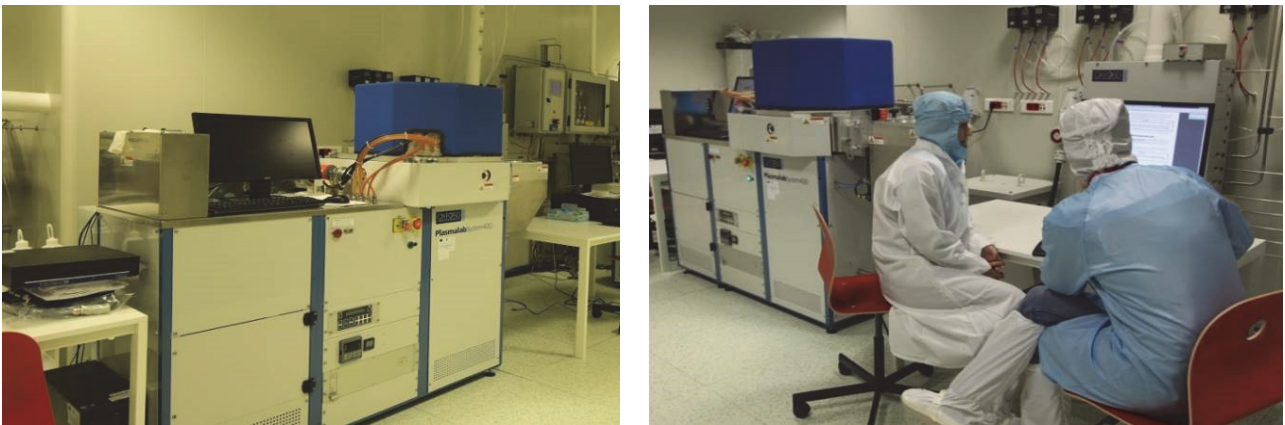
- ▶ Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition (PECVD) - Nanofab 1000/ Oxford Instruments Plasma Technology, Ltd./2015



► Atomic Layer Deposition (ALD) - OpAl / Oxford Instruments Plasma Technology, Ltd./2015



► RF Magnetron Sputtering - PlasmaLab System 400/ Oxford Instruments Plasma Technology, Ltd./2015



► Horizontal Multiprocess Furnace (4 tubes) - E 1200 HT/ Centrotherm Photovoltaics AG /2015



► FT-IR spectrometer, with FT-Raman module - VERTEX 80/80v with RAM II FT-Raman Module / Bruker Optics /2015



► Server for High Performance Computing (HPC) / SuperMicro, Intel Corporation, integrator PRO SYS SRL /2015

În perioada 2016-2022, infrastructura a implementat activitățile specifice necesare atingerii indicatorilor de rezultat stabiliți prin programul de finanțare. La finalul perioadei de monitorizare, infrastructura a atins toți indicatorii asumați.

### Facilitatea de micro-nanostructurare dispozitive și sisteme

Facilitatea de micro-nanostructurare dispozitive și sisteme reprezintă un **segment-cheie** în cadrul „Centrului de micro- și nano fabricație - IMT MINAFAB” în care se realizează etapa de bază a procesului de fabricare a micro- nanodispozitivelor și anume: fabricarea măștilor - care conține configurațiile („pattern”) dispozitivelor/senzorilor; **micro-nano-litografia**, urmată de **transferul micro-nano-„patternului” (configurației) în substrat** din diverse materiale (metale, semiconductori, sticlă, polimeri s.a.); **configurarea substratului prin transpunerea geometriei de pe mască și depunere de straturi subțiri metalice** urmată de lift-off; **micro- nanostructurare prin utilizarea litografiei cu fascicol electronic (Electron Beam Litography-EBL)**; micro- nanostructurare dispozitive prin utilizarea **combinată a fotolitografiei și a litografiei cu fascicol de electron (mix and match litography - photo litography & EBL)**.

**Aceasta este o facilitate unică în țară, fiind singura în care se pot realiza la ora actuală componente micro și nanoelectronice (incluzând micro- nanosenzori și micro sisteme), beneficiind de dotări tehnologice performante și de expertiza unui personal specializat.**



*Laser lithography system - DWL 66 fs, direct writing laser, high resolution pattern generator (Heidelberg Instruments Mikrotechnik, Germany)*



*Electron Beam Lithography and nanoengineering workstation - e\_Line (Raith, Germany)*



*Double Side Mask Aligner - MA6/BA6  
(Suss MicroTec, Germany)*



*DRIE - PlasmaLab System 100  
(Oxford Instruments, UK)*



*RIE Plasma Etcher - Etchlab 200  
(SENTECH Instruments, Germany)*



*E-Beam Deposition system  
(Temescal, USA)*



*Cuptoare noi de tratament termic - CARBOLITE*



*Cuptoare noi de tratament termic- CARBOLITE*

#### **6.4. Instalații experimentale / instalații pilot;**

**Facilitatea de micro-nanestructurare dispozitive și sisteme** reprezintă un segment cheie în cadrul “Centrului de micro- și nano fabricatie” în care se realizează etapa de baza a procesului de fabricare a micro- nanodispozitivelor și anume: fabricarea măștilor - care conține configurațiile (“pattern”) dispozitivelor/senzorilor; micro-nano-litografia, urmata de transferul micro-nano-“patternului” (configurației) în substrat din diverse materiale (metale, semiconductori, sticlă, polimeri, s.a.); configurarea substratului prin transpunerea geometriei de pe masca și depunere de straturi subțiri metalice urmată de lift-off; micro- nanostructurare prin utilizarea litografiei cu fascicul electronic (Electron Beam Litography-EBL); micro- nanostructurare dispozitive prin utilizarea combinată a fotolitografiei și a litografiei cu fascicul de electron (mix and match lithography - photo lithography & EBL ).

## 6.5. Echipamente relevante pentru CDI;

### Echipamente MINAFAB cu valoare de peste 100 000 de euro



*Low Pressure Chemical Vapour Deposition Equipment (LPCVD) - LC100 (AnnealSys, France)*



*Electron Beam Evaporation and DC sputtering system - AUTO 500 (BOC Edwards, UK)*



*Microwave network analyzer (0.04-65 GHz) Lightning 37397D VNA/Anritsu (Anritsu, Japan)*



*Scanning Probe Microscope - NTEGRA Aura (NT-MDT Co., Russia)*



*3D Printer with Selective Laser Sintering - Formiga P100 (EOS GmbH, Germany)*



*Dip Pen Nanolithography Writer - NSCRIPTOR (NanoInk, Inc., USA)*



*Field Emission Gun Scanning Electron Microscope (FEG-SEM) - Nova NanoSEM 630 (FEI Company, USA)*



*Scanning Electrochemical Microscope - EIProScan (HEKA, Germany)*



Scanning Near-field Optical Microscope - Witec alpha 300S (Witec, Germany)



X-ray Diffraction System (triple axis rotating anode) - SmartLab - 9kW rotating anode, in-plane arm (Rigaku Corporation, Japan)



White Light Interferometer - Photomap 3D (FOGALE nanotech, France)



Wafer-Substrate Bonder System SB6L (Suss MicroTec, Germany)



Echipament Criogenic pentru masurarea caracteristicilor d.c. si de microunde, in camp magnetic (2,5T), pana la 2 grade Kelvin

Electrodynamic vibration system with thermal and electrical tests - TV 55240/LS (TIRA, Germany)

Upgrade VNA-Module from 65GHz to 110GHz-VNA, (Anritsu, Japan)

PECVD system LPX-CVD (SPTS, UK); Liquid delivery source functional module for PECVD system LPX-CVD (SPTS, UK)

## 6.6. Infrastructură dedicată microproducției/prototipuri etc;

In cadrul IMT-MINAFAB se poate realiza un flux tehnologic complet pentru realizare de prototipuri si micro producție: modelare - simulare → micro-nano fabricație / → caracterizări microfizice → testare electrică → fiabilitate.

| Zone tehnologice și experimentale              | Capabilități principale  | Evidențieri  |
|--|--|--|
| Camera Alba-1<br>200 mp<br>Clasa de curățenie: | - Fabricație măști fotolitografie (1 μm, 4-6 inch)<br>- Microlitografie (aliniere, expunere, dezvoltare) | - Laser lithography system - DWL 66 fs (Heidelberg, DE)<br>- Double Side Mask Aligner - MA6/BA6 (SÜSS, DE) |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>1.000/100 (ISO 6/5)</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Straturi subțiri metalice (e-beam, DC sputtering)</li> <li>- Nanolitografie dip-pen</li> <li>- Suduri/sigilare plachete (wafer bonder)</li> <li>- Caracterizări electrice complexe cu sistem criogenic</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electron Beam Evaporation - TEMESCAL FC-2000 (Temescal, US)</li> <li>- Electron Beam Evaporation+DC sputtering system - AUTO 500 (BOC Edwards, UK)</li> <li>- Dip Pen Nanolithography - NSCRIPTOR (NanoInk, USA)</li> <li>- Wafer Bonder System- SB6L (SÜSS, DE)</li> <li>- Semiconductor Characterization System - Keithley 4200-SCS , C-V (Keithley, Instr., US)</li> </ul>   |
| <p><b>Camera Alba-CENASIC /investiție finalizată în 2017</b></p> <p><b>200 mp. 1.000/100 (ISO 6/5)</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creșteri cristale (molecular beam epitaxy)</li> <li>- Straturi atomice oxizi (ALD)</li> <li>- Straturi subțiri depuneri chimice în plasmă (PECVD/carbon)</li> <li>- Straturi subțiri depuneri magnetron-pulverizare (RF sputtering)</li> <li>- Procese termice, oxidare și difuzie (cuptor multiproces)</li> <li>- Procesare și curățări chimice (dedicated wetbenches)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- MBE equipment - Compact-21 DZ (Riber, FR)</li> <li>- ALD equipment - OpAl (Oxford Instr., UK)</li> <li>- PECVD equipment - Nanofab1000 (Oxford Instr., UK)</li> <li>- RF magnetron - PlasmPro400 (Oxford Instr., UK)</li> <li>- Horizontal Multiprocess furnace - E1200 HT (Centrotherm, DE)</li> </ul>   |
| <p><b>Camera Alba-2</b></p> <p><b>120 mp. 10.000 (ISO 7)</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Straturi subțiri depuneri chimice în plasmă (PECVD/siliciu)</li> <li>- Straturi subțiri depuneri chimice termice la joasă presiune (LPCVD)</li> <li>- Procesări termice rapide (RTP/RTA)</li> <li>- Corodări/curățări în plasmă reactivă (DRIE, RIE)</li> <li>- Caracterizări spectroscopie infraroșu de bandă largă (FTIR)</li> <li>- Caracterizări optice grosimi strat (reflectometrie)</li> <li>- Procesare și curățări chimice (dedicated wetbenches)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- PECVD equipment - LPX-CVD, (STS, UK)</li> <li>- LPCVD equipment - LC100 (AnnealSys, FR)</li> <li>- DRIE equipment - Plasmlab System 100- ICP (Oxford Instr., UK)</li> <li>- Soft RIE etching - nanoETCH (Moorfield, UK)</li> <li>- RIE equipment - Plasma Etcher- Etchlab 200 (Sentech, DE)</li> <li>- RTP/RTA furnace - AS-One (AnnealSys, FR)</li> <li>- FT-IR spectrometer, w. FT-Raman module - VERTEX 80/80v (Bruker)</li> </ul>   |
| <p><b>Camera Alba-3 /investiție finalizată în 2017</b></p> <p><b>180 mp. 10.000 (ISO 7)</b></p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Straturi subțiri metalice (e-beam, DC sputtering)/(transfer în 2020)</li> <li>- Procese termice, oxidare și difuzie (cuptor multiproces)</li> <li>- Procese termice tratament (in vid)</li> <li>- Depuneri termice în vid</li> <li>- Caracterizări straturi subțiri (grosimi, reflectometrie, electrice) /(transfer în 2019)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuptor LPCVD/Oxidare - Thermco 2000 (Tetreon, UK)</li> <li>- Cuptoare tratament - KSZ 12/200/600 (Carbolite, UK)</li> <li>- Cuptoare oxidare/difuzie - (Tempress, US)</li> <li>- E-beam evaporator - NEVA 005 (JP)</li> <li>- Thermal evaporator - Balzers (LI)</li> <li>- Electron Beam Evaporation+DC sputtering system - AUTO 500 (BOC Edwards, UK) - (va fi transferat din Camera Alba-1 in 2020)</li> <li>- Electron Beam Evaporation - TEMESCAL FC-2000 (Temescal, US) - ( va fi transferat din Camera Alba-1 in 2020)</li> </ul>   |
| <p><b>Camera Alba-4 / investiție finalizată în 2020</b></p> <p><b>85 mp. 1.000 (ISO 6)</b></p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flux fotolitografie / transfer 2019 din Camera Alba-1</li> <li>- Procesare și curățări chimice (dedicated wetbenches) / transfer 2019 din Camera Alba-1</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Double Side Mask Aligner - MA6/BA6 (SÜSS, DE)</li> <li>- Mask Aligner - EM576 (RU)</li> <li>- Wafer Bonder System- SB6L (SÜSS, DE)</li> <li>- Hote chimice - (5 hote chimice)</li> </ul>  |
| <p><b>Camera Zona Gri</b></p> <p><b>287 mp 100.000 (ISO 8)</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nanolitografie, nanomanipulare (e-beam, EBID, EBIE)</li> <li>- Difractometrie de raze-X (XRD)</li> <li>- Microscopie electronica de baleiaj de rezoluție ultraînaltă (SEM) cu caracterizare EDAX</li> <li>- Microscopie de baleiaj (SPM: AFM, STM, LFM etc.) - (Lab. NanoMorph)</li> <li>- Caracterizări prin spectroscopie Raman de înaltă rezoluție</li> <li>- Caracterizări complexe prin microscopie de câmp apropiat combinata cu mapping Raman (SNOM)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electron Beam Lithography and nanoengineering workstation - E-line (Raith, DE)</li> <li>- XRD system - SmartLab (Rigaku, JP)</li> <li>- SEM Microscope, ultra-high resolution - FEI Nova NanoSEM 630 (FEI, US) with with Energy Dispersive X Ray Spectrometer (EDAX)</li> <li>- Scanning Probe Microscope - NTEGRA Aura (NT-MDT, RU)</li> <li>- High Resolution Raman Spectrometer - LabRAM HR 800 (Horiba, JP)</li> <li>- Scanning Near-field Optical Microscope (SNOM)</li> <li>- Witec alpha 300S (Witec, DE)</li> <li>- Nano Indenter system- G200 (Agilent, US)</li> </ul> |



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterizări nanomecanice filme subțiri - în curs de acreditare (Lab. NanoMorph).</li> <li>- Caracterizări electrochimice (CV, EIS etc.)</li> <li>- Măsurători electrochimice de înaltă rezoluție spațială (SECM)</li> <li>- Măsurători spectrometrie de fluorescența</li> <li>- Măsurători spectrometrie UV-Vis-NIR</li> <li>- Caracterizări electrice complexe cu probere on-wafer</li> <li>- Profilometru optic lumina alba</li> <li>- Caracterizări structuri și sisteme microfluidice</li> <li>- Scriere robotizată matrici DNA/proteine + analizor</li> <li>- Caracterizare interacțiuni biomoleculare prin rezonanță plasmonică de suprafață (SPR)</li> <li>- Caracterizări nanoparticule în soluții (size, Zeta pot.)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potentiostat/galvanostat system - AUTOLAB 302N (Metrohm, CH)</li> <li>- Scanning Electrochemical Microscope - ElProScan (HEKA, DE)</li> <li>- Fluorescence Spectrometer - FLS920 (Edinburgh Instr., UK)</li> <li>- Semiconductor Characterization System - Keithley 4200-SCS, C-V (Keithley, Instr., US) + Wafer Probing Station - Easyprobe EP4 (SÜSS, DE)</li> <li>- White Light Interferometer - Photomap 3D (Fogale, FR)</li> <li>- Micro-PIV system for microfluidics (DANTEC Dyn., France)</li> <li>- Micro-Nano Plotter - OmniGrid + Microarray Scanner - GeneTAC UC4 (Genomic Sol., UK)</li> <li>- Zeta Potential and Submicron Particle Size Analyzer - DelsaNano (Beckman C., US)</li> </ul> |
| <p><b>Laborator de încercări de fiabilitate</b></p> <p>- în curs de acreditare -</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Testări de fiabilitate/rezistența pentru dispozitive și micro sisteme: temperatura, umiditate, presiune, tensiuni electrice, vibrații, șocuri mecanice.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Climatic Chamber - CH 160 (Angelantoni, IT)</li> <li>- Thermal shock chamber - TSE-11-A (Espec, DE)</li> <li>- Free Fall Shock Machine - 0707-20 (MRAD, US)</li> <li>- Highly Accelerated Stress Test Chamber - temperature, humidity, pressure, polarization - EHS-211M (Espec EU, DE)</li> <li>- Mobile Thermal Airstream System - ThermoStream TP04300A-8C3-11 (Temptronic, US)</li> <li>- Electrodinamic vibration system with thermal and electrical tests - TV 55240/LS (TIRA, DE)</li> <li>- Universal Ovens with electrical testing - UFB (Mettler, DE) N6711A (N6741B, N6743B, N6746B, N6773A) (Agilent, US)</li> </ul>   |
| <p><b>Laboratoare specializate</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Măsurători de caracterizare a radiației și input matching pentru antene (8 - 110 GHz)</li> <li>- Caracterizări sisteme Tx/Rx microunde și unde milimetrice (110 GHz)</li> <li>- 3D printer</li> <li>- Caracterizări prin elipsometrie spectroscopică</li> <li>- Tratamente de liofilizare</li> <li>- CAD, CAE, Rapid prototyping (simulare multifizică)</li> <li>- Proiectare, modelare, simulare, optimizare sisteme MEMS</li> <li>- Proiectare-simulare-optimizare de componente și circuite microunde și unde milimetrice (model cuplat câmp-circuite)</li> <li>- Proiectare, modelare-simulare componente fotonice pasive și neliniare prin metoda FDTD</li> <li>- Proiectare, modelare-simulare ghiduri de unda optică și circuite integrare fotonice complexe prin metoda BPM</li> <li>- Proiectare și simulare 2D/3D de componente fotonice prin metode FDTD/FETD</li> <li>- Proiectare ghiduri de unda diffraction grating și fibre optice</li> <li>- Modelare-simulare sisteme optice cu heterostructuri compuși AIII BV</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vector Network Analyzers - Anritsu 37397D, Anritsu MS46122A-040, (Anritsu, JP); Analog Signal Generators - Agilent E8257C 250 kHz - 50 GHz (Agilent), Anritsu MS2668C 9 kHz - 40 GHz (Anritsu, JP)</li> <li>- 3D printer - EOSFormiga P100 (EOS, DE)</li> <li>- Spectroscopic Ellipsometer - SE 800 XUV V (Sentech Instr., DE)</li> <li>- Liofilizator - CoolSafe 110-4 Pro (Labogene, DK)</li> <li>- ANSYS Multiphysics (Ansys, US)</li> <li>- Pachet software CoventorWare (Coventor)</li> <li>- Pachet software - Microwave Studio (CST, DE)</li> <li>- Pachete software simulări fotonice - OptiFDTD, OptiBPM, OptiGrating, OptiHS (Optiwave, CA); OmniSim (Photon Des., UK).</li> </ul>           |
| <p><b>CENASIC - Simulare-proiectare</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- High performance computing (HPC)</li> <li>- Proiectare, modelare, simulare (multifizică)</li> <li>- Modelare, simulare la nivel atomic</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Server de calcul 6.5 TFlops - SuperMicro, Intel (integrator PRO SYS, RO)</li> <li>- Pachet software - COMSOL Multiphysics (COMSOL, US)</li> <li>- Pachete software simulare la nivel atomic - Turbomole (Turbomole, DE); Q-Chem (Q-Chem,</li> </ul>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | US), Materials Studio (Biovia, US), DFTB+, SIESTA etc.  |
| <b>CENASIC - Caracterizări electrice</b> | - Echipament criogenic de testare electrica la frecvente înalte / instalare 2019<br>- Amplificator Lock-in<br>- Surse precizie, multimetre, osciloscopae, caracterograf, achiziție de date | - Echipament caracterizare criogenic - CPX-VF (Lake Shore Cryotr., US)<br>- Lock in Amplifier - SR865 (Stanford Res. Syst., US)<br>- Precision Source/Measure Unit (SMU, 2 ch.) - B2902A (Keysight, US)<br>- Digital storage oscilloscopes - BK2542B, BK2559 (BK Precision, US); WaveSurfer 3024 (Teledyne LeCroy, US). |

### 6.7. Măsurile de creștere a capacității de cercetare-dezvoltare corelate cu asigurarea unui grad de utilizare optimă a infrastructurii de CDI (se precizează beneficiarii infrastructurii de CDI pe categorii de facilități).

În anul 2022, IMT București continuă măsurile de creștere a capacității de cercetare-dezvoltare prin participarea în cadrul a două proiecte împreună cu parteneri europeni recunoscuți în domeniu. Astfel, prin infrastructura de cercetare IMT-MINAFAB, IMT București continuă participarea în cadrul **programului pilot Nanoscience Foundries and Fine Analysis (NFFA-Europe-Pilot n. 101007417 2021-2026)**, fiind reprezentat de un membru permanent în comisia de evaluare a proiectelor.

În plus, împreună cu 15 parteneri din cadrul consorțiului EuroNanoLab, IMT București a participat la call-ul de proiecte **HORIZON-INFRA-2022-DEV "Developing the European research infrastructures landscape, maintaining global leadership"** finanțat prin schema HORIZON Research and Innovation Actions, participând activ la redactarea propunerii de proiect "Distributed research infrastructure for nanofabrication" (proposal ID 101095096).

Prin aceste acțiuni, se urmărește creșterea vizibilității internaționale a infrastructurii de cercetare, dar și creșterea gradului de utilizare a acestei infrastructuri prin oferta de servicii destinată unor domenii CDI de mare actualitate la nivel european.

#### 6.7.1. Investiții pentru îmbunătățirea ariilor de expertiză și a realizărilor existente

*În anul 2022 nu au fost realizate investiții pentru extinderea capabilităților CDI de procesare și creșterea calității proceselor și tehnologiilor de baza, dar se are în vedere accesarea fondurilor care vor fi disponibile prin programele din perioada 2022-2026 pentru modernizarea echipamentelor uzate moral.*

Priorități identificate:

- achiziții de licențe extinse HPC pentru programele de analiza multifizică (COMSOL).
- cursuri și stagii de instruire.

*Achiziții selective de echipamente și module funcționale oferite de producători pentru echipamentele CDI existente.*

*Alocări dedicate mentenanței și reviziei echipamentelor CDI - Priorități identificate:*

- necesare contracte de mentenanță și revizie pentru echipamentele majore CDI;
- necesare revizii tehnice conform specificațiilor de periodicitate ale sistemelor de stocare și distribuție a gazelor speciale; revizii conform specificațiilor de periodicitate ale sistemelor de detecție de siguranța a gazelor critice;

#### 6.7.2. Investiții pentru creșterea capabilităților în direcții de CD selectate

*Achiziții coordonate de echipamente și platforme CDI noi;*

*Extinderea capabilităților de procesare și caracterizare la scara micro/nano;*

#### 6.7.3. Investiții generale de infrastructură: modernizări, dezvoltări noi

*Dezvoltarea de infrastructuri majore și zone noi - prin fonduri structurale;*

*Renovarea/modernizarea clădirilor și zonelor existente - **Prioritate majoră: consolidarea, renovarea generală și modernizarea clădirii-turn de birouri a IMT.** Accent pe lucrări de consolidare și modernizare estetică și funcțională.*

## 7. Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare

### 7.1. Participarea la competiții naționale / internaționale;

#### Rata de succes proiecte 2022

În perioada 2019-2022 au fost depuse peste 195 proiecte naționale PNIII (PD, TE, PCE, PED, PTE, PFE) și peste 85 proiecte internaționale (H2020, Horizon Europa, EDF, M. ERA NET).

Dintre acestea au fost acceptate la finanțare 67 proiecte naționale tip PD, TE, PCE, PED, PTE și 14 proiecte internaționale H2020, H Europa, ECSEL, EEA

|      | Total proiecte depuse | Proiecte naționale depuse | Proiecte internaționale depuse | Total proiecte finanțate | Proiecte naționale finanțate | Proiecte internaționale finanțate |
|------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 2019 | 111                   | 86                        | 21                             | 23                       | 19                           | 4                                 |
| 2020 | 27                    | 12                        | 15                             | 18                       | 15                           | 3                                 |
| 2021 | 122                   | 100                       | 22                             | 12                       | 6+2                          | 4                                 |
| 2022 | 35                    | 0                         | 27                             | 33                       | 33                           | 8                                 |
|      | <b>283</b>            | <b>198</b>                | <b>85</b>                      | <b>86</b>                | <b>67</b>                    | <b>14</b>                         |

### 7.2. Structura rezultatelor de cercetare realizate;

| Nr. crt. | DENUMIREA INDICATORILOR       | TOTAL | NOI | MODERNIZATE | BAZATE PE BREVETE | VALORIFICATE LA OPERATORI ECONOMICI | VALORIFICATE ÎN DOMENIUL HIGH-TECH |
|----------|-------------------------------|-------|-----|-------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1        | Prototipuri                   | 48    | 29  | 10          | 5                 | 4                                   |                                    |
| 2        | Produce (soiuri plante, etc.) | 0     |     |             |                   |                                     |                                    |
| 3        | Tehnologii                    | 19    | 9   | 8           | 1                 | 1                                   |                                    |
| 4        | Instalații pilot              | 0     |     |             |                   |                                     |                                    |
| 5        | Servicii tehnologice          | 17    |     | 1           | 1                 | 15                                  |                                    |

| Nr. crt. | DENUMIREA INDICATORILOR                                  | TOTAL | Total - tara |
|----------|--|-------|--------------|
| 1        | Cereri de brevete de invenție                            | 26    | 26           |
| 2        | Brevete de invenție acordate                             | 3     | 3            |
| 3        | Brevete de invenție valorificate                         | 0     |              |
| 4        | Modele de utilitate                                      | 0     |              |
| 5        | Marcă înregistrată                                       | 0     |              |
| 6        | Citări în sistemul ISI al cercetărilor brevetate         | 0     |              |
| 7        | Drepturi de autor protejate ORDA sau în sisteme similare | 0     |              |

| Nr. crt. | DENUMIREA INDICATORILOR | TOTAL | Total ȚARĂ | Total STRĂINĂTATE | UE | SUA | JAPONIA | Altele |
|----------|-------------------------|-------|------------|-------------------|----|-----|---------|--------|
|----------|-------------------------|-------|------------|-------------------|----|-----|---------|--------|

|   |  |         |     |         |         |        |   |     |
|---|--|---------|-----|---------|---------|--------|---|-----|
| 1 | Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice                                 | 103     | 49  | 54      | 37      | 13     | 0 | 4   |
| 2 | Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum              | 31      | 2   | 29      | 3       | 26     | 0 | 0   |
| 3 | Numărul de manifestări științifice (congrese, conferințe) organizate de institut         | 4       | 3   | 1       |         |        |   |     |
| 4 | Numărul de manifestări științifice organizate de institut, cu participare internațională | 4       | 3   | 1       |         |        |   |     |
| 5 | Numărul de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI                     | 89      | -   | 89      | 77      | 12     |   |     |
| 6 | Factor de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI                                      | 415,480 |     | 414,940 | 370,750 | 44,730 | 0 | 0   |
| 7 | Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI                        | 7       | 7   | 0       |         |        |   |     |
| 8 | Numărul de cărți publicate   | 4       | 1   | 3       | 2       | 1      | 0 | 0   |
| 9 | Citări științifice / tehnice în reviste de specialitate indexate ISI                     | 1722    | 258 | 1464    | 1023    | 306    | 0 | 135 |

| Nr. crt. | DENUMIREA INDICATORILOR           | TOTAL | NOI | MODERNIZATE / REVIZUITE | BAZATE PE BREVETE | VALORIFICATE LA OPERATORI ECONOMICI | VALORIFICATE ÎN DOMENIUL HIGH-TECH |
|----------|-----------------------------------|-------|-----|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 10       | Studii prospective și tehnologice | 18    | 10  | 8                       |                   |                                     |                                    |
| 11       | Normative                         | 0     |     |                         |                   |                                     |                                    |
| 12       | Proceduri și metodologii          | 26    | 4   | 22                      |                   |                                     |                                    |
| 13       | Planuri tehnice                   | 0     |     |                         |                   |                                     |                                    |
| 14       | Documentații tehnico-economice    | 0     |     |                         |                   |                                     |                                    |

| Rezultate CD aferente anului 2021 | TOTAL | din care: |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                   |       | TRL 1     | TRL 2 | TRL 3 | TRL 4 | TRL 5 | TRL 6 | TRL 7 | TRL 8 | TRL 9 |
|                                   | 128   | 0         | 13    | 72    | 34    | 0     | 9     | 0     | 0     | 0     |

TRL 1 - Principii de bază observate; TRL 2 - Formularea conceptului tehnologic  
TRL 3 - Demonstrarea conceptului privind funcționalitățile critice sau caracteristicile la nivel analitic sau experimental  
TRL 4 - Validarea componentelor și/sau a ansamblului în condiții de laborator  
TRL 5 - Validarea componentelor și/sau a ansamblului în condiții relevante de funcționare (mediul industrial)  
TRL 6 - Demonstrarea funcționalității modelului în condiții relevante de funcționare (mediul industrial)  
TRL 7 - Demonstrarea funcționalității prototipului în condiții relevante de funcționare  
TRL 8 - Sisteme finalizate și calificate; TRL 9 - Sisteme a căror funcționalitate a fost demonstrată în mediul operațional

- 1 - Anexa 5: Prototipuri, Produse (soiuri plante, etc.), Tehnologii, Instalații pilot, Servicii tehnologice - 2021;
- 2 - Anexa 9: Studii prospective și tehnologice, Normative, Proceduri și metodologii, Planuri tehnice, Documentații tehnico-economice 2021;
- 3 - Anexa 10: Rezultate CDI valorificat pe baza de contract la beneficiar 2021;
- 4 - Anexa 6: Brevete de invenție acordate și cereri de brevete de invenție 2021;
- 5 - Anexa 7: Lista de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI;
- 6 - Anexa 8: Articole publicate în reviste științifice indexate BDI;

### 7.3. Rezultate de cercetare-dezvoltare valorificate și efecte obținute:

Pentru valorificarea rezultatelor cercetării și realizarea transferului tehnologic, INCD pentru Microtehnologie - IMT București a întreprins în decursul timpului o serie de acțiuni:

- Participarea la saloanele inovării și la expoziții (institutul are rezultate bune în selecție și atribuirea de medalii);
- Participarea în cadrul unor Platforme europene (EPoSS, Nanomedicina, Photonics 21, IVAM, EuroNanoLab, RoNanoLab, Inside - Industry Association that strives for a leading position of Europe in Intelligent Digital Systems), la diferite evenimente de brokeraj și în cadrul grupurilor de lucru pe tematici specifice domeniului de activitate al institutului
- Participare în cadrul Camerei de Comerț și Industrie a municipiului București - CCIB; la activitatea secțiunii Cercetare-Dezvoltare-Inovare.
- Există un potențial de valorificare al activității CD, în afara publicațiilor și brevetelor, care este prezentat în Anexa 6 la acest raport mai avem Anexele 5, 9 și 10, anexe care prezintă produse/servicii/tehnologii rezultate din activități de cercetare, bazat pe brevete, omologări sau inovații proprii.

Acest potențial s-a valorificat prin Centrul pentru Servicii Științifice și Tehnologice (IMT-MINAFAB), care a asigurat interacțiunea cu firme, instituții de cercetare și mediul academic.

Au existat și există un număr de proiecte de cercetare în care se colaborează cu firmele (finanțate din programele naționale sau europene), ale căror rezultate au potențial de valorificare în industrie.

Conducerea institutului a promovat **măsuri pentru creșterea transferului tehnologic**, cum ar fi:

- Încurajarea cercetătorilor și inginerilor să se implice în dezvoltarea portofoliului de brevete astfel: în 2022 au fost acordate 3 brevete naționale, au fost înregistrate 26 de cereri de brevet de invenție naționale (OSIM).
- Participarea la târguri.

#### a. număr rezultate valorificate și pondere în total rezultate CDI;

**Au fost obținute 128 rezultate CDI din categoriile Produse, Tehnologii, Servicii tehnologice, Studii prospective și tehnologice, Proceduri și metodologii și Documentații.**

*Dintre acestea, 15 au fost valorificate în industrie pe baza de contract.*

Aici, adăugăm alte tipuri de rezultate CDI după cum urmează: Cereri de brevete de invenție, Brevet de invenție acordat, Lucrări prezentate la manifestări științifice, Lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum, Manifestări științifice (congrese, conferințe) organizate de institut, Manifestare științifică organizată de institut, cu participare internațională, Articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI, Articole publicate în reviste științifice indexate BDI, Cărți publicate/capitole în cărți (vezi anexe la raport).

#### b. scurtă descriere a acestora (noutatea tehnică/științifică);

Rezultatele CDI din anexele la prezentul raport sunt noutăți dar și îmbunătățiri de produse servicii și tehnologii cu aplicații în domenii cum ar fi: tehnologia informației, spațiu, biotehnologie, sănătate, mediu, energie. Dintre acestea enumerăm: micro senzori pentru diferite aplicații, micro sisteme, dispozitive microfluidice, dispozitive pentru stocarea energiei, dezvoltare de diferite nanomateriale.

#### c. formă de valorificare (ex: microproducție / servicii / licențiere etc.)

Forma de valorificare a rezultatelor cercetării se face prin serviciile pe baza de contracte de cercetare și servicii la operator economic (tabel 1 și detaliat în Anexa 10).

**Tabel 1 - Servicii prin contracte de cercetare și servicii la operator economic - vezi [Anexa 10](#)**

### 7.4. Oportunități de valorificare a rezultatelor de cercetare;

*Context:* IMT desfășoară cercetări multidisciplinare în tehnologii avansate, cu potențial aplicativ pentru o varietate largă de aplicații. În proiectele CD desfășurate se colaborează cu numeroase firme din țară și străinătate. Infrastructura experimentală IMT-MINAFAB incluzând facilitățile RoNanoLab (parte a rețelei europene de infrastructuri de cercetare EURONANOLAB) asigură **servicii tehnologice complexe și de CD** partenerilor și clienților academici și industriali, într-un flux tehnologic complet, modern și permanent operațional, cu suportul resursei umane specializată. Activitățile de **transfer tehnologic, inovare și**

diseminare/networking în mediul CD sunt asigurate de centrele specializate CTT-Băneasa, MINATECH-RO, prin proiectul din Fonduri Structurale.

*Principalele oportunități de valorificare a rezultatelor cercetărilor:*

**Creșterea ofertei de servicii științifice și tehnologice a centrului IMT de micro- și nanofabricație (IMT-MINAFAB)** - Centrul asigură suportul în derularea colaborărilor cu partenerii industriali, atât prin activități comune CD, cât și prin asigurarea de pachete de servicii tehnologice și de inovare. Certificarea prin sistemul de calitate a serviciilor este menținută anual și reprezintă un suport esențial al acestor colaborări.

Principalele direcții de acțiune ale IMT-MINAFAB sunt:

(a) Creșterea complexității ofertelor științifice și tehnologice. Gama de servicii oferite se extinde de la procese tehnologice de bază până la pachete complete de inovare pentru: sinteze de materiale, realizare de dispozitive și (sub)sisteme cu obiective tehnice clar definite.

(b) Integrarea capabilităților oferite de noile dotări asigurate prin investiția (POS-CCE) recentă în centrul tehnologic CENASIC. Centrul a fost finalizat în decembrie 2015, fiind organizat în laboratoare experimentale dotate cu tehnologiile cele mai moderne pentru procese și analize dedicate materialelor și structurilor pe baza de carbon. Pe baza acestor noi capabilități s-a trecut imediat după finalizarea implementării proiectului de finanțare la dezvoltarea de servicii TE noi.

(c) Orientarea către conceptul de *platformă tehnologică multi-TGE* (Tehnologii Generice Esențiale) și dezvoltarea ofertelor competitive pe această direcție.

(d) Continuarea eforturilor de integrare a IMT-MINAFAB într-o rețea de infrastructuri de cercetare la nivel național sau european. Au continuat demersurile de integrare în platforme de servicii oferite în rețea europeană, IMT fiind invitat să fac parte din rețeaua europeană **EuroNanoLab**, coordonată de către Franța, care reunește facilități europene de renume în domeniul micro-nanofabricației de dispozitive electronice și senzori.

(e) Includerea infrastructurilor de CD din IMT în **Roadmap-ul național al infrastructurilor de cercetare din România 2017-2027** cu: IMT-MINAFAB - Domeniul Tehnologia informației și a comunicațiilor, spațiu și Securitate (ESFRI); CENASIC - Domeniul Eco-nanotehnologii și materiale avansate/Științe exacte și Inginerești (ESFRI)

(f) Prelungirea autorizației de funcționare pentru MINATECH-RO- Parcul Științific și Tehnologic pentru Micro și NanoTehnologii

(g) Prezentarea/actualizarea ofertei de servicii a IMT în baza de date *ERRIS* ([www.erris.gov.ro](http://www.erris.gov.ro)).

**Principalele domenii de cercetare ale IMT** vizează dezvoltarea a patru dintre *tehnologiile generice esențiale TGE* micro-nanoelectronică, fonică, nanotehnologii, materiale avansate, **tehnologii avansate de producție**. Conform concepției "Horizon Europe", planul CDI al UE (2021-2022), dezvoltarea tehnologiilor KETs și Digitale au reprezentat cheia competitivității industriale a Europei. În noul program de lucru Horizon Europe IMT București și-a extins tematica științifică abordată, aliniindu-se cu cerințele specifice (tranziția digitală, energie verde, etc). Este de menționat alinierea la programele de lucru ale Consiliului European de Inovare (EIC).

În raport cu *SNCDI*, IMT este activ în următoarele priorități ale specializării inteligente: eco-nanotehnologii și materiale avansate, TIC, spațiu și securitate, dar și de prioritatea națională "sănătate". Dezvoltarea de aplicații pentru componentele, micro- și nanosistemele, materialele și tehnologiile obținute prin cercetare este un obiectiv esențial.

În contextul PN III și cel European, oferta IMT este reformulată treptat în termeni de „nivel de maturitate tehnologică” (*TRL*, Technology Readiness Level). Posibilitățile actuale ale institutului permit atingerea TRL-6 (demonstrare în mediu relevant) în câteva arii ST. Un alt aspect important pentru valorificarea cercetării este progresul (eventual în parteneriat) pe lanțul valoric: material-proces tehnologic-structură funcțională/dispozitiv/componentă-subsistem-sistem.

**Implicarea industriei** este importantă pentru succesul dezvoltării de aplicații. Institutul are experiența unei colaborări cu industria (exemple relevante: PHILIPS ELECTRONICS NEDERLAND BV, Olanda; Thales Research Technologies, Franța, IMEC, Belgium etc.) în proiecte europene, focalizate pe nanoelectronică, senzori în domeniul comunicațiilor și automotive.

Menționăm și cooperarea cu industria locală cu firme, care activează în domeniul micro-nanotehnologiilor, aplicații spațiale sau microfonică.

## 7.5. Măsurile privind creșterea gradului de valorificare socio-economică a rezultatelor cercetării.

Pentru creșterea gradului de valorificare a cercetare-dezvoltare a IMT, se urmărește corelarea rezultatelor imediate ale cercetării - materiale, procese (tehnologii), componente (electronice, microsenzori, etc), subsisteme, sisteme - cu domeniile de aplicație. Se acordă atenție corelării cu lanțul valoric și identificării nivelului de maturitate tehnologică la care poate lucra IMT pe diversele direcții CD. O corelare este necesară și cu domeniile de specializare inteligentă din POC-CDI și PNCDI III. IMT se orientează către valorificarea rezultatelor cercetării prin transfer tehnologic către parteneri economici și realizare de produse inovative și high-tech.

Pentru creșterea gradului de valorificare rezultatelor cercetării, metodologia de abordare constă din:

- profesionalizarea activităților de transfer de tehnologie din IMT, cu angajarea/specializarea de personal și informarea/instruirea personalului CD.
- creșterea gradului de interacțiune cu industria (parteneriate firme/cluster, diseminare continuă de informație, strategii de informare/instruire);
- dezvoltarea portofoliului de proprietate intelectuală urmărindu-se creșterea numărului de aplicații pentru patente internaționale.
- selectarea și diseminarea de informație pe baze pragmatice: cui se adresează și care este potențialul de interes al destinatarului informației;

## 8. Măsurile de creștere a prestigiului și vizibilității INCD

### 8.1. Prezentarea activității de colaborare prin parteneriate

#### a. Dezvoltarea de parteneriate la nivel național și internațional (cu personalități/instituții/asociații profesionale) în vederea participării la programele naționale și europene specifice

În anul 2022, IMT București a fost implicat **80 de proiecte de cercetare dezvoltare**, dintre care **57 de proiecte naționale**, **21 de proiecte internaționale** și **2 proiecte finanțate din Fonduri structurale (Fondul european de dezvoltare regională (FEDR))**.

#### PARTENERIATE LA NIVEL NAȚIONAL în 2022

La nivel național, în anul 2022 IMT București a avut parteneriate pe baza de contract (proiecte de cercetare dezvoltare în parteneriat) cu 26 entități unice, repartizate astfel:

##### - 8 firme

1. NANOM MEMS SRL
2. Renault Technologie Romania SRL
3. SC CON CUB MEDIA SRL
4. DDS DIAGNOSTIC SRL
5. Termobit Prod SRL
6. S.C. OPTOELECTRONICA 2001
7. PRO OPTICA S.A.
8. ROMELGEN SRL

##### - 8 universități

1. Universitatea "Politehnica" din București;
2. Academia Tehnică Militară "FERDINAND I"
3. Universitatea Babeș Bolyai Cluj Napoca
4. Universitatea București
5. Universitatea de Medicină și Farmacie "CAROL DAVILA"
6. Universitatea Valahia din Târgoviste
7. Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi Iași
8. Universitatea Transilvania Brașov

##### - 6 institute naționale de cercetare dezvoltare

1. INCD pentru Fizica Materialelor (IFTM)
2. INCD pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației - INFLPR RA
3. INCD pentru Tehnologiile Criogenice și Izotopice - ICSI Râmnicu Vâlcea
4. INCD pentru Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei
5. INCD pentru Științe Biologice
6. INCD pentru Electrochimie și Materie Condensată INCEMC Timișoara

##### - 3 instituții publice

1. Ministerul Apărării Naționale prin Centrul de Cercetare Științifică pentru Apărare CBRN și Ecologie (P1)
2. Spitalul Universitar de Urgență București
3. Spitalul clinic "Dr. Victor Babeș" București

##### - 1 institut afiliat Academiei Române

1. Institutul de Chimie Fizică- Ilie Murgulescu

În anul 2022 IMT București a avut 15 contracte de servicii, cu 13 entități:

2. IOR -SA
3. GARRETT MOTION SARL
4. GARRETT TRANSPORTATION INC
5. Universitatea "Politehnica" din București;
6. INCD pentru Fizica Materialelor-INCDFM
7. SARA PHARM Solutions SRL - București
8. INCD pentru Fizică Laserilor, Plasmei și Radiației INFLPR;
9. SITEX 45 SRL
10. INCD pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” (IFIN-HH), ELI-NP MAGURELE
11. INCD pentru Electrochimie și Materie Condensată INCEMC Timișoara
12. Swarm European Servicer SRL
13. ALFA ROM CONSULTING SRL



## PROIECTE NAȚIONALE in 2022

|  |   |
|--|---|
| <p><b>IMT București a fost implicat în 2022 în 57 de proiecte naționale:</b> 49 proiecte (diferite finanțări), la care se adaugă 8 proiecte din cadrul programului Nucleu, repartizate astfel:</p>   | <p><b>IMT București a fost implicat în 2021 în 48 de proiecte naționale:</b> 36 proiecte (diferite finanțări), la care se adaugă 8 proiecte din cadrul programului Nucleu și 4 proiecte subsidiare cu întreprinderile în cadrul proiectului structural POC-G, cu acronimul "TGE-PLAT", repartizate astfel:</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 49 proiecte finanțate în cadrul PNIII: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 27 proiecte experimental demonstrativ (PED), 18 coordonate de IMT, 9 IMT partener</li> <li>• 1 proiect complex de cercetare de frontiera (PCCF)</li> <li>• 6 proiecte de cercetare exploratorie (PCE)</li> <li>• 6 proiecte de cercetare postdoctorală (PD)</li> <li>• 1 proiect de tinere echipe</li> <li>• 5 proiecte transfer la operatorul economic (PTE), IMT partener</li> <li>• 1 proiect de dezvoltare instituțională- proiect de finanțare a excelenței în CDI</li> <li>• 2 proiecte suport premierea participării la H2020</li> </ul> </li> <li>- 8 proiecte MICRO-NANO-SIS PLUS -finanțate în cadrul Programului Nucleu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 36 proiecte finanțate în cadrul PNIII: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 proiecte complexe realizate în consorții CDI, 3 coordonate de IMT, 4 IMT partener</li> <li>• 13 proiecte experimental demonstrativ (PED), 10 coordonate de IMT, 3 IMT partener</li> <li>• 1 proiect complex de cercetare de frontiera (PCCF)</li> <li>• 3 proiecte de cercetare exploratorie (PCE)</li> <li>• 3 proiecte de cercetare postdoctorală (PD)</li> <li>• 3 proiecte transfer la operatorul economic (PTE), IMT partener</li> <li>• 2 proiecte Soluții, IMT coordonator</li> <li>• 4 proiecte suport premierea participării la H2020</li> </ul> </li> <li>- 4 contracte subsidiare în cadrul proiectului POC- G, finanțat din fonduri structurale (3 contracte tip D în colaborare efectivă cu firmele, 1 contract de servicii de cercetare tip C- Activități de transfer de abilități/ competente CD și de sprijinire a inovării, 2 contracte tip B Accesul întreprinderilor la facilități, instalații, echipamente)</li> <li>- 8 proiecte MICRO-NANO-SIS PLUS -finanțate în cadrul Programului Nucleu</li> </ul> |

În anul 2022 a început implementarea pentru 17 proiecte naționale noi finanțate în cadrul PNIII:

- 1 proiect de dezvoltare instituțională- proiect de finanțare a excelenței în CDI
- 3 proiecte de cercetare exploratorie
- 3 proiecte de cercetare postdoctorală
- 9 proiecte experimental demonstrativ, din care 5 coordonate de către IMT

Lista de proiecte este prezentată în **Anexa 3 - Lista contractelor de CD 2022.**

## PARTENERIATE LA NIVEL INTERNAȚIONAL in 2022

### PROIECTE INTERNAȚIONALE in 2022

| 2022  | 2021  |
|---|---|
| 8 proiecte H2020 (3 FET-OPEN, 2 NMBP, 1 ICT, 1 FET PROACT EIC, 1 ECSEL) | 8 proiecte H2020 (3 FET-OPEN, 2 NMBP, 1 ICT, 1 FET PROACT EIC, 1 ECSEL) |
| 5 proiecte related H2020 (3 ERA.NET, 2 MANUNET ERANET)                  | 5 proiecte related H2020 (3 ERA.NET, 2 MANUNET ERANET)                  |
| 3 proiecte EEA & Norway Grants (SEE Energy, 2 EEA RO-NO)                | 2 proiecte EEA & Norway Grants  |
| 3 proiecte European Defence Fund  | 1 proiect ESA   |
| 2 proiecte Horizon Europe   |   |
| <b>21 proiecte</b>  | <b>16 proiecte</b>  |

În anul 2022 a început implementarea pentru 6 proiecte internaționale:

- 2 proiecte finanțate în cadrul Programului European Horizon Europe
- 3 proiecte finanțate în cadrul Programului European European Defence Fund
- 1 proiect finanțat în cadrul EEA Grants: Energy Programme in Romania: Research and Development

**IMT a fost implicat în anul 2022 în următoarele proiecte internaționale:**

## - Proiecte finantate in cadrul Programului Horizon Europe

### 1. SPIDER - Computation Systems Based on Hybrid Spin-wave-CMOS Integrated Architectures

Horizon Europe, Project number: 101070417  
Call: HORIZON-CL4-2021-DIGITAL-EMERGING-01  
Topic: HORIZON-CL4-2021-DIGITAL-EMERGING-01-14  
Type of action: HORIZON Research and Innovation Actions Granting authority: European Health and Digital Executive Agency  
Project duration: 1 December 2022- 31 May 2026 (42 months)  
Coordinator: INTERUNIVERSITAIR MICRO-ELECTRONICA CENTRUM - IMEC  
IMT role: partner, Dr. Alexandru Muller ([alexandru.muller@imt.ro](mailto:alexandru.muller@imt.ro))

### 2. NANOMAT - Heterogeneous material and technological platform for a new domain of power nanoelectronics

Horizon Europe, Project number: 101091433  
Call: HORIZON-CL4-2022-RESILIENCE-01  
Topic: HORIZON-CL4-2022-RESILIENCE-01-10  
Type of action: HORIZON Research and Innovation Actions  
Project duration: 1 December 2022- 30 November 2025 (36 months)  
Coordinator: THALES, France  
IMT role: partner, Dr. Alexandru Muller ([alexandru.muller@imt.ro](mailto:alexandru.muller@imt.ro))

## - Proiecte finantate in cadrul Programului European Defence Fund

### 1. AGAMI-EURIGAMI - European Innovative GaN Advanced Microwave Integration

Horizon Europe, Number: 101102983  
Call: EDF-2021-MATCOMP-R-2  
Type of Action: EDF-RA  
Project duration: 1 December 2022- 30 November 2026 (48 months)  
Coordinator: UNITED MONOLITHIC SEMICONDUCTORS GMBH (UMS-D)  
IMT role: partner, Dr. Alexandru Muller ([alexandru.muller@imt.ro](mailto:alexandru.muller@imt.ro))

### 2. POWERFLEX - Smart, Heterogeneous Technological Platform extending the power and frequency limits of flexible nanoelectronics

Horizon Europe, Project number: 101102565  
Call: EDF-2021-OPEN-RDIS-2  
Topic: EDF-2021-OPEN-RDIS-Open-2  
Type of action: EDF Lump Sum Grants  
Project duration: 01 December 2022 - 30 November 2025 (36 months)  
Coordinator: THALES, France  
IMT role: partner, Dr. Alexandru Muller ([alexandru.muller@imt.ro](mailto:alexandru.muller@imt.ro))

### 3. POWERPACK- Novel 3D heterogeneous integration for future miniaturized power RF Transceiver front ends

Horizon Europe, Project number: 101102564  
Call: EDF-2021-OPEN-RDIS-2  
Topic: EDF-2021-OPEN-RDIS-Open-2  
Type of action: EDF Lump Sum Grants  
Project duration: 01 December 2022- 30 November 2025 (36 months)  
Coordinator: THALES, France  
IMT role: partner, Dr. Alexandru Muller ([alexandru.muller@imt.ro](mailto:alexandru.muller@imt.ro))

## - Proiecte finantate in cadrul Programului Horizon 2020:

### 1. BIONANOPOLYS -Open Innovation Test Bed for Developing Safe Nano-Enabled Bio-Based Materials And Polymer Bionanocomposites for Multifunctional And New Advanced Applications

Horizon 2020, Call: H2020-NMBP-TO-IND-2020-two stage  
Project duration: 2021-2024.  
Coordinator: Instituto Tecnológico del EMBALAJE, TRANSPORTE Y LOGISTICA - Spania.  
IMT role: partner, Dr. Oana Nedelcu ([oana.nedelcu@imt.ro](mailto:oana.nedelcu@imt.ro)).

### 2. FIT-4-NMP-Strategic and targeted support to incentivise talented newcomers to NMP projects under Horizon Europe

Press release - Project launch, January 2021.  
Horizon 2020, CSA, Call: H2020-NMBP-TO-IND-2020-single stage, Topic NMBP-37-2020.  
Project number: 958255. (<https://cordis.europa.eu/project/id/958255>).  
Project duration: 1 January 2021- 31 December 2023.  
Coordinator: INTELLIGENTSIA CONSULTANTS SARL (INT), Luxemburg.  
IMT role: partner, Dr. Carmen Moldovan ([carmen.moldovan@imt.ro](mailto:carmen.moldovan@imt.ro)).  
Project website: <https://www.fit-4-nmp.eu/>

### 3. NANO-EH "Nanomaterials enabling smart energy harvesting for next generation Internet of Things"

Horizon 2020, Call: H2020-EIC-FETPROACT-2019, Topic: FETPROACT-EIC-05-2019, Type of action: RIA (Research and Innovation Actions).

Project number: 951761, Project duration: 2020-2023

Coordinator: Tyndall-University College Cork, Cork (IE), Dr. Mircea Modreanu.

Partners: IMT-Bucharest (RO), Univ. of Bologna (IT), UnivPM (IT), Institut National Des Sciences Appliquees De Rennes (FR), Thales SA (FR), TE-OX (FR), Luna Geber Engineering S.R.L. (IT), NANOM MEMS srl (RO), VERTECH GROUP (FR); IMT role: partner, Dr. Martino Aldrigo (martino.aldrigo@imt.ro).

#### 4. Moore4Medical- „Accelerating Innovation in Microfabricated Medical Devices - Moore4Medical

Horizon 2020, ECSEL-IA - ECSEL Innovation Action, Call ECSEL-2-19-IA

Project number: 876190.

Project duration: 1 June 2020- 31 May 2023.

Fields of science: engineering and technology, other engineering and technologies microtechnology, organ on a chip.

Project Coordinator: PHILIPS ELECTRONICS NEDERLAND BV, The Netherland. 66 partners from 12 countries

IMT role: partner, Dr. Bogdan Firtat (bogdan.firtat@imt.ro).

Project website: <https://moore4medical.eu/>

#### 5. IQubits “Integrated Qubits Towards Future High-Temperature Silicon Quantum Computing Hardware Technologies”

H2020 FET OPEN, Research and Innovation Actions- RIA, 2018-2019-2020-01.

Project no. 829005 Project duration: 2019-2023.

Coordinator: Aarhus Univ. (DK) Prof. Domenico Zito.

Partners: CNR Istituto Nanoscienze (IT), Univ Toronto (CA), FORTH Heraklion (GR), MDLAB SRL (IT), IMT-Bucharest (RO).

IMT role: partner, Dr. A. Müller (alexandru.muller@imt.ro); Project website: <https://www.iqubits.eu/>.

#### 6. NANOPOLY - “Artificial permittivity and permeability engineering for future generation sub wavelength analogue integrated circuits and systems”

H2020-FETOPEN-2018-2019-2020-01, RIA.

Project no. 829061, Project duration: 1.01.2019 -31.12 2021.

Coordinator: Thales SA.

Partners: Foundation for Research and Technology Hellas, Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Microtehnologie, IHP GMBH - Innovations for High Performance Microelectronics/Leibniz-Institut fuer Innovative Mikroelektronik, Commissariat A L Energie Atomique et aux Energies Alternatives, Universita Politecnica Delle Marche, Fundacio Institut Catala De Nanociencia I Nanotecnologia, RF Microtech SRL

IMT role: partner, Dr. Mircea Dragoman (mircea.dragoman@imt.ro)

#### 7. CHIRON - “Spin Wave Computing for Ultimately-Scaled Hybrid Low-Power Electronics”

H2020 FET OPEN, Research and Innovation Actions- RIA, (call H2020-FETOPEN-1-2016-2017); Project no. 801055, Project duration: 2018-2021.

Coordinator: Interuniversitair Micro-Electronica Centrum- IMEC, Belgium (Dr. Christoph Adelman)

Partners: IMEC Belgium, Univ. Paris Sud France, Tech. Univ. Kaiserslautern Germany, Solmates

BV. Netherlands, IMT, Unité mixte de physique CNRS/Thalès - UMR137; FORTH Heraklion Greece, Thales S.A. France, Tech. Univ. Delft Netherlands.

IMT role: partner, Dr. Alexandru Müller (alexandru.muller@imt.ro).

#### 8. NANOSMART- “NANO components for electronic SMART wireless systems”

H2020 ICT, 2018-2021 (call H2020-ICT-2018-2).

Project no. 825430, Project duration: 1.01.2019 -31.12.2021

Coordinator: Thales SA

Partners: Foundation for Research and Technology Hellas, Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Microtehnologie, Chalmers Tekniska Hoegskola Ab, Sht Smart High-Tech Ab, Universita Politecnica Delle Marche, Ecole Superieure De Physique Et Dechimie Industrielles De La Ville Deparis, RF Microtech SRL, University College Cork - National University of Ireland, Cork, Fundacio Institut Catala De Nanociencia I Nanotecnologia.

IMT role: partner, Dr. Mircea Dragoman (mircea.dragoman@imt.ro).

### Proiecte internationale asociate programului H2020/ transnationale

#### 1. Piezoelectric Energy Source for Smart Factory Applications- SmartEnergy,

M-ERA.NET Call 2020, Contract No. 240/02.06.2021; Project duration: June 2021- December 2023

National Institute for Research and Development in Microtechnologies (RO)- Coordinator

Coordinator IMT Bucharest: Dr. Carmen Moldovan, ([carmen.moldovan@imt.ro](mailto:carmen.moldovan@imt.ro)), Łukasiewicz Instytut Technologii

Elektronowej (PL) École Polytechnique Fédérale de Lausanne (CH) Center for Corporate Responsibility and Sustainability @ University of Zürich (CH) Medbryt sp. z o.o. (PL) Renault Technologie Roumanie (RO).

#### 2. Sistem portabil inteligent pentru detectia de compusi organici volatili (VOC-DETECT)

M-Era.Net project, Ctr.112/2019; Project duration: May 2019- May 2022

Partners: NANOM MEMS (Romania); National Institute for R&D in Microtechnologies

(Romania); “Ilie Murgulescu” Institute of Physical Chemistry of the Romanian

Academy (Romania); Institute for Technical Physics and Materials Science, Centre for Energy Research, Hungarian Academy of Sciences (Hungary)

IMT Role: partner. Contact person: Dr. Carmen Moldovan (carmen.moldovan@imt.ro)  
Project website: <https://www.imt.ro/voc-detect/>

### **3. TREND - Tool Kit for Robotics for Manufacturing Electronic components and Nodes using Digital Fabrication Technologies**

MANUNET ERA-NET Project Call 2020 (<https://www.manUNET.net/>)  
Project no. 209/ 2020, Project duration: 03. 2021- 28.02.2023.  
Coordinator: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., Germany  
Contact person from IMT Bucharest: Dr. Gabriel Moagar Poladian  
Other partners from Romania: UPB  
EU partners: Cmarx GmbH (Germany), Trivitec GmbH (Germany), FPT Robotik GmbH & Co. KG (Germany).

### **4. AMMBI- Additive Manufacturing of Magnesium based Biodegradable Implants with Controlled Corrosion Rate and Infection**

MANUNET ERA-NET Project Call 2020 (<https://www.manUNET.net/>)  
Project no. 207/ 2020, Project duration: 01/01/2021 - 01/01/2023  
Project coordinator: Universitatea Politehnica Bucuresti  
Project Consortium: RO: IMT Bucharest; ZIROON DENT S.R.L.  
IMT Role: coordinator. Contact person: Dr. Corneliu Trisca RUSU (corneliu.trisca@imt.ro)  
International partners: Universidad Pública de Navarra, Spain; Vacío y termoquímica de Navarra, Spain  
Project website: <http://www.mdef.pub.ro/research/AMMBI/index.html>

### **5. OIAMPHOI-Orthopaedic Implants with Advanced Mechanical Properties and High Osseointegrative Interfaces**

MANUNET ERA-NET Project Call 2019 (<https://www.manUNET.net/>)  
Project no. 143/ 2020.  
Project duration: 2020-2022.  
Project coordinator: Universitatea Politehnica Bucuresti  
Project Consortium: RO: IMT Bucharest; R&D CONSULTANTA SI SERVICII S.R.L.  
IMT Role: coordinator. Contact person: Dr. Corneliu Trisca RUSU ([corneliu.trisca@imt.ro](mailto:corneliu.trisca@imt.ro))  
International partner: OCHOA Maquinaria SL  
Project website: <http://www.mdef.pub.ro/research/OIAMPHOI/index.html>

### **Proiecte EEA NORWAY GRANTS:**

#### **1. Elastomeric tuneable metasurfaces for efficient spectroscopic sensors for plastic detection**

(<http://infim.ro/elastometa/>)  
Contract Nr.5 /2019 (EEA-RO-NO2018-0438); Durata proiectului: 2019-2023  
Domeniu: Environment, Responsabil proiect IMT: Dr. Adrian Dinescu  
Consortiu: Coordonator: INCD pentru Fizica Materialelor. Parteneri: SINTEF Digital, Oslo, INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti, Universitatea Bucuresti, Facultatea de Fizica

#### **2. Arm neuroprosthesis equipped with artificial skin and sensorial feedback** (<http://armin-see.eu/>)

Contract Nr. 8 / 2019 (EEA-RO-NO2018-0390); Durata 2019-2024, Domeniu: ICT Responsabil IMT: Dr. Carmen Moldovan  
Consortiu: Coordonator: UPB. Parteneri: Academia de Stiinte Medicale (Romania), Spitalul Clinic de Urgenta Bucuresti (Romania), Institutul National de Cercetare- Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti (Romania), Areus Technology SRL (Romania), University of South-Eastern Norway (Norway)

#### **3. Supercapacitors for Power Grid Modernization towards a More Stable Future - SuPriM**

(<https://www.imt.ro/SUPRIM/>)  
EEA Grants: Energy Programme in Romania: Research and Development  
Project Number: 20212023, Perioada de implementare: 01.03.2022-31.12.2023 (2 ani)  
Project Promoter name: National Institute for R&D in Microtechnologies - IMT Bucharest, Romania (PP); Dr. Mihaela Kusko  
Project Partner name: University of South-Eastern Norway - USN, Norway (P1);  
Project Partner name: SWISO ELECTRIC SRL, Romania (P2);  
Buget total 600.062 Euro, valoarea IMT 320.000 Euro

### **PROIECTE finantate din fonduri structurale, prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020 in 2022**

#### **1. Moore4Medical, Accelerating Innovation in Microfabricated Medical Devices**

Cod SMIS2014+ 137529, contract de finantare 15/1.1.3H/342/390018/ 19.03.2021, 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), Perioada de derulare a proiectului 19.03.2021 - 30.09.2023. POC, Acțiunea 1.1.3 Crearea de sinergii cu Orizont 2020.

#### **2. „CEntru Suport pentru cooperare europeană în Micro- și Nanotehnologii (CESMIN)”**

Cod SMIS 2014+ 107894, contract de finantare 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), Acțiunea 1.1.3 Crearea de sinergii cu Orizont 2020. ), Perioada de derulare a proiectului 16.04.2020 - 31.08.2023. POC, Acțiunea 1.1.3 Crearea de sinergii cu Orizont 2020.

## b Înscrierea IMT București în baze de date internaționale care promovează parteneriatele

- IMT București este înscris în **Portalul Comisiei Europene (Participant Portal)** pentru instituțiile cu activități de cercetare dezvoltare și inovare, unde se găsesc oportunități de finanțare și asociere pentru participare în proiecte finanțate din fonduri europene (**HORIZON 2020, HORIZON EUROPE**).
- IMT București este înscris în **portalul Agenției Spațiale Europene (The European Space Agency - ESA)** pentru instituțiile cu activități de cercetare dezvoltare în domeniul aero-spațial și unde se găsesc oportunități de finanțare și asociere pentru participare în proiecte finanțate de ESA.
- Infrastructura IMT-MINAFAB este înscrisă în **baza de date MERIL** (“Mapping of the European Research Infrastructure Landscape”), care reprezintă “an inventory of the most excellent research infrastructures (Ris) in Europe of more-than-national relevance”.  
Link-uri relevante: <http://portal.meril.eu>;  
[http://portal.meril.eu/converis-esf/publicweb/research\\_infrastructure/3417](http://portal.meril.eu/converis-esf/publicweb/research_infrastructure/3417)
- IMT București este înscris în **baza de date ERRIS** - Registry of Romanian Research Infrastructures, the booking gate for research infrastructure services. <https://www.erris.gov.ro/main/index.php?>
- IMT este înscris în **baza de date Nanotechnology**  
[http://www.nanowerk.com/nanotechnology-labs.php?url2=IMT\\_Bucharest\\_Center\\_of\\_Nanotechnology.php](http://www.nanowerk.com/nanotechnology-labs.php?url2=IMT_Bucharest_Center_of_Nanotechnology.php)
- Specialiștii IMT București sunt înregistrați în **baza de date Researcher ID**, <http://www.researcherid.com/>
- Specialiștii IMT București sunt înregistrați în **baza de date BrainMap** (The online community of researchers, innovators and entrepreneurs), <https://www.brainmap.ro/>
- Network of nano research infrastructures in the Danube region (DNMF\_net) <https://www.dnmfnet.eu/>

## c. Înscrierea IMT București ca membru în rețele de cercetare/membru în asociații profesionale de prestigiu pe plan național/internațional

### Membru în asociații și rețele profesionale

| Nr. | Asociații și rețele profesionale din care IMT București face parte   |
|-----|--|
| 1.  | AENEAS Association for European Nanoelectronics Activities ( <a href="http://www.aeneas-office.eu/">www.aeneas-office.eu/</a> )  |
| 2.  | SINANO Institute, <i>European Academic and Scientific Association for Nanoelectronics</i> , <a href="https://www.sinano.eu/">https://www.sinano.eu/</a>  |
| 3.  | EPoSS - The European Technology Platform on Smart Systems Integration ( <a href="https://www.smart-systems-integration.org/">https://www.smart-systems-integration.org/</a> )  |
| 4.  | PHOTONICS 21- The Photonics Technology Platform ( <a href="http://www.photonics21.org/">http://www.photonics21.org/</a> )  |
| 5.  | Inside - Industry Association that strives for a leading position of Europe in Intelligent Digital Systems ( <a href="https://www.inside-association.eu/">https://www.inside-association.eu/</a> ) (ARTEMIS)                     |
| 6.  | IVAM- The International Association of Microtechnology ( <a href="http://www.ivam.de">http://www.ivam.de</a> )   |
| 7.  | EuroNanoLab (cleanrooms distributed infrastructure providing world-class nanofabrication services and expertise) ( <a href="http://euronanolab.eu/">http://euronanolab.eu/</a> )   |
| 8.  | EUMIREL - European Microsystems Reliability Service Cluster  |
| 9.  | Membru in Clusterul “Măgurele High Tech Cluster” ( <a href="http://www.mhtc.ro/magurele-high-tech-cluster/">http://www.mhtc.ro/magurele-high-tech-cluster/</a> )   |
| 10. | Membru fondator al Clusterului DRIFMAT - Distributed Research Infrastructure for Future Materials, Applications and Technology/ Infrastructură de cercetare distribuită pentru materiale, aplicații și tehnologii ale viitorului |
| 11. | Membru al Clusterului de Inovare, Automatizari si IT (Control&IT)  |
| 12. | Membru al Clusterului Strategic Inovativ pentru Domeniul de Specializare Inteligentă Mecatronică - MECHATREC   |
| 13. | Membri EOS- European Optical Society ( <a href="http://www.myeos.org">www.myeos.org</a> )  |
| 14. | Patronatul Roman din Cercetare si Proiectare PRCP  |
| 15. | Asociația Anelis Plus  |
| 16. | Camera de Comerț și Industrie a Municipiului București   |
| 17. | Asociația Română pentru Transfer Tehnologic și Inovare - AROTT   |
| 18. | ARIES - Asociația Romana pentru Industria Electronica si Software  |
| 19. | Rețeaua națională a organizațiilor publice și private interesate de cooperarea europeană în domeniul micro- și nanotehnologiilor (IMT coordonator)   |
| 20. | Asociația Magurele Science Park  |
| 21. | Alexandru Muller - - IEEE Life Member - Institute of Electrical and Electronics Engineers  |
| 22. | Alexandra Nicoloiu (Stefanescu) - - IEEE Member - Institute of Electrical and Electronics Engineers  |
| 23. | Valentin Buiculescu - - IEEE Life Member - Institute of Electrical and Electronics Engineers   |
| 24. | Sergiu Iordanescu -IEEE Life Member - Institute of Electrical and Electronics Engineers  |
| 25. | Martino Aldrigo - IEEE Member - Institute of Electrical and Electronics Engineers  |
| 26. | Dan Neculoiu - IEEE Member - Institute of Electrical and Electronics Engineers   |

|     |   |
|-----|---|
| 27. | Dan Neculoiu Membru al Asociației EuMA - The European Microwave Association ( <a href="http://www.eumwa.org">http://www.eumwa.org</a> ) |
| 28. | NanoArt 21 and Academy of NanoArt Team - Europe Director since 2017 <a href="http://nanoart.org/">http://nanoart.org/</a>               |

Alte acorduri de parteneriat pentru colaborare științifică și educațională încheiate cu:

- University of Michigan - College of Engineering; Center for Wireless Integrated MicroSensing and Systems (WIMS<sup>2</sup>)
- Korean Institute for Electronics - KETI
- Heriot-Watt University, Edinburgh, Scotland, UK
- Edinburgh Napier University, UK
- Shanxi Ovision Optronics Co. Ltd, Taiyuan, R.P. China
- Shantou University, R.P. China
- University of Johannesburg, South Africa, Faculty of Engineering and the Built Environment (FEBE), Department of Electrical and Electronic Technology Engineering - Acord Bilateral/multilateral
- University of Liege - Acord Bilateral/multilateral
- University of Torino, Italy
- University of Bologna, Italy
- University of Salerno, Italia
- Pera Technology Ltd, United Kingdom
- eSilicon Corporation, California, USA
- Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii “D. Ghitu”, Chișinău, Republica Moldova
- Universite Catholique de Leuven
- Universitatea din Ruse “Anghel Kancev”, Bulgaria;
- Camera de Comerț, Industrie și Agricultură Călărași, România,
- Camera de Comerț, Industrie și Agricultură Giurgiu, România,
- Camera de Comerț și Industrie Ruse, Bulgaria
- Agenția de Cercetare pentru Tehnică și Tehnologii Militare - ACTTM București, Ministerul Apărării Naționale
- Universitatea Politehnica București, Facultatea de Electronică și Tehnologia Informației, Școală Doctorală și stagii de practică
- Universitatea “Ovidius” Constanța, Institutul pentru Nanotehnologii și Surse Alternative de Energie
- Universitatea Politehnica București, Facultatea de Inginerie Medicală - stagii de practică
- University of Ancona, Italy
- Tyndall-University College Cork, Ireland
- Center of Materials Technology and Photonics, Hellenic Mediterranean University, Athens, Greece

Acorduri de parteneriat cu organizațiile de cercetare publice și private interesate de cooperare în domeniul micro și nanotehnologiilor pentru colaborare europeană (Reteaua națională a organizațiilor de cercetare publice și private interesate de cooperare în domeniul micro și nanotehnologiilor pentru colaborare europeană)

- DDS Diagnostic SRL.
- BEIA Consult International SRL (BEIA)
- INCD pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare ITIM Cluj-Napoca
- INCD pentru Mecatronica și Tehnica Masurării CSMCyM
- INCD pentru Fizica Tehnică Iași
- INCD pentru Metale NEFEROASE ȘI RARE - IMNR, CENTRUL DE TRANSFER TEHNOLOGIC PENTRU MATERIALE AVANSATE
- INCD pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”- IFIN-HH
- ROMELGEN SRL
- Universitatea Transilvania din Brașov
- Universitatea 1 Decembrie 1918 din Alba Iulia. Centru de Transfer Tehnologic
- Universitatea din Pitești, CRC&D-AUTO

## Participarea în comisii de evaluare concursuri naționale și internaționale

|    | Comisie                                 | Nume, Prenume |
|----|---|---------------|
| 1. | Membru corespondent al Academiei Române | Mihai Mihăilă |

|     |   |                  |
|-----|---|------------------|
| 2.  | Membru în Consiliul IFA - Institutul de Fizică Atomică - organism consultativ                             | Adrian Dinescu   |
| 3.  | Membru în Consiliul Național al Directorilor Generali ai Institutelor Naționale din România               | Adrian Dinescu   |
| 4.  | Membru al Consiliului Național pentru Transfer Tehnologic și Inovare CNTTI - Organism Consultativ al MCDI | Carmen Moldovan  |
| 5.  | Membru în Comitetul Regional de Inovare București Ilfov   | Carmen Moldovan  |
| 6.  | CNATDCU - Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare          | Alexandru Müller |
| 7.  | CNATDCU - Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare          | Mircea Dragoman  |
| 8.  | CNATDCU - Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare          | Dan Neculoiu     |
| 9.  | Membru Romania Young Academy funded by Stiftung Mercator and by the Alexander von Humboldt Foundation     | Razvan Pascu     |
| 10. | Expert evaluator UEFISCDI   | Raluca Muller    |

#### Membru în comisii de doctorat 2022:

|    | Lucrare, instituție   | Nume, Prenume       |
|----|---|---------------------|
| 1. | MoS <sub>2</sub> Based Nanomaterials for Solar Energy Utilization, Doctoral Thesis in Chemistry by Effat Sitara, School of Natural Sciences, National University of Sciences & Technology, Islamabad, PAKISTAN 2022   | Mirela Suchea       |
| 2. | Electrosinteza și caracterizarea unor nanocompozite pe baza de carbon cu aplicații în dezvoltarea de chemo/biosenzori, Domeniu Științe Exacte, Universitatea Politehnică București, Facultatea de Chimie Aplicată și Știința Materialelor (Drdr. Mihaela Savin) | Carmen Moldovan     |
| 3. | Dezvoltarea proceselor de creștere a materialelor carbonice pentru senzori și aplicații în domeniul energiei, Domeniu Fizică, Facultatea de Fizică (Drd. Simionescu Octavian Gabriel)   | Andrei Marius Avram |
| 4. | Geometrii de nanomateriale termoelectrice cu diferite funcționalități, Universitatea București, Domeniu Fizică, Facultatea de Fizică (Drd. Mladenovic Damir-Victor)   | Titus Sandu         |
| 5. | Heterostructuri plasmonice pentru aplicații în opto - electronica : studii teoretice și experimentale, Domeniu: Optica Spectroscopie Plasma Laseri, Universitatea București, Facultatea de Fizică (Drd. Pericle Vărășteanu)                                     | Mihaela Kusko       |

#### Membrii în colective de redacție 2022 (16 membri)

| Nr. | Membru                         | Titlul publicației (ISSN)  | Editura                                  |
|-----|--------------------------------|--|--|
| 1.  | Martino Aldrigo - Guest Editor | Micromachines  | MDPI                                     |
| 2.  | Martino Aldrigo - Guest Editor | Radio Science  | AGU                                      |
| 3.  | Alexandru Muller               | ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST                         | Publishing House of the Romanian Academy |
| 4.  | Sergiu Iordanescu              | ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST                         | Publishing House of the Romanian Academy |
| 5.  | Mircea Dragoman                | ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST                         | Publishing House of the Romanian Academy |
| 6.  | Neculoiu Dan                   | ROMJIST ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST ISSN: 1453-8245 | Publishing House of the Romanian Academy |
| 7.  | Mihai Mihaila                  | Romanian Journal of Information Science and Technology   | Editura Academiei Romane                 |
| 8.  | Mihai Mihaila                  | Revue Roumaine des Sciences Techniques, Série Électrotechnique et Énergétique                              | Editura Academiei Romane                 |
| 9.  | Dana Cristea                   | Nanomaterials/ Speciall issue Nanomaterials for Photonics  | MDPI                                     |
| 10. | Alexandru Muller               | ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST                         | Editura Academiei Romane                 |
| 11. | Sergiu Iordanescu              | ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST                         | Editura Academiei Romane                 |
| 12. | Mircea Dragoman                | ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST                         | Editura Academiei Romane                 |
| 13. | Neculoiu Dan                   | ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST ISSN: 1453-8245         | Editura Academiei Romane                 |

|     |                              |  |  |
|-----|------------------------------|--|--|
| 14. | Alina Cismaru                | Conferinta DTIP 2021- Steering Comitee Proceeding (9781665402316)  | IEEE                                     |
| 15. | Raluca Müller - Guest editor | ROMJIST Volume 25, Number 2, 2022  | Editura Academiei Romane                 |
| 16. | Adrian Dinescu- Guest editor | ROMJIST Volume 25, Number 2, 2022  | Editura Academiei Romane                 |
| 17. | Mirela Petruta Suchea        | Membru permanent EB Surfaces and Interfaces (IF 6.137 Q1)<br>ISSN: 2468-0230<br><a href="https://www.journals.elsevier.com/surfaces-and-interfaces/editorial-board">https://www.journals.elsevier.com/surfaces-and-interfaces/editorial-board</a> .  | Elsevier                                 |
| 18. | Mirela Petruta Suchea        | Guest Editor Special Issue "Nanostructured Materials for Electromagnetic Shielding Applications" Nanomaterials<br><a href="https://www.mdpi.com/journal/nanomaterials/special_issues/nano_electromagnetic">https://www.mdpi.com/journal/nanomaterials/special_issues/nano_electromagnetic</a>  | MDPI                                     |
| 19. | Mirela Petruta Suchea        | Special Issue "Advances in photocatalysis" - AdvPhotoCat2021", Elsevier Surfaces and Interfaces journal (ISSN: 2468-0230) Q1.<br><a href="https://www.journals.elsevier.com/surfaces-and-interfaces/news/call-for-papers-special-issue-on-advances-in-photocatalysis">https://www.journals.elsevier.com/surfaces-and-interfaces/news/call-for-papers-special-issue-on-advances-in-photocatalysis</a>                           | Elsevier                                 |
| 20. | Mirela Petruta Suchea        | Special Issue "New Trends in Functional Materials and Devices", Coatings (ISSN 2079-6412 ) Q2. This SI belongs to the section "Selected Papers from International Conferences and Workshops".<br><a href="https://www.mdpi.com/journal/coatings/special_issues/new_trends_materials_devices">https://www.mdpi.com/journal/coatings/special_issues/new_trends_materials_devices</a>   | MDPI                                     |
| 21. | Mirela Petruta Suchea        | Special Issue "Multifunctional Nanostructured Materials for Next Generation Photovoltaics", Applied Sciences (ISSN 2076-3417) Q2. This SI belongs to the section "Nanotechnology and Applied Nanosciences".<br><a href="https://www.mdpi.com/journal/applsci/special_issues/Multifunctional_Nano_Materials_Photovoltaics">https://www.mdpi.com/journal/applsci/special_issues/Multifunctional_Nano_Materials_Photovoltaics</a> | MDPI                                     |
| 22. | Mirela Petruta Suchea        | Special Issue "Nanostructured Materials for Supercapacitors and Energy Storage Devices", Molecules (ISSN 1420-3049) Q2. This SI belongs to the section "Electrochemistry".<br><a href="https://www.mdpi.com/journal/molecules/special_issues/nano_supercapacitor_energy_storage">https://www.mdpi.com/journal/molecules/special_issues/nano_supercapacitor_energy_storage</a>  | MDPI                                     |
| 23. | Mirela Petruta Suchea        | Member in Editorial Board of ISRN Biomedical Imaging<br><a href="http://www.hindawi.com/isrn/biomedical.imaging/editors/">http://www.hindawi.com/isrn/biomedical.imaging/editors/</a>  |  |
| 24. | Mirela Petruta Suchea        | Member in Editorial Board of Journal of Chemistry and Chemical Eginieering<br><a href="http://www.ethanpublishing.com/index.php?m=content&amp;c=index&amp;a=lists&amp;catid=173">http://www.ethanpublishing.com/index.php?m=content&amp;c=index&amp;a=lists&amp;catid=173</a>  |  |
| 25. | Mirela Petruta Suchea        | Elsevier Books Editors   | Elsevier                                 |
| 26. | Ciprian Iliescu              | IEEE Transaction on NanoBioscience   | -  |
| 27. | Ciprian Iliescu              | Micromachines  | -  |
| 28. | Ciprian Iliescu              | Informacije MIDE M-Journal of Microelectronics, Electronic Components and Materials -Slovenia  | -  |
| 29. | Ciprian Iliescu              | Annals of the Academy of Romanian Scientists (2021), Series on Science and Technology of Information   | -  |
| 30. | Ciprian Iliescu              | Journal of Experimental and Theoretical Analyses   | -  |
| 31. | Ciprian Iliescu              | Frontiers in Lab on a chip Technology  | -  |
| 32. | Năstase Florin               | Polyaniline - From Synthesis to Practical Applications (ISBN: 978-1-83769-615-4)   | IntechOpen                               |
| 33. | Avram Marius Andrei          | Plasma Thin Films (ISSN: 2079-6412)  | MDPI                                     |
| 34. | Octavian Buiu                | ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology <a href="http://www.imt.ro/ROMJIST">www.imt.ro/ROMJIST</a><br>ISSN: 1453-8245  | Publishing House of the Romanian Academy |
| 35. | Bogdan Catalin Serban        | ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology <a href="http://www.imt.ro/ROMJIST">www.imt.ro/ROMJIST</a><br>ISSN: 1453-8245  | Publishing House of the Romanian Academy |
| 36. | Octavian Buiu                | Coatings<br>ISSN: 2079-6412  | MDPI                                     |
| 37. | Bogdan - Catalin Serban      | Polymers   | MDPI                                     |



In anul 2022 29 de cercetatori au facut 244 de recenzii pentru peste 90 de jurnale din domeniul micro-nano tehnologiilor.

| Nr. | Numele revistei   | Numele persoanei           | Nr. recenzii |
|-----|---|----------------------------|--------------|
| 1.  | Journal of Functional Biomaterials                                      | Mihailescu Carmen Marinela | 1            |
| 2.  | Applied Science   | Mihailescu Carmen Marinela | 1            |
| 3.  | Materials   | Mihailescu Carmen Marinela | 2            |
| 4.  | C-Journal of carbon research  | Mihailescu Carmen Marinela | 1            |
| 5.  | Coatings  | Mihailescu Carmen Marinela | 1            |
| 6.  | Nanomaterials   | Mihailescu Carmen Marinela | 1            |
| 7.  | MDPI Biosensors   | Marian Ion                 | 2            |
| 8.  | MDPI Chemosensors   | Marian Ion                 | 3            |
| 9.  | MDPI Imaging  | Marian Ion                 | 2            |
| 10. | MDPI Sensors  | Marian Ion                 | 16           |
| 11. | MDPI Electronics  | Marian Ion                 | 2            |
| 12. | MDPI Materials  | Marian Ion                 | 2            |
| 13. | MDPI Symmetry   | Marian Ion                 | 2            |
| 14. | MDPI Sci  | Marian Ion                 | 2            |
| 15. | MDPI Photonics  | Marian Ion                 | 2            |
| 16. | Nanomaterials   | Dana Cristea               | 6            |
| 17. | Nanomachines  | Dana Cristea               | 2            |
| 18. | Molecules   | Dana Cristea               | 1            |
| 19. | Photonics   | Tudor Rebeca               | 1            |
| 20. | Crystals (ISSN 2073-4352), MDPI   | Munizer Purica             | 1            |
| 21. | IEEE Access   | Martino Aldrigo            | 16           |
| 22. | Applied sciences  | Martino Aldrigo            | 1            |
| 23. | Crystals  | Martino Aldrigo            | 1            |
| 24. | Electronics   | Martino Aldrigo            | 2            |
| 25. | Electrical Engineering  | Martino Aldrigo            | 1            |
| 26. | Electronics Letters   | Martino Aldrigo            | 3            |
| 27. | International Journal of Microwave and Wireless Technologies            | Martino Aldrigo            | 1            |
| 28. | Journal of Computational Electronics                                    | Martino Aldrigo            | 5            |
| 29. | Micromachines   | Martino Aldrigo            | 1            |
| 30. | Sensors   | Martino Aldrigo            | 1            |
| 31. | IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Express Briefs            | Martino Aldrigo            | 1            |
| 32. | IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques                    | Martino Aldrigo            | 1            |
| 33. | IEEE Transactions on Nanotechnology                                     | Martino Aldrigo            | 4            |
| 34. | IEEE Transactions on Plasma Science                                     | Martino Aldrigo            | 1            |
| 35. | IEEE Transactions on Signal and Power Integrity                         | Martino Aldrigo            | 1            |
| 36. | Atmosphere  | Valentin Buiculescu        | 1            |
| 37. | Electronics   | Valentin Buiculescu        | 1            |
| 38. | Energies  | Valentin Buiculescu        | 1            |
| 39. | IEEE Access   | Valentin Buiculescu        | 1            |
| 40. | Journal of Marine Science and Engineering (JMSE)                        | Valentin Buiculescu        | 2            |
| 41. | Sensors   | Valentin Buiculescu        | 6            |
| 42. | Symmetry  | Valentin Buiculescu        | 1            |
| 43. | IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control | Alexandra Nicoloiu         | 1            |
| 44. | MDPI Sensors  | Bunea Alina-Cristina       | 3            |
| 45. | MDPI Electronics  | Bunea Alina-Cristina       | 5            |
| 46. | MDPI Entropy  | Bunea Alina-Cristina       | 1            |
| 47. | IEEE ACCESS   | Neculoiu Dan               | 4            |
| 48. | IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques                    | Neculoiu Dan               | 2            |

|      |  |                        |   |
|------|--|------------------------|---|
| 49.  | MDPI Applied Sciences  | Neculoiu Dan           | 1 |
| 50.  | IEEE Microwaves and Wireless Components Letters                                    | Neculoiu Dan           | 2 |
| 51.  | MDPI Sensors   | Neculoiu Dan           | 2 |
| 52.  | MDPI Electronics   | Neculoiu Dan           | 4 |
| 53.  | IET Electronics Letters  | Neculoiu Dan           | 1 |
| 54.  | IEEE Sensors   | Sergiu Iordanescu      | 2 |
| 55.  | Journal of Micromechanics and Microengineering                                     | Sergiu Iordanescu      | 1 |
| 56.  | Electronics Letters  | Sergiu Iordanescu      | 1 |
| 57.  | Micromachines  | Sergiu Iordanescu      | 2 |
| 58.  | MDPI Sensors   | Alexandru Müller       | 1 |
| 59.  | IEEE Transactions on Electron Devices  | Alexandru Müller       | 1 |
| 60.  | ACS Omega  | Adina Boldeiu          | 2 |
| 61.  | Open Chemistry   | Adina Boldeiu          | 1 |
| 62.  | Applied Sciences   | Adina Boldeiu          | 1 |
| 63.  | Nanomaterials  | Monica Simion          | 2 |
| 64.  | Biomolecules (MDPI)  | Monica Simion          | 1 |
| 65.  | Applied Physics Letters  | Razvan Pascu           | 1 |
| 66.  | Material and Design  | Razvan Pascu           | 1 |
| 67.  | Vacuum   | Razvan Pascu           | 1 |
| 68.  | Sensors and Actuators: A. Physical   | Rodica-Cristina Voicu  | 2 |
| 69.  | IEEE Sensors Journal   | Rodica-Cristina Voicu  | 1 |
| 70.  | Microsystem Technologies   | Rodica-Cristina Voicu  | 2 |
| 71.  | Materials & Design, Elsevier   | Rodica-Cristina Voicu  | 1 |
| 72.  | Measurement, Elsevier  | Rodica-Cristina Voicu  | 1 |
| 73.  | Petroleum Science and Technology   | Rodica-Cristina Voicu  | 1 |
| 74.  | Micromachines, MDPI  | Rodica-Cristina Voicu  | 2 |
| 75.  | Lubricants, MDPI   | Rodica-Cristina Voicu  | 1 |
| 76.  | Coatings, MDPI   | Rodica-Cristina Voicu  | 1 |
| 77.  | Sustainability, MDPI   | Rodica-Cristina Voicu  | 1 |
| 78.  | Micromachines, MDPI  | Angela BARACU          | 1 |
| 79.  | Sensors  | Angela BARACU          | 1 |
| 80.  | Optoelectronic and Advanced Materials - Rapid Communications                       | Raluca Muller          | 1 |
| 81.  | Textile Research Journal   | Mirela Petruta Sucheai | 1 |
| 82.  | Surfaces and Interfaces  | Mirela Petruta Sucheai | 1 |
| 83.  | Applied Surface Science  | Mirela Petruta Sucheai | 1 |
| 84.  | Materials Science and Engineering B: Solid-State Materials for Advanced Technology | Mirela Petruta Sucheai | 1 |
| 85.  | International Journal of Nanotechnology  | Mirela Petruta Sucheai | 1 |
| 86.  | Journal of Solid State Chemistry   | Mirela Petruta Sucheai | 1 |
| 87.  | Journal of Physics C: Solid State Physics  | Mirela Petruta Sucheai | 1 |
| 88.  | Physica Scripta  | Octavian Buiu          | 3 |
| 89.  | Coatings   | Octavian Buiu          | 1 |
| 90.  | International Journal of Molecular Sciences  | Octavian Buiu          | 1 |
| 91.  | Semiconductor Science and Technology   | Octavian Buiu          | 1 |
| 92.  | Nanomaterials  | Octavian Buiu          | 2 |
| 93.  | Sensors  | Octavian Buiu          | 2 |
| 94.  | Crystals   | Octavian Buiu          | 1 |
| 95.  | Catalysts  | Octavian Buiu          | 1 |
| 96.  | Membranes  | Octavian Buiu          | 1 |
| 97.  | ROMJIST  | Octavian Buiu          | 2 |
| 98.  | International Journal of Molecular Sciences  | Bogdan-Catalin Serban  | 1 |
| 99.  | Membranes  | Bogdan-Catalin Serban  | 1 |
| 100. | Materials  | Bogdan-Catalin Serban  | 2 |

|      |  |                       |   |
|------|--|-----------------------|---|
| 101. | Micromachines  | Bogdan-Catalin Serban | 2 |
| 102. | Coatings   | Violeta Dediu         | 1 |
| 103. | Polymer  | Violeta Dediu         | 1 |
| 104. | Materials  | Violeta Dediu         | 1 |
| 105. | MDPI Journals: Molecules                               | Violeta Dediu         | 2 |
| 106. | Electrochem  | Violeta Dediu         | 1 |
| 107. | Medicina   | Violeta Dediu         | 1 |
| 108. | Healthcare   | Violeta Dediu         | 1 |
| 109. | Processes  | Violeta Dediu         | 2 |
| 110. | Applied Sciences                                       | Violeta Dediu         | 2 |
| 111. | Nano Letters   | Monica Veca           | 1 |
| 112. | Adv. Materials   | Monica Veca           | 1 |
| 113. | Critical Reviews in Solid State and Materials Sciences | Monica Veca           | 1 |
| 114. | Molecules  | Monica Veca           | 3 |
| 115. | Materials  | Monica Veca           | 1 |
| 116. | Sensors  | Titus Sandu           | 3 |
| 117. | International Journal of Molecular Sciences            | Titus Sandu           | 1 |
| 118. | Applied Sciences                                       | Titus Sandu           | 1 |
| 119. | Materials  | Titus Sandu           | 1 |
| 120. | Micromachines  | Titus Sandu           | 1 |
| 121. | Nutrients  | Liviu Bilteanu        | 2 |
| 122. | Life   | Liviu Bilteanu        | 1 |
| 123. | Cancers  | Liviu Bilteanu        | 3 |
| 124. | Journal of Clinical Medicine                           | Liviu Bilteanu        | 2 |
| 125. | Current Issues in Molecular Biology                    | Liviu Bilteanu        | 1 |
| 126. | Chemical Physics Impact                                | Vasilica Țucureanu    | 1 |
| 127. | Coatings   | Alina Matei           | 2 |
| 128. | International Journal of Molecular Sciences            | Vasilica Țucureanu    | 1 |
| 129. | Journal of Alloys and Compounds                        | Vasilica Țucureanu    | 2 |
| 130. | Materials  | Alina Matei,          | 4 |
| 131. | Materials  | Vasilica Țucureanu    | 4 |
| 132. | Materials Letters                                      | Alina Matei           | 1 |
| 133. | Plasmonics   | Vasilica Țucureanu    | 1 |
| 134. | Polymers   | Alina Matei           | 3 |
| 135. | Bioelectrochemistry                                    | Marioara Avram        | 1 |
| 136. | Journal of Functional Materials                        | Marioara Avram        | 1 |
| 137. | Micromachines  | Marioara Avram        | 3 |
| 138. | Nanomaterials  | Marioara Avram        | 1 |
| 139. | Nutrients  | Marioara Avram        | 1 |
| 140. | Pharmaceutics  | Marioara Avram        | 1 |
| 141. | Micromachines  | Avram Marius Andrei   | 1 |
| 142. | Nanomaterials  | Avram Marius Andrei   | 1 |
| 143. | Crystals   | Avram Marius Andrei   | 2 |
| 144. | Microelectronic Engineering                            | Avram Marius Andrei   | 1 |

Recenzori la conferințe internaționale, inclusiv proceedings-uri conferințe. Membri în comitete de program (MCP), comitete de organizare (MCO), comitete tehnice (MCT), Technical Program Committee (TPC), Track chair (TC)

| Nr. | Numele revistei   | Numele persoanei     | Rol, Nr. recenzii                               |
|-----|---|----------------------|---|
| 1.  | Cea de a 45-a editie a International Semiconductor Conference - CAS 2022, 12-14 octombrie 2022, | Miron Adrian Dinescu | General Chairman, membru TPC, Editor            |
| 2.  |   | Mircea Dragoman      | Technical Program Chair, membru TPC, TC, Editor |

|     |   |  |   |           |
|-----|---|--|---|-----------|
| 3.  | eveniment IEEE, organizat anual de IMT Bucuresti  | Raluca Müller  | Technical Program Co-chair, membru TPC, TC, Editor, 3 |           |
| 4.  |   | Cristea Dana   | membru TPC, TC, Editor, 10                            |           |
| 5.  |   | Muller Alexandru   | membru TPC, TC, Editor, 3                             |           |
| 6.  |   | Neculoiu Dan   | membru TPC, TC, Editor, 2                             |           |
| 7.  |   | Aldrigo Martino  | 9   |           |
| 8.  |   | Avram Marius Andrei  | 11  |           |
| 9.  |   | Buiculescu Valentin  | 2   |           |
| 10. |   | Ciprian Iliescu  | 2   |           |
| 11. |   | Iordanescu Sergiu  | 6   |           |
| 12. |   | Kusko Cristian   | 11  |           |
| 13. |   | Mihaila Mihai  | 7   |           |
| 14. |   | Nicoloiu Alexandra   | 1   |           |
| 15. |   | Pascu Razvan   | 5   |           |
| 16. |   | Purica Munizer   | 12  |           |
| 17. |   | Radoi Antonio  | 9   |           |
| 18. |   | Sandu Titus  | 7   |           |
| 19. |   | Serban Bogdan  | 2   |           |
| 20. |   | Veca Monica  | 4   |           |
| 21. |   | Claudia Roman  | MCO   |           |
| 22. |   | George Muscalu   | MCO   |           |
| 23. |   | Mladenovic Damir   | MCO   |           |
| 24. |   | Elena Stanila  | MCO   |           |
| 25. |   | Roxana Marinescu   | MCO   |           |
| 26. |   | Cristina Mocanu  | MCO   |           |
| 27. |   | Eugen Chiriac  | MCO   |           |
| 28. |   | International Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ICSCRM)   | Razvan Pascu  | Editor, 5 |
| 29. |   | Conferinta DTIP 2022 - Design, Test, Integration and Packaging of MEMS/MOEMS, Pont-a-Mousson, France, 11-13 Iulie 2022 | Raluca Muller   | TPC       |
| 30. | Conference Series in Materials Science Journal<br><a href="http://www.cpis.com/journals/ms/editors/">http://www.cpis.com/journals/ms/editors/</a>   | Mirela Petruta Sucheai   | Member in Editorial Board                             |           |
| 31. | 6th and 11th sessions of Advances in Surfaces, Interfaces and Interphases (SURF 2022) Elsevier Conference 15-18 May 2022   Online,<br><a href="https://www.elsevier.com/events/conferences/advances-in-surfaces-interfaces-interphases/programme">https://www.elsevier.com/events/conferences/advances-in-surfaces-interfaces-interphases/programme</a> | Mirela Petruta Sucheai   | Invited Session Chair                                 |           |
| 32. | Best Early Career Scientists Awards in the Online NanoSeries Conference June 21st - 24th 2022 Spain<br><a href="https://nanoseriesconference.com/speakers/">https://nanoseriesconference.com/speakers/</a>  | Mirela Petruta Sucheai   | Member of the 3 members evaluation committee          |           |
| 33. | 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14) and the 5th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-5) în Dubrovnik, Croatia, 08-14.09.2022  | Mirela Petruta Sucheai   | MCO   |           |
| 34. |   | Violeta Dediu  | MCO   |           |
| 35. |   | Raluca Muller  | Advisory Committee                                    |           |
| 36. |   | Munizer Purica   | Advisory Committee                                    |           |
| 37. |   | Dana Cristea   | Conference topics and topics chairpersons             |           |
| 38. |   | Cristina Pachi   | Secretariate & IT & Communication                     |           |

|     | Titlu comunicării   | Autori   | Manifestare științifică   |
|-----|---|--|---|
| 1.  | Computing with magnetism: spintronic logic from a circuit and system point of view  | Dr. Christoph ADELMANN, Scientific director, imec, Belgium   | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 2.  | Sensors based on nanomaterials  | Prof. Stefano BELLUCCI, INFN Laboratory Nazionali di Frascati, Roma, Italy   | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 3.  | Power Systems Integration: a key enabling technology for electrification  | Dr. Xavier JORDA, Scientific Deputy Director of Institute of Microelectronics of Barcelona (IMB-CNM-CSIC), Spain                     | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 4.  | Innovative composite materials for electromagnetic shielding  | Prof. Emmanouel KOUDOUMAS, Department of Electrical and Computer Engineering, Hellenic Mediterranean University, Greece              | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 5.  | Evolution of Construction, Performance and Application of Microbial Fuel Cells Based on River and Acid Mine Drainage Sediments  | Dr. Danijela RANDJELOVIC, ICTM - Institute of Microelectronic Technologies, Belgrade, Serbia   | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 6.  | Nature-inspired applications of self-assembled Aero-GaN architectures: Self-healing floating membranes, rotating and oscillating liquid marbles driven by surface-tension gradients | Prof. Ion TIGINYANU, Academy of Sciences and Technical University of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova                          | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 7.  | Microelectronics in the 21st century: technology, economics and policies  | Dr. Andreas WILD, AWKonsult  | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 8.  | Design and Modelling Challenges for Very Large Scale Integrated Quantum Processors in Foundry CMOS Technologies   | Prof. Sorin VOINIGESCU, Electrical and Computer Engineering Department, University of Toronto, Canada                                | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 9.  | Advanced power devices based on Silicon Carbide and Gallium Nitride materials   | Prof. Florin UDREA, University of Cambridge, Electrical Engineering Division, UK   | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 10. | Triboelectric energy harvesting for autonomous sensors and systems  | Dr. Christos TSAMIS, National Center for Scientific Research "Demokritos" Inst. of Nanoscience and Nanotechnology, Athens, Greece    | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 11. | How ferroelectricity can improve the performance of thin layer memristors   | Prof. Konrad SZACIŁOWSKI, Academic Centre for Materials and Nanotechnology, AGH University of Science and Technology, Kraków, Poland | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 12. | Ferroelectric HfO <sub>2</sub> /Ge-HfO <sub>2</sub> /HfO <sub>2</sub> 3-layer nonvolatile memory based on orthorhombic Ge doped HfO <sub>2</sub> assisted by stress                 | Dr. Magdalena CIUREA, National Institute of Materials Physics, Romania   | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |
| 13. | Metrology Solutions For Electronics Nanoscale Nodes   | Marius ENACHESCU, Center for Surface Science and Nanotechnology University Politehnica of Bucharest (Romania)                        | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania. |

## Lecții invitate, cursuri și seminarii susținute de specialiști din IMT București in 2022

|    | Titlu comunicării  | Autori   | Manifestare științifică  |
|----|--|--|--|
| 1. | SPR detection of protein enhanced by seedless synthesized gold nanorods  | A. Boldeiu, P. Varasteanu, I. Mihalache, G. Craciun, R.A. Mitran, M. Popescu, M. Simion  | Chemistry International Webinar during March 21-22, 2022   |
| 2. | Beam shaping with multilevel reflective and transmissive optical element   | Tudor Rebeca   | Seminar Invitat in grupul SLAM al profesorului Lorenzo Marrucci din departamentul de Fizica, Uniersitatea din Napoli, 26 Mai 2022, Italy                         |
| 3. | From NANO to MACRO: How to translate NANO-technologies into MACRO-scale systems for microwave/millimetre-wave applications       | Martino Aldrigo, Mircea Dragoman, Adrian Dinescu, Emiliano Laudadio, Leonardo Zappelli, Pierluigi Stipa, Davide Mencarelli, Luca Pierantoni, Mircea Modreanu | Seminar tinut in data de 18 mai 2022 la „Department of Information Engineering”, Università Politecnica delle Marche, 60131 Ancona, Italia (prezentare invitata) |
| 4. | Enabling 2D materials into microwaves: new perspectives to merge quantum world and traditional circuit techniques                | Martino Aldrigo  | Webinar tinut in data de 15 iulie 2022 pentru IEEE NTC Young Professionals R8 (prezentare invitata)  |
| 5. | From NANO to MACRO: How to translate advanced NANO-materials into MACRO-scale systems for microwave/millimetre-wave applications | Martino Aldrigo  | Seminar tinut in data de 28 octombrie 2022 in cadrul „International Workshop on Advanced Materials and Applications (28-29 oct. 2022)” (prezentare invitata)     |
| 6. | Scanning electron microscopy for nano-scale fabrication  | Adrian Dinescu   | ICPAM-14- 14th International Conference on Physics of Advanced Materials, 08-15 septembrie 2022, Dubrovnik, Croatia  |
| 7. | Electron-beam technologies for micro and nano fabrication  | Adrian Dinescu   | PAMS-5 4th Autumn School on Physics of Advanced Materials, September 09-15, 2022, Dubrovnik, Croatia   |

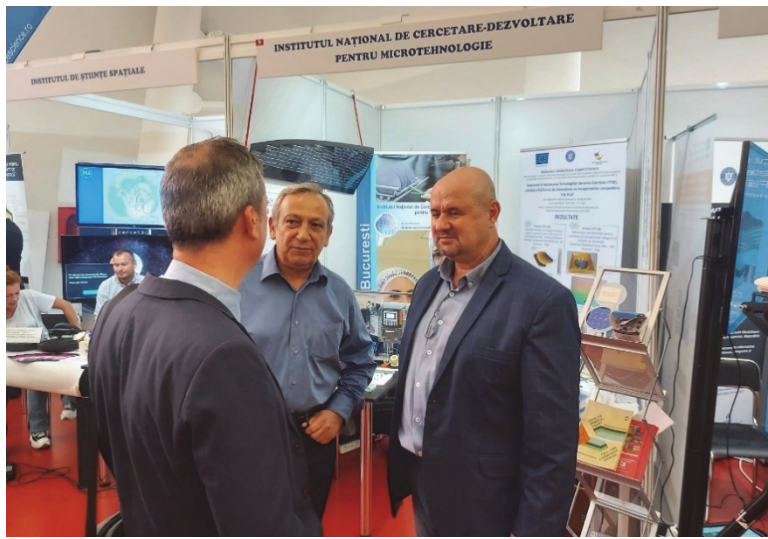
## Manifestări științifice cu participare internațională organizate de IMT București in 2022

| Nr. | Denumire manifestare științifică  | Data                  | Link  |
|-----|---|-----------------------|---|
| 1.  | CAS 2022, 45th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Poiana Brasov, Romania.   | 12-14 Octombrie 2022  | <a href="https://www.imt.ro/cas/">https://www.imt.ro/cas/</a>                   |
| 2.  | Romanian Stakeholders Workshop Bio-based nanomaterials in an open innovation test-bed project   | 5 Aprilie 2022        | <a href="https://www.imt.ro/bionanopolys/">https://www.imt.ro/bionanopolys/</a> |
| 3.  | 14th International Conference on Physics of Advanced Materials ICPAM-14, September 8 - 15, 2022, in Dubrovnik, Croatia  | 2022, Septembrie 8-15 | <a href="https://icpam.ro/">https://icpam.ro/</a>                               |
| 4.  | Sesiune de networking și brokeraj privind participarea organizațiilor din Romania la propuneri de proiecte in cadrul programului de finanțare Orizont Europa, sesiune organizata de proiectul H2020 FIT-4-NMP, în cadrul conferinței CAS. | 8 octombrie 2021      | <a href="https://www.imt.ro/cas/">https://www.imt.ro/cas/</a>                   |

## 8.2. Prezentarea rezultatelor la târgurile și expozițiile naționale și internaționale: Participări la Târguri și expoziții internaționale 2022

| Nr. | Denumire   | Data, locație   |
|-----|--|---|
| 1.  | Space and Security for Eastern Europe 2022 Conference and Exhibition,              | 16-19 Mai 2022, Parliament Palace, Romania                              |
| 2.  | Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PRO INVENT | 26 - 28 octombrie 2022, Sala Polivalentă BT Arena, Cluj Napoca, Romania |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 3. | Salonul Internațional de Invenții și Inovații "Traian Vuia" | 08 -10 octombrie 2022, Timișoara 2022, Romania |
|----|---|--|



Stand IMT. Space and Security for Eastern Europe 2022

**Participări la Târguri și expoziții naționale 2022**

| Nr. | Denumire   | Data, locație  |
|-----|--|--|
| 1.  | Știința viitorului   | 8-9 iunie 2022, Muzeul de Geologie București<br>Evenimentul "Știința viitorului" organizat de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării și Ministerul Educației, cu ocazia "Anului European al Tineretului" și găzduit de Muzeul Național de Geologie din București.  |
| 2.  | România viitorului   | 6 septembrie, Universitatea Politehnică din București - Aula Magna<br>Evenimentul "România Viitorului - o nouă abordare în domeniile cercetării, inovării și antreprenoriatului" ce a avut loc la Universitatea POLITEHNICA din București, a fost organizat de către Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării și a inclus o expoziție de prezentare a rezultatelor activității de cercetare, dezvoltare și inovare, precum și o sesiune de paneluri și discuții din zona cercetării și antreprenoriatului. |
| 3.  | Noaptea Cercetătorilor Europeni  | 30 Septembrie 2022, Parcul Izvor, București  |
| 4.  | A opta ediție a Târgului de știință și educație „Cu mic, cu mare... prin Univers | 8-10 decembrie 2022, Magurele, Ilfov   |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 5. | Gândit In România, eveniment inedit dedicat marilor personalități ale creativității culturale și științifice românești. | 14 decembrie 2023, Ateneul Roman, Bucuresti |
|----|---|---|



Stand IMT. Gândit In România

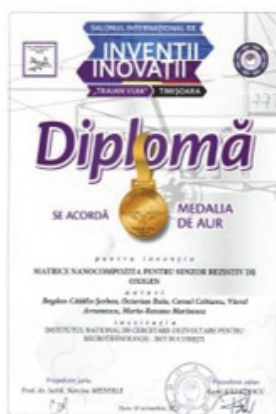
### 8.3. Premii obținute prin proces de selecție/distincții etc; Premii internaționale obținute prin proces de selecție/distincții 2022

| Nr | Premiul   | Autoritatea care l-a acordat  | Lucrarea  | Autori din IMT  |
|----|---|---|---|---|
| 1. | Young Scientist Award   | International Union of Crystallography Research                                   | Microstructural investigations in GaN thin films via X-ray diffraction  | C. Romanitan, P. Varasteanu, R. Gavrița, G. Craciun, C. Pachiș, I. Mihalache                    |
| 2. | Diploma de excelență Medalia de Aur a Salonului Pro Invent 2022 | Salonul național de invenția Pro Invent, ediția XX                                | Cerere brevet: Structură îmbunătățită de sursă termică IR de bandă îngustă pe bază de metasuprafață plasmonică integrată cu încălzitor rezistiv, A/00785 din 26.11.2020 | R. Tomescu, D. Cristea, C. Pârvolescu   |
| 3. | Best Poster Award Sponsor's Prize was awarded by Arcelor Mittal | 14th International Conference on Physics of Advanced Materials, ICPAM-14 2022     | Technology for SMART anti-counterfeit labels with integrated RFID tag fabrication   | C. Pârvolescu, R. Tomescu, D. Cristea   |
| 4. | Women in nanoscience award                                      | Global Conference on Nanotechnology June 21-24, 2022, Spain   Virtual.            | In recognition of exemplary work in the Nanoscience field   | Mirela Petruța Sușea  |
| 5. | Diploma of excellence   | EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, 2022, Iași, Romania | Matrix nanocomposite for resistive oxygen sensor, Patent application No. A/00471, RO-BPOI, 28- 01-2022  | Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Maria Roxana Marinescu, |
| 6. | Gold medal  | EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, 2022, Iași, Romania | Hydrogen sulphide resistive sensor" OSIM, A/00472, RO-BPOI, 28- 01-2022   | Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria Roxana Marinescu,                   |
| 7. | Silver medal  | EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, 2022, Iași, Romania | Carbon dioxide sensor , Patent no. Patent application No. A/00473, RO- BPOI, 28- 01-2022,   | Bogdan - Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria Roxana Marinescu                  |
| 8. | Diploma of excellence   | EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, 2022, Iași, Romania | Resistive sensor for relative humidity, Patent application No. A/00479, RO- BPOI, 28- 01-2022   | Bogdan - Catalin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria Roxana Marinescu                  |



|     |  |   |  |  |
|-----|--|---|--|--|
| 9.  | Silver medal   | EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, 2022, Iasi, Romania,                  | Resistive sensor for relative humidity Patent application No. A/00476, RO- BPOI, 28- 01-2022   | Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu  |
| 10. | Medalia de aur   | Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 2022                          | Matrice nanocompozita pentru senzor rezistiv de oxigen, cerere brevet OSIM, A/00471, RO- BPOI, 28- 01- 2022,   | Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Maria-Roxana Marinescu  |
| 11. | Medalia de aur   | Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 2022                          | Senzor rezistiv de hidrogen sulfurat”, cerere brevet OSIM, A/00472, RO- BPOI, 28-01-2022   | Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria-Roxana Marinescu                    |
| 12. | Medalia de aur   | Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 2022                          | Senzor de dioxid de carbon ” cerere brevet OSIM, A/00473, RO- BPOI, 28-01-2022   | Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria-Roxana Marinescu                    |
| 13. | Medalia de aur   | Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara,                               | Senzor rezistiv pentru umiditate relativa ”, cerere brevet OSIM, A/00479, RO- BPOI, 28-01-2022   | Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria-Roxana Marinescu                    |
| 14. | Medalia de aur   | Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 2022                          | Senzor rezistiv pentru umiditate relativa, cerere brevet OSIM, A/00476, RO- BPOI, 28-01-2022   | Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu  |
| 15. | Diploma de excelenta si medalia de aur                 | Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022-, Editia XX | Nanohibrid ternar pentru senzor de umiditate cu unde acustice de suprafata, 135980 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 30.09.2022  | Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Scarisoreanu Nicu Doinel, Valentin Ion,                    |
| 16. | Diploma de excelenta si medalia de aur                 | Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022-, Editia XX | Strat sensibil pe baza de nanohornuri carbonice fluorurate pentru senzor de umiditate cu unde acustice de suprafata, 135979 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 30.09.2022 | Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Scarisoreanu Nicu Doinel, Valentin Ion                     |
| 17. | Diploma de excelenta si medalia de aur                 | Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022-, Editia XX | Senzor rezistiv pentru umiditate relativa ”, cerere brevet OSIM, A/00476, RO- BPOI, 28-01-2022,  | Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu  |
| 18. | Diploma de excelenta si medalia de aur                 | Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022-, Editia XX | Senzor de dioxid de carbon ”, cerere brevet OSIM, A/00473, RO- BPOI, 28-01-2022  | Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria-Roxana Marinescu                    |
| 19. | Diploma de excelenta si medalia de aur                 | Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022-, Editia XX | Senzor rezistiv de hidrogen sulfurat”, cerere brevet OSIM, A/00472, RO- BPOI, 28-01-2022   | Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria-Roxana Marinescu                    |
| 20. | Diploma de excelenta si medalia de aur                 | Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022-, Editia XX | Senzor rezistiv pentru umiditate relativa ”, cerere brevet OSIM, A/00479, RO- BPOI, 28-01-2022   | Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria-Roxana Marinescu,                   |
| 21. | Diploma de excelenta si medalia de aur                 | Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022-, Editia XX | Matrice nanocompozita pentru senzor rezistiv de oxigen, cerere brevet OSIM, A/00471, RO- BPOI, 28- 01- 2022,   | Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Maria-Roxana Marinescu, |
| 22. | Graduated Student Award                                | European Materials Research Society   | Decoration with cobalt hexacyanoferrate nanocubes of carbon-silicon as hybrid electrode for high-performance supercapacitors   | <b>M.C. Stoian</b>   |
| 23. | Best Paper Award-Session “Microphotonics & Microwaves” | 45nd Edition of International Semiconductor Conference, CAS 2022                                    | Could it be Possible to Excite Surface Plasmons Polaritons on Planar Metallic Films Without Coupling Devices   | Pericle Varasteanu   |

|     |  |  |   |   |
|-----|--|--|---|---|
| 24. | Best Paper Award - Session "Microphotonics & Microwaves"   | 45nd Edition of International Semiconductor Conference, CAS 2022 | Fluorescence improvement based on metasurfaces structures obtained with nanosphere lithography  | V. Anăstăsoaie, O. Brîncoveanu, M. Popescu, I. Mihalache, R. Gavrilă                            |
| 25. | Best Paper Award - Session "Microphotonics & Microwaves"   | 45nd Edition of International Semiconductor Conference, CAS 2022 | Characterization of 3-port SAW diplexers using 2-port VNA measurements  | A. C. Bunea, D. Neculoiu and M. A. Dinescu  |
| 26. | Best Paper Award - Session "Nanoscience & Nanoengineering 2 - Student"   | 45nd Edition of International Semiconductor Conference, CAS 2022 | Surface functionalization of graphitized porous silicon with cobalt hexacyanoferrate nanocubes for hybrid electrode in high-performance supercapacitors | M. C. Stoian, I.-N. Bratosin, C. Romanitan, G. Craciun, M. Kusko, A. Radoi                      |
| 27. | Best Paper Award - Session "Nanoscience & Nanoengineering 4 - Student"   | 45nd Edition of International Semiconductor Conference, CAS 2022 | Silicon nanowires: antimicrobial surface or molecular delivery medium?,   | L. Gogianu, M. Popescu, M. Simion   |
| 28. | Best Paper Award - Poster Student  | 45nd Edition of International Semiconductor Conference, CAS 2022 | Supercapacitor assembly towards power fluctuations stabilization  | I. Bratosin, O. Ionescu   |
| 29. | Best Paper Award - Session "NANOSCIENCE & NANOENGINEERING 1"   | 45nd Edition of International Semiconductor Conference, CAS 2022 | Multi-physics simulations of pyroelectric harvesters based on nanoscale ferroelectrics  | G. Boldeiu, M. Dragoman, M. Aldrigo, S. Iordanescu, A. Cismaru                                  |
| 30. | Best Paper Award - Session "Nanoscience & Nanoengineering 1"   | 45nd Edition of International Semiconductor Conference, CAS 2022 | Dye twisting effect on Voc IN DSSCs   | M. Mihaila  |
| 31. | Best Poster Award - Session "Micro- & Nanophotonics & Optoelectronics, Microsensors & Microsystems, Modelling, Semiconductor Devices | 45nd Edition of International Semiconductor Conference, CAS 2022 | Electrochemical biosensing based on graphene for detection of the SARS-CoV-2 nucleocapsid protein   | B. Adiaconiță, P. Preda, T. Burinaru, C. Mărculescu, A. Avram, G. Crăciun, E. Chiriac, M. Avram |





#### 8.4. Prezentarea activității de mediatizare:

##### Participare la dezbateri radiodifuzate / televizate 2022

| Nr. | Emisiune, post, participant din IMT  | Link  | Data aparitie      |
|-----|--|---|--------------------|
| 1.  | INTERVIU acordat de Tudor Rebeca la Conferinta nationala "Comunicațiile cuantice în România", QTSTRAT, 12-13 septembrie 2022, Cluj-Napoca, în cadrul proiectului „Elaborarea strategiei pentru dezvoltarea capacităților naționale în domeniul comunicațiilor cuantice (QTSTRAT)”. | <a href="https://qtstrat.granturi.ubbcluj.ro/2022/11/22/videoclipuri-conferinta">https://qtstrat.granturi.ubbcluj.ro/2022/11/22/videoclipuri-conferinta</a> | 13 septembrie 2022 |
| 2.  | “Cercetare - inovare prin programul operational 2021-2027” ZF-Live; Octavian Buiu  | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Va-Edi1gKjU">https://www.youtube.com/watch?v=Va-Edi1gKjU</a>   | 10 octombrie 2022  |



Tudor Rebeca la Conferinta nationala "Comunicațiile cuantice în România", QTSTRAT



**CERCETARE – INOVARE**  
 prin programul operațional 2021-2027



**ZIARUL FINANCIAR** Octavian Buiu, Scientific Director, National R&D Institute in Microtechnologies – IMT Bucharest

**VIDEOCONFERINȚA ZF & BRD – GROUPE SOCIÉTÉ GÉNÉRALE**  
 Cercetare – inovare prin programul operațional 2021-2027

Octavian Buiu, ZF-Live

## Articole în presa 2022

| Nr. | Titlu articol, autori, revista  | Link  | Data aparitie   |
|-----|---|---|-----------------|
| 2.  | „IQubits”: un pas important în reluarea cercetării componentelor semiconductoare avansate pe Siliciu în IMT, Autori: Alexandra Nicoloiu, Claudia Nastase, Alexandru Muller, Revista Market Watch, nr 242                            | <a href="http://www.marketwatch.ro/articol/17640/IQubits_un_pas_important_in_reluarea_cercetarii_componentelor_semiconductoare_avansate_pe_Siliciu_in_IMT/">http://www.marketwatch.ro/articol/17640/IQubits_un_pas_important_in_reluarea_cercetarii_componentelor_semiconductoare_avansate_pe_Siliciu_in_IMT/</a>   | Martie 2022     |
| 3.  | “Tineri cercetători din IMT - carieră profesională independentă în cadrul proiectelor Postdoctorale și Tinere echipe în vederea stimulării excelenței științifice în cercetarea românească”, Autori: Redactia, Market Watch, nr 245 | <a href="http://www.marketwatch.ro/articol/17769/Tineri_cercetatori_din_IMT_-_cariera_profesionala_independenta_in_cadrul_proiectelor_Postdoctorale_si_Tinere_echipe_in_vederea_stimularii_excelenței_stiintifice_in_cercetarea_romaneasca/">http://www.marketwatch.ro/articol/17769/Tineri_cercetatori_din_IMT_-_cariera_profesionala_independenta_in_cadrul_proiectelor_Postdoctorale_si_Tinere_echipe_in_vederea_stimularii_excelenței_stiintifice_in_cercetarea_romaneasca/</a> | Iunie 2022      |
| 4.  | Pe drumul electronicii viitorului în Horizon 2020: NANOSMART și NANOPOLY, două proiecte state-of-the-art ale IMT-București, Autori: Martino Aldrigo, Revista Market Watch, nr 247   | <a href="http://www.marketwatch.ro/articol/17865/Pe_drumul_electronicii_viitorului_in_Horizon_2020_NANOSMART_si_NANOPOLY_doua_proiecte_state-of-the-art_ale_IMT-Bucuresti/">http://www.marketwatch.ro/articol/17865/Pe_drumul_electronicii_viitorului_in_Horizon_2020_NANOSMART_si_NANOPOLY_doua_proiecte_state-of-the-art_ale_IMT-Bucuresti/</a>   | Septembrie 2022 |
| 5.  | International Semiconductor Conference 2022 - cea de a 45-a ediție a unui eveniment științific consacrat, Autori: Claudia Roman, Raluca Muller, Revista Market Watch, nr 249  | <a href="http://www.marketwatch.ro/articol/17956/International_Semiconductor_Conferenc_e_2022__cea_de_a_45-a_editie_a_unui_eventiment_stiintific_consacrat/">http://www.marketwatch.ro/articol/17956/International_Semiconductor_Conferenc_e_2022__cea_de_a_45-a_editie_a_unui_eventiment_stiintific_consacrat/</a>   | Noiembrie 2022  |

# „Qubits”: un pas important în reluarea cercetării componentelor semiconductoare avansate pe Siliciu în IMT

Proiectul „Qubits” (Integrated Qubits Towards Future High-Temperature Silicon Quantum Computing Hardware Technologies” - 2019-2023) este unul dintre proiectele de avangard derulate în ultimii ani în cadrul Institutului Național de Cercetare Dezvoltare pentru Microtehnologie – IMT-București, mai precis în **Laboratorul de Microsisteme și componente microprelucrate de microunde și unde milimetrice**. Proiectul, prin rezultatele obținute, publicate, în curs de publicare, va aduce contribuții noi și originale în domeniul extrem de nou al **quantum computing**-ului, de la care se așteaptă să aibă un uriaș impact în știința calculatoarelor, în tehnologia secolului 21 și implicit în economie și societate.

✍️ **Alexandra Nicoloiu, Claudia Năstase, Alexandru Müller**

Dezvoltarea tehnologiilor de tip quantum computing folosind cele mai avansate tehnologii de tip CMOS utilizate la ora actuală de mari producători mondiali de componente electronice semiconductoare destinate telefoanelor celulare, calculatoarelor și centrelor de date, reprezintă, în opinia IMT-București abordarea cea mai rațională în vederea obținerii, într-un viitor previzibil, a unor rezultate promițătoare pe drumul dezvoltării calculatoarelor cuantice performante, iar proiectul „Qubits” își propune să împlinească acest deciderat.

„Qubits” a fost câștigat în cadrul competiției FET OPEN din programul european H2020. Căi-ul FET OPEN finanțează cercetările

## PE DRUMUL DEZVOLTĂRII QUANTUM COMPUTING-ULUI ȘI A INDUSTRIEI ELECTRONICE EUROPENE

IMT-București are o lungă istorie în participarea la proiectele din cadrul programelor cadru ale UE, fiind de departe prima instituție de cercetare din România în privința ratei de succes, dacă luăm în considerare numărul de proiecte europene câștigate raportat la numărul de cercetători (sau angajați) ai instituției. Primele participări românești la proiecte europene au fost în cadrul programului cadru FP4. În anul 1997, IMT - prin Laboratorul de Microsisteme și componente microprelucrate pentru microunde și unde milimetrice - a câștigat, în calitate de coordonator, proiectul FP4 MEMSWAVE (1998-2001). A fost primul proiect în domeniul IST coordonat de o țară ex-comunistă. Proiectul a avut un succes deosebit și a fost normalizat între cele 10 proiecte finaliste pentru premiul Descartes al EU 2002. IMT a câștigat un număr impresionant de proiecte în cadrul programelor ulterioare: FP6 (15), FP7 (12), și H2020 (12).

Prin notorietatea câștigată, precum și prin noutatea tematicilor abordate, Laboratorul de Microsisteme și componente microprelucrate pentru microunde și unde milimetrice din cadrul IMT-București a avut o contribuție importantă în participarea instituției la proiectele finanțate de Comisia Europeană și recent a reușit să contribuie la câștigarea primelor proiecte de tip FET OPEN cu participare românească. Aceste proiecte sunt legate de cercetări avansate, cercetări fundamentale cu tematici emergente, la care se întrevăd aplicații concrete peste mai mult de zece ani. Doua dintre acestea abordează o tematică extrem de fascinantă – „dispozitive și circuite pentru Quantum Computing”. Este vorba de proiectele FET OPEN în derulare, Chronon și IQubits. Proiectul IQubits își propune dezvoltarea tehnologiilor pentru realizarea qubitilor în conexiune cu tehnologiile CMOS avansate. Realizarea qubitilor de tranziție are cu un singur electron sau un singur „gol” presupune revenirea IMT București, după 30 de ani, la tehnologia de bază (de asta dată adaptată secolului 21) specifică fabricării componentelor electronice avansate. Reducerea fabricării acestora în Europa și America de Nord reprezintă un obiectiv esențial al programelor europene și americane de dezvoltare a industriei electronice în viitor.”



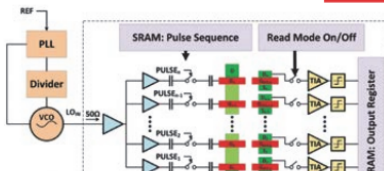
**Dr. Adrian Dinescu,** Director General IMT-București

pentru tehnologii emergente și fundamentale, cărora li se întrevăd aplicații industriale peste mai mult de 10 ani. Proiectul are coordonator Universitatea Aarhus din Danemarca și următorii membri în consorțiu: IMT-București, FORTH Heraklion, University of Toronto (fără finanțare), CNR Modena și Applied Materials (Italia). Este unul din ultimele proiecte europene cu participare nord americană.

Echipa din IMT este condusă de dr. Alexandru Müller, doctor în fizică din 1990, Universitatea București. Echipa proiectului are experiență multidisciplinară în fizică și ingineria microsistemelor și este compusă din 6 cercetători seniori, un postdoc, un doctorand și un tehnician. Domeniile de expertiză ale echipei cuprind micro și nano prelucrare Si, GaAs și GaN, dispozitive acustice (SAW și FBAR) bazate pe microprelucrare și nanoprocesarea semiconductoarelor de bandă largă (AIN, GaN, ScAlN), realizarea de dispozitive și circuite în tehnologii RF MEMS.

Ideea acestui proiect a fost generată de echipa Universității Toronto, condusă de profesorul Sorin Voinescu, absolvent al Politehnicii din București și tânăr cercetător la ICCP București (actualul IMT București) între 1986 - 1988. IMT a avut un rol activ în conceperea acestui proiect, având o activitate anterioră la lansarea sa pe tematica propusă: rezultate foarte bune obținute în domeniul nanolitografiilor avansate (colectivul condus de dr. Adrian Dinescu), precum și cele obținute în domeniul caracterizării componentelor semiconductoare în curent continuu și în domeniul microundelor la temperaturi criogenice (SK) în prezența câmpului magnetic (colectivul condus de dr. Alexandru Müller) de la IMT-București. În fața de propunere a proiectului (în perioada 2017 - 2018) s-au pus în evidență efecte cuantice la temperaturi joase pe tranzistoare p-MOS proiectate la Universitatea din Toronto și realizate în tehnologie comercială CMOS de 22 nm la Global Foundry. Măsurătorile au fost realizate pe un set-up adaptat în house la IMT.

Obiectivul principal al proiectului vizează demonstrarea experimentală a capabilității qubitilor (unitatea elementară a unui calculator cuantic) și a circuitelor integrate monolitice de tip qubit („qubit IC”) pentru calculatoare cuantice să opereze la temperaturi mai mici de 1 K. Acesta reprezintă un pas important pentru dezvoltarea într-un viitor previzibil a unor calculatoare cuantice cu peste 1 milion de qubiți integrați pe același cip semiconductor cu circuite electronice clasice pentru controlul și citirea operațiilor



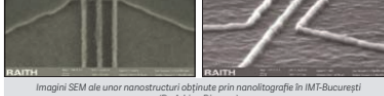
**1** Diagramă bloc a unui calculator cuantic bazat pe spinul qubitilor, capabil să opereze la 4 K și propus în proiectul IQubits de University of Toronto. Se poate observa registrul unidimensional de qubiți în verde deschis, conținând din porțile G1...Gn (în roșu) integrate monolitice pe același cip cu circuite electronice de control (în stânga qubitilor) și cu electronici pentru citirea rezultatului cuantic al doilea registrului în verde închis, și circuitele din dreapta lui. (S. Bonen et al. SSE în curs de publicare)

cuantice. Deși par foarte reduse, aceste valori de temperatură sunt de 100 de ori mai mari decât cele (de ordinul zecilor de mK) la care operează la ora actuală computerele cuantice experimentale cu ca. 50 qubiți ale unor firme precum Google sau IBM, și ai căror qubiți utilizează joncțiuni Josephson supraconductoare.

Problema principală a calculatoarelor cuantice de astăzi este că se află la nivelul rudimentar la care se găseau calculatoarele clasice cu tuburi electronice în anul 1940. Încă nu s-a descoperit tranzistorul, adică un qubit performant! În primul rând, aceste calculatoare sunt masive, ocupând două camere pentru doar 50 de qubiți. Fiecare qubit este conectat la instrumente de control și citire prin câteva cabluri coaxiale cu peste un metru lungime. Sunt greu de scalat la un număr mare de qubiți (un calculator cu un milion de qubiți, dacă ar fi posibil, ar avea dimensiunile unei stații de fotbal), sau o rată de eroare foarte mare (ca 10<sup>-7</sup>) și nu pot executa decât algoritmi foarte scurți, cu 5-10 pași. Nu este de mirare că, deocamdată, nici un algoritm

cuantic a aderat încă la un pas în față față de un calculator cuantic. Pe lângă obstacolele deosebite de realizare practică a hard-ului, mai există și o problemă de pregătire interdisciplinară a cercetătorilor, programatorilor și inginerilor care lucrează sau vor lucra în acest domeniu. Calculatoarele cuantice nu sunt digitale. Semnalele, dacă vrei programole, care controlează qubiții sunt similare în formă, frecvență (5-7 GHz) și complexitate cu cele folosite în telefoanele 5G. Fără a exagera, se poate spune că este nevoie de un tranzistor 50 paze pentru controlul fiecărui qubit de 5-10 qubiți. Imaginați-vă un calculator cu 1 milion de qubiți care are nevoie de 100.000 de telefoane celulare, fiecare consumând 1 W, și care să funcționeze la 20 mK. Nu doar qubiții sunt o problemă formidabilă de rezolvat, dar și electronica de control pune probleme deosebite de design și, mai ales, consum de putere.

În proiectul IQubits, figura 1, qubiții bazati pe spinul qubitilor sau electronilor, sunt realizați într-o structură de tip „punct cuantic” (quantum dot) denumită în canalul unui tranzistor MOSFET cu dimensiuni mai mici de 50 nm.

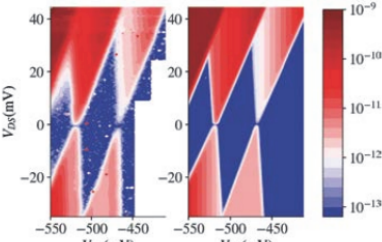


Imagini SEM ale unor nanostructuri obținute prin nanolitografiile în IMT-București (Dr. Adrian Dinescu)

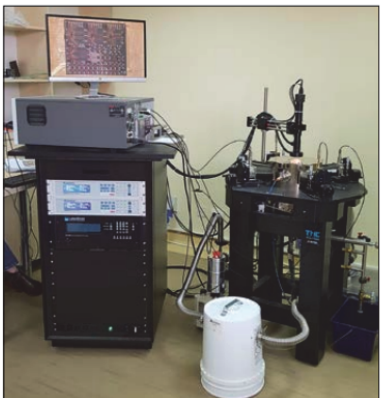
Qubitul este chiar banalul tranzistor! Principiul avantaj al acestei platforme tehnologice este că deja există procese de fabricație de volum mare care permit integrarea câtorva mii de tranzistoare, adică spin qubit, într-o ară de siliciu de 2.5cmx2.5cm. Cuplajul cuantic (entanglement) între qubiți învecinați ce formează un registru unidimensional sau bidimensional se va realiza prin tunelarea controlată a două „puncte cuantice” (quantum dots) alăturate. Citirea stării qubitilor la sfârșitul unui algoritm cuantic se realizează prin cuplarea capacitivă a fiecărui qubit cu un tranzistor cu un singur electron (single-electron transistor = SET) sau cu un singur gol (single hole transistor = SHT); structurile test de tranziție single electron și single hole și structurile de qubiți realizate prin cuplarea acestor tranzistoare sunt fabricate în tehnologia de 22nm FDSOI de la GlobalFoundries în baza unei colaborări și a unui proiect de calculator cuantic monolitic propus de Universitatea Toronto, membră în consorțiu proiectului H2020 FETOpen Qubits. CNR și Applied Materials Italia se ocupă de modelarea cuantică a structurilor de qubiți, iar Universitatea Aarhus din Danemarca participă în proiectarea și testarea circuitelor electronice pentru manipulara spinului qubitilor și pentru citirea rezultatului la terminarea algoritmului cuantic. În paralel, FORTH Grecia studiază metode de fabricare pentru o tehnologie alternativă de realizare a qubitilor utilizând semiconductori compuși pe bază de nitruri și elemente din coloana a treia a tabelului periodic (III-nitride).

Caracterizarea acestor tranzistoare și a qubitilor la temperaturi joase (T = 2 - 10 K) și în câmp magnetic este obiectivul unui pachet de lucru al cărui lider este grupul din IMT, care, de asemenea, o importantă implicare în dezvoltarea experimentală a tranzistorilor de tip qubit cu lungimea porții de ca. 10 nm, valoare sub limita actuală de viteză tehnologică industrială în acest moment. Realizarea și caracterizarea acestor structuri test va fi extrem de utilă pentru momentul în care tehnologiile industriale (care utilizează tehnici de tip „extreme UV”, tehnici de e-beam lithography, utilizate în cercetare, nefiind aplicabile industrial din cauza faptului că procesează fiecare structură individual, ceea ce le face extrem de lente) vor ajunge la aceste dimensiuni (în vorba de 3-5 ani cel mai probabil). **Figura 2** prezintă o imagine SEM centrată pe zona canalului de Si cu trei porți. Dimensiunea critică a porții este 25 nm, iar la linia în fotorezist (HSQ) de 15 nm.

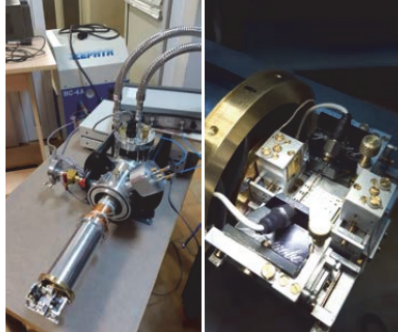
Activitatea de caracterizare a dispozitivelor se realizează în cadrul IMT pe trei tipuri de instalații:  
 ➔ Sistem de test on-wafer (realizat în IMT-București) prin adaptarea unui echipament criogenic destinat dispozitivelor „incapsulate”. El se bazează pe un criostat de tip Janis (SH-4H-1), adaptat pen-



**2** Diagrama de stabilizare cu diamantele Coulomb pentru un tranzistor pMOS: măsurători la 8.2 K realizate în IMT-București (stângă) și simbuluri realizate de echipa de la Universitatea Toronto (dreapta). Rezultate prezentate la IEEE-Solid State Device Research Conference - Compact Modelling of 22nm FDSOI CMOS Semiconductor Quantum Dot Cryogenic IV Characteristics, S Patil, Tripathi, S Bonen, C Năstase, S Iordănescu, G Boldeu, M Păsteanu, A Müller, SP Voinescu, ESSCIRC 2021-IEEE 47th European Solid State Circuits Conference (ESSCIRC), 43-46



Echipament Lake Shore Cryotronics, Model CPKVF de He lichid, dedicat caracterizării IV în câmp magnetic, la temperaturi joase (<2 K); Conexiunea rezervorului criogenic de Helium la echipament



Sistem de măsură on-wafer cu criostat Janis pentru măsurarea parametrilor S până la 110 GHz și temperaturi până la 5 K (stângă); sistem de măsură on-wafer cu kit de calibrare (dreapta)

tru măsurătorii criogenice „on die” pe structuri de tranziție în DC și în microunde (până la 67 GHz, prin înlocuire unui cap de măsură special care realizează în corpul criostatului și este conectat cu cabluri speciale la echipamentele de măsură în dc și microunde. Acesta era singurul echipament existent în consorțiu internațional în începutul proiectului IQubits, capabil să realizeze măsurători DC și RF (până la 67 GHz) la temperaturi criogenice

(până la 5K). Echipamentul funcționează cu un compresor cu He recirculat (fără consum de He). În **Figura 3** este prezentată diagrama de stabilizare cu diamantele Coulomb obținute pe un dispozitiv p-MOS (1x18nm-70nm). Toate măsurătorile necesare pentru obținerea diamantelor Coulomb au fost realizate pe parcursul mai multor zile, setup-ul cu criostat funcționând continuu în această perioadă, pentru a putea menține temperatura de lucru de 6.2 K pe parcursul întregului experiment.  
 ➔ Sistem de test criogenic (CPKVF de la Lake Shore Cryotronics, achiziție recentă IMT) cu câmp magnetic vertical (max 2.5 T), pentru testarea tranzistorilor de tip qubit, qubitilor și a circuitelor integrate cu qubiți, în DC și în RF (până la 67 GHz) la temperaturi criogenice (până la 1.53 K). Echipamentul funcționează cu consum de Helicid.  
 ➔ Un al treilea sistem de măsură on-wafer cu criostat Janis (SH-4-A-C) a fost proiectat, implementat și testat în IMT-București. Acesta este realizat pentru a putea obține caracterizări ale dispozitivelor și circuitelor qubit până la frecvențe de 110 GHz și temperaturi de până la 5 K.

Articol publicat cu suportul proiectului EU Horizon 2020 FET OPEN „IQubits” (GA No 829005).



Colectivul IMT implicat în proiectul H2020 FETOPEN IQubits. De la stânga la dreapta: Dan Voiloch, Alexandru Müller, Adrian Dinescu, Sergiu Iordănescu, Ioana Zdră, George Boldeu, Alexandra Nicoloiu, Claudia Năstase, Mircea Păsteanu

## Tinerii cercetători din IMT - carieră profesională independentă în cadrul proiectelor Postdoctorale și Tinere echipe în vederea stimulării excelenței științifice în cercetarea românească

Politică de resurse umane a Institutului este esențială în strategia de dezvoltare a INCD pentru Microtehnologie - IMT București și se manifestă în trei direcții: atragerea și selecția riguroasă (la angajare) a personalului științific performant și menținerea acestuia în institut; motivarea personalului, prin (a) perfecționare continuă; (b) flexibilitatea încadrării în activitatea Institutului, în funcție de aptitudinile și dorințele personale; (c) recompense materiale și morale, promovarea profesională; (d) deschidere spre comunicare și cooperare în interiorul și exteriorul Institutului; deschiderea către mediul științific european și internațional.

Principalele mijloace utilizate în mod tradițional de către IMT pentru a atrage, forma și menține în institut un personal de cercetare de nivel înalt sunt: Imaginile generoase de infrastructură, ca organizație de CD performantă, compatibilă cu standardele internaționale; Tematica de cercetare atractivă, la nivel internațional, corelată cu prioritățile de cercetare pe plan național și internațional (european); Condiții atractive de muncă (infrastructură de cercetare modernă, funcțională, care permite călătoria unor proiecte noi și implementarea cu succes a proiectelor asumate, posibilități de specializare, sistem de salarizare stimulent etc.).

2. Amplificare izotermă în fază solidă pe platformă de siliciu nanostructurat pentru detecție rapidă a patogeneilor. Health, coordonator Dr. Mariana Popescu

Proiectul își propune dezvoltarea unor biosenzori de tip point-of-care (POC) care să permită detecția simultană a mai multor analiți într-o singură probă, în timp util, cu decizia luată în vederea deciziei clinice.

În acest sens, metodele de amplificare izotermă (AI) sunt esențiale pentru identificarea genetică a agenților patogeni. Sistemele de tip microarray pot fi adaptate în POC deoarece permit analiza paralelă a biomoleculor.

Acest proiect va aborda nevoia urgentă de implementare a acestor sisteme pentru detectarea diferiților agenți patogeni (bacterii/fungi), obiectivul principal al proiectului fiind

cu tracție curbilinie. În etapa a doua a proiectului, elementele optice de tip hibrid fabricate vor fi integrate într-un sistem optic care implementează un protocol cuantic în scopul de a genera un link optic de securitate ridicată.

Dr. Rebeca Tudor (rebeca.tudor@imt.ro) a absolvit Facultatea de Microelectronica, Telematica și Tehnologia Informației din cadrul Universității Politehnica București, MS în specializarea Microelectronica, Optoelectronică și Nanotehnologii (2011), respectiv „Microsiemele” (2013). Doctorat în domeniul Fizică - Optică, Spectroscopie, Plasmi și Laser (2014-2017) în cadrul Facultății de Fizică a Universității din București. Dr. Rebeca Tudor, CSII, are 9 ani de experiență profesională în domeniul fizicii în Laboratorul de Micro și nanofotonici al IMT București, cu o expertiză în domeniul de simulare, proiectare, fabricare și caracterizare a elementelor optice în vederea modelării spațiale ale fasciculelor laser pentru comunicații optice și cuantice. Dr. Tudor este coautoarea la 18 lucrări științifice prezentate la conferințe internaționale, 8 articole ISI, 4 proceedings indexate ISI, câștigătoare premiului ediției PATRIOTISM 2019 (concură organizat de instituțiile de securitate națională MAPN, MAI, SRI, STS, SPP).

3. Senzor ultrasensibil pentru detecția de NO<sub>2</sub> la temperatură camerei, bazat pe dispozitiv SAW. Engineering Sciences, coordonator Dr. Anghela Mihaela Baracu

Deoarece protecția mediului este una din cele mai importante preocupări curente, apariția unor modalități de detecție și monitorizare a gazelor poluante și toxice a devenit crucială. Obiectivul principal al proiectului este de a dezvoltarea senzorilor de NO<sub>2</sub> ultrasensibili, care să funcționeze la temperatura



camerei. Aceste dispozitive sunt bazate pe integrarea grafenului (ca nanomaterial senzitiv) cu dispozitive de tip rezonator cu unde acustice de suprafață (SAW). Scopul principal al proiectului este de a mări gradul de integrare al dispozitivelor cu unde acustice de suprafață cu alte materiale 2D, reducând în același timp costurile și dimensiunile dispozitivelor dezvoltate. Provocările științifice și tehnologice includ depunerea CVD și transferul de grafen pe substrat de cuarț sau metalic, caracterizarea materialelor dezvoltate/transferate, precum și proiectarea, procesarea și caracterizarea senzorilor de NO<sub>2</sub>, utilizând o abordare nouă, permițând atingerea performanțelor înmăsurabile ale senzorilor de NO<sub>2</sub>.

Dr. Anghela Mihaela Baracu (anghela.baracu@imt.ro) a obținut titlul de MS în Microsisteme (2013) și de doctor la Universitatea Politehnica București, Facultatea ETI, în 2018. În specialitatea Inginerie electronică și telecomunicații. Din 2013 lucrează la IMT București (CSII) în Laboratorul de Simulare, Modelare și proiectare asistată de calculator. Activitatea științifică în cadrul IMT. Proiectare, realizare experimentală și caracterizare de senzori cu unde acustice de suprafață (SAW). Realizare și caracterizare structurii MEMS/RF-MEMS: microcromite, membrane, micromanipulatoare, comutatoare de radiorăzătoare. Dezvoltare de lentile optice pe bază de meta-suprafețe. Dr. Baracu a coordonat două proiecte naționale și s-a implicat în numeroase proiecte internaționale (ERANET, SES-Grant EEA-RO-NO) și naționale (PN-III, FED, POCV) ca membru cheie în echipa de cercetare. Activitatea sa științifică a concretizat în peste 40 de lucrări științifice prezentate la conferințe naționale și internaționale și publicate în jurnale ISI de prestigiu (IEEE și co-autor) și în brevete.

Dr. Mariana Popescu (mariana.popescu@imt.ro) CSII în Laboratorul de Nanobiotehnologii al IMT București, a absolvit Facultatea de Biologie, Universitatea din București, BSc Biologie (2013), Mac Genetică (2015), Doctorat în Științe Biologice (medicină) Summa cum laude, cu teza intitulată „Dezvoltarea de bi-chip-uri pentru detecție și analiza high-throughput a biomoleculor” (2018). Dr. Popescu a dezvoltat noi biosenzori pentru genotiparea tulpinilor populonari umane (HPV) și pentru detectarea polimorfismelor nucleotide (SNP) din cadrul genelor BRCA, KRAS. A implementat protocoale de funcționalizare și atașare ADN pe suporturi variate (siliciu nanostructurat, filme de aur, structuri de tipul albilicului pe izolator). Biotehnica a fost realizată prin metode optice (rezonanță plasmonilor de suprafață, scânare fluorescentă) sau electrice (metoda VANOSMET). Între 2016-2018 a colaborat cu IMPEL-HIGH în cadrul unui proiect bilateral România-Franța.

Dr. Anghela Mihaela Baracu (anghela.baracu@imt.ro) a absolvit Facultatea de Inginerie Electronică și Telecomunicații, Universitatea din București, în anul 2012 și a primit titlul de doctor în Chimie, în cadrul aceluiași universități. În prezent este CSII în cadrul Laboratorului de Nanobiotehnologii al IMT București. Domeniul de expertiză este cel al nanotehnologiei, punând accentul pe sinteza și caracterizarea nanoparticulelor metalice în forme și dimensiuni controlabile. În termeni de stabilitate și distribuție - studii ce vizează interacția cu diferite medii biologice, un prim pas în evaluarea gradului de toxicitate. De asemenea a urmărit integrarea acestor nanoparticule în diferite polimerice și membrane, printre tehnici de auto-asamblare implementată pentru prima dată în IMT București, cu scopul de a obține nanostructuri hibride ce pot fi integrate în dispozitive ce au rolul de a îmbunătăți atât (bio) detecția diferitelor molecule organice, dar și performanțele celulelor de combustie. A publicat 64 de articole cotate ISI și a participat la numeroase conferințe științifice.



Platforme optice avansate bazate pe intensificarea rezonanțelor plasmonice pentru sisteme portabile de detecție a nanoparticulelor. ToRNano, Materials Sciences, coordonator: Dr. Adina Bolduța (adina.boldu@imt.ro)

Proiectul își propune să dezvolte platforme SERS/SERS 3D sustenabile pe substrat de siliciu, modificat cu diferite nanostructuri metalice (Au, Ag, Cu) cu geometrii controlate pentru detecție „on site” a particulelor de plastic cu dimensiuni nanometrice din ape. Rezultatele vor contribui la dezvoltarea unui dispozitiv portabil utilizat pentru monitorizarea siguranței alimentare, a sănătății și a mediului și va furniza noi informații cu privire la impactul nanoparticulelor asupra mediului înconjurător și sănătății.

Dr. Adina Bolduța a absolvit Facultatea de Chimie, Universitatea București (2000), în anul 2012 a primit titlul de doctor în Chimie, în cadrul aceluiași universități. În prezent este CSII în cadrul Laboratorului de Nanobiotehnologii al IMT București. Domeniul de expertiză este cel al nanotehnologiei, punând accentul pe sinteza și caracterizarea nanoparticulelor metalice în forme și dimensiuni controlabile. În termeni de stabilitate și distribuție - studii ce vizează interacția cu diferite medii biologice, un prim pas în evaluarea gradului de toxicitate. De asemenea a urmărit integrarea acestor nanoparticule în diferite polimerice și membrane, printre tehnici de auto-asamblare implementată pentru prima dată în IMT București, cu scopul de a obține nanostructuri hibride ce pot fi integrate în dispozitive ce au rolul de a îmbunătăți atât (bio) detecția diferitelor molecule organice, dar și performanțele celulelor de combustie. A publicat 64 de articole cotate ISI și a participat la numeroase conferințe științifice.

Dr. Adina Bolduța a absolvit Facultatea de Chimie, Universitatea București (2000), în anul 2012 a primit titlul de doctor în Chimie, în cadrul aceluiași universități. În prezent este CSII în cadrul Laboratorului de Nanobiotehnologii al IMT București. Domeniul de expertiză este cel al nanotehnologiei, punând accentul pe sinteza și caracterizarea nanoparticulelor metalice în forme și dimensiuni controlabile. În termeni de stabilitate și distribuție - studii ce vizează interacția cu diferite medii biologice, un prim pas în evaluarea gradului de toxicitate. De asemenea a urmărit integrarea acestor nanoparticule în diferite polimerice și membrane, printre tehnici de auto-asamblare implementată pentru prima dată în IMT București, cu scopul de a obține nanostructuri hibride ce pot fi integrate în dispozitive ce au rolul de a îmbunătăți atât (bio) detecția diferitelor molecule organice, dar și performanțele celulelor de combustie. A publicat 64 de articole cotate ISI și a participat la numeroase conferințe științifice.

## Pe drumul electronicii viitorului în Horizon 2020: NANOSMART și NANOPOLY, două proiecte state-of-the-art ale IMT-București

Pentru colectivul de cercetare din Laboratorul 4 al IMT-București (Laboratorul de Microsisteme și componente microproliferate de microunde și unde milimetrice), anul 2018 a fost „anul minabil” în care au fost câștigate mai multe proiecte (în calitate de partener) în cadrul programului european Horizon 2020, inițiat în 2014. Cum în aceste competiții rata de succes este de sub 5%, performanța reușită de IMT-București este deosebită. Aducem în prim-plan două dintre ele, demarate la 1 Ianuarie 2019 și aflate în etapa finală de realizare: propunerea H2020-ICT-2018-2020 „NANOSMART” și propunerea H2020-FETOPEN-2018-2020 „NANOPOLY”, ambele având drept coordonator compania Thales SA (FR), Franța și, din partea IMT-București, pe dr. Mirosia Dragoman, în calitate de responsabil de proiect. Proiectele sunt reprezentative pentru dezvoltarea electronicii viitorului și a meta-electronicii și au generat până în prezent rezultate promițătoare.

Dr. Martino Aldridge - IMT București

Este de a se înțelege că astfel de proiecte de mare amploare necesită multi- și interdisciplinaritate care pot fi atinse numai prin legături solide cu alte realități internaționale de cercetare. În instituțiile sau universitățile, firmele sau companiile mici și medii (SMEs) (small and medium-sized enterprises), care intrucă pe potențialul de exploatare industrială a soluțiilor inovative propuse în cadrul unui proiect de cercetare. Din acest motiv, fiecare consorțiu este alcătuit din mai mulți parteneri din diferite state.

În ciuda dificultăților intrinsece ale fiecă-

nui proiect din punct de vedere tehnologic și din cauza întârzierilor în fabricarea și caracterizarea experimentale, cu excepția efectelor pandemice, rezultatele obținute în cadrul NANOSMART și NANOPOLY sunt cu atât mai mult remarcabile. Activitatea de diseminare a produsului nanotehnologic este în revistă ISI și este de breșe.

În următoarele paragrafe, vom descrie în extenso câteva dintre rezultatele obținute de IMT până în acest moment.



● Proiect ICT\_NANO components for electronic SMART wireless systems\*, acronim NANOSMART (2019 - 2023), <https://project-nanosmart.com/>. Coordonatorul proiectului este THALES SA (Franța). Consorțiul este format din 9 parteneri din 7 state: FORTH-Heraclion (Grecia), IMT-București (România, responsabil dr. M. Dragoman), Chalmers (Suedia), SHT (Suedia), UnivPM (Italia), ESPCI (Franța), RF Microtech (Italia), Tyndall (Irlanda), ICN2 (Spania).

În lumea mobilă a comunicațiilor fără fir și în electronica viitorului. Pentru a menține această tendință, sunt necesare dispozitive electronice analogice și testarea unor componente realizate pe bază de nanotehnologie, care sunt parte din platforma „inteligentă” propusă ca demonstrator final al proiectului: această platformă include (sub)circuite electronice pe bază de nanomaterial și senzori „inteligenti” pentru sisteme cu noi funcționalități de interacțiune

autonomă cu mediul înconjurător (aplicații biomedicale, de asistență pentru persoanele în vârstă, de detecție a temperaturii și umidității în avioane de ultimă generație etc.). În timpul proiectului, membrii colectivului L4 au proiectat, fabricat și validat experimental mai multe componente folosite pentru demonstratorul final. Soluțiile propuse se bazează pe cele mai avansate tehnici de fabricare, inclusiv în domeniul nanolitografiilor avansate (colectivul condus de dr. Adrian Dinescu). Enumerăm aici cele mai semnificative rezultate:

● primele filtre trece-joasă, trece-sus și trece-banda în microunde (banda 8.2-12.4 GHz) pe bază de capacitatori cu capacități variabile (varactori), fabricați prin nanolitografie și cu o matrice densă de CNTs crescute vertical și actuate prin aplicarea unei tensiuni de polarizare mici (până în 4 volt). Succesul în controlul strict asupra creșterii verticale a CNTs a fost cea mai importantă realizare pentru acest tip de componente și a fost posibil datorită unei colaborări sinergice între TRT și IMT-București, care a pus la dispoziție „know-how”-ul dobândit în proiectarea și fabricarea unor sisteme în microunde pe bază de nanotehnologie;

● primele antene și rețele de antene de tip patch cu grafenul nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-24.25 GHz). Aceste antene se remarcă prin caracteristicile lor reconfigurable în termeni de frecvență de rezonanță și câștig prin aplicarea unei tensiuni de polarizare (de cel mult ±25 volt) pe filmul de NCG, astfel permițând noul tip de nanocristalin (NCG) - nanocrystalline graphene) adăptate în vederea de operare în banda ISM 24 GHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical, banda 24-2

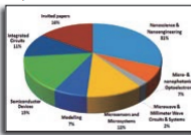
**International Semiconductor Conference 2022**  
- cea de a 45-a ediție a unui eveniment științific consacrat



**Excelența în beneficiul umanității.** Conferința este organizată sub egida IEEE-EDS (Electron Devices Society) și este inclusă în calendarul conferințelor IEEE-EDS.  
**Obiectivul principal al conferinței** constă în promovarea interacțiunilor directe între specialiști cu interes comun în domeniul semiconductorilor, micro- și nanotehnologiilor, din diverse țări, asigurând posibilitatea de prezentare a și schimbului de informații cu focalizare asupra celor mai recente realizări din domenii precum micro- și nanoelectronică, fotonică, circuite microprocesate de foarte înaltă frecvență, microsișteme, fizică dispozitivelor semiconductorilor, modulare, circuite integrate.  
Conferința CAS își adaptează constant tematicile în această nouă eră a inovației și transformării durabile. Ediția din anul 2022 a avut loc într-un context în care semiconductorii se află în centrul multor descoperiri tehnologice, iar rolul cheie și potențialul imens de utilizare a acestora într-o multitudine de domenii sunt puternic evidențiate la nivel european și mondial.  
Conferința CAS 2022 a avut drept general chairman pe dr. Mircea Adriana Dinescu, directorul IMT București și a reunit 138 participanți din 39 organizații:  
- 105 participanți din România;  
- 33 participanți din străinătate, din 17 țări: Arabia Saudită (1), Austria (2), Belgia (1), Canada (1), Franța (5), Germania (2), Grecia (2), Islanda (4), India (2), Italia (1), Moldova (1), Polonia (6), Serbia (1), Spania (2), Olanda (1), UK (1), USA (1).  
- 39 organizații: 21 universități; 9 institute de cercetare; 9 firme/20 organizații din Ro-

mânia; 21 organizații din străinătate.  
**Tematicile conferinței CAS 2022** au fost următoarele: - Nanoscience and Nanoelectronics; - Micro- and nanophotonics and Optoelectronics; - Microwave and Millimeter Wave Circuits and Systems; - Microsensors and Microsystems; - Modelling; - Semiconductor Devices; - Integrated Circuits.  
**Programul conferinței CAS 2022** a inclus 4 sesiuni de lucrări invitate, 11 sesiuni de prezentări orale, între care 4 sesiuni dedicate lucrărilor prezentate de studenți; 2 sesiuni de postere și 1 eveniment de networking și brokeraj în cadrul unui proiect european H2020 (disponibil pe pagina web a conferinței la adresa <https://www.imt.ro/cas/programme.php>).  
În cadrul conferinței au fost prezentate 89 lucrări; 13 lucrări invitate; 52 lucrări prezentate în cadrul sesiunilor orale; 24 lucrări la sesiunile de postere.  
Lucrările prezentate la conferință, originale, elaborate în limba engleză, au fost acceptate în urma unei selecții de tip „Peer review”, efectuate de comitetul internațional de selecție a lucrărilor (CAS Paper Review Board).  
La ediția CAS 2022 au fost prezentate 13 lucrări invitate. Menționăm participările unor profesori și cercetători renumiți, printre care: F. Udrea, Univ. of Cambridge Advanced Power Devices Based On Silicon Carbide And Gallium Nitride (Materias); UK; I. Tiglyanu, Academy of Sciences and Technical Univ. of Moldova, președintele Academiei Republicii Moldova (Nature-Inspired Applications Of Self-Assembled Aero-Gel Architectures: Self-Healing Floating Membranes, Rotating And Oscillating Liquid Marbles Driven By

Surface-Tension Gradients); S. Bellucci, INFN Laboratory Nazionale di Frascati, Roma, Italy (Sensors Based On Nonconformal); Sofia R. Noleigues, Univ. of Toronto, Canada (Design And Modelling Challenges For Very Large Scale Integrated Quantum Processors In Foundry CMOS Technologies); M. Enchescu, Center for Surface Science and Nanotechnology, Univ. POLITEHNICA of Bucharest, România (Metrology Solutions For Electronic Nano-scale Nodes); C. Adelman, IMEC, Belgium (Spintronic Logic: From A Circuit And System Point Of View).  
În diagrama următoare este prezentată distribuția numărului de lucrări prezentate, pe domeniile conferinței, pe parcursul a 3 zile, ca procent din numărul total de lucrări.



Pe baza evaluărilor efectuate de moderatorii sesiunilor, au fost acordate 13 diplome pentru cele mai bune lucrări din fiecare sesiune - BEST PAPER AWARD și 6 premii pentru cele mai bune lucrări studențești - BEST STUDENT PAPER AWARD.



IMT a editat volumul de lucrări prezentate la conferință, cuprinzând lucrări de 4 pagini. „CAS 2022 PROCEEDINGS - 2022 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE”.

**International Semiconductor Conference 2022**  
- cea de a 45-a ediție a unui eveniment științific consacrat



Prof. Florin Udrea, Univ. of Cambridge, UK

România, ON Semiconductor România, Microchip Technology Inc. Interacțiunile directe între participanți din industrie și cercetare vor conduce la stabilirea și dezvoltarea unor parteneriate, cu rezultate aplicabile pentru publicul larg.

CAS 2022 a reprezentat un forum pentru susținerea de prezentări și dezbateri între participanți din România și din străinătate, oferindu-le un mediu potrivit pentru inițierea și/sau consolidarea unor parteneriate de CDI la nivel național și internațional în domeniile abordate în cadrul conferinței.

Evenimentul încurajează în fiecare an participarea tinerilor studenți de la facultăți de profil, oferindu-le posibilitatea de prezentare a rezultatelor proprii în cadrul sesiunilor de studii de doctorat sau masterat pot interacționa direct cu profesorii și cercetătorii de prestigiu din domeniu și pot identifica noi tematici de interes prezentate la conferință, ce ar putea fi dezvoltate în viitor.



NOIEMBRIE 2022 MARKET WATCH 25

**Buletine electronice realizate în 2022 de către IMT București în cadrul proiectului CESMIN „Centru Suport pentru cooperare europeană în Micro- și Nanotehnologii”, având Cod SMIS 2014+ 107894.** Buletinul electronic furnizează informații utile actorilor importanți ai grupului tinta (competiții, evenimente din domeniul micro-nanotehnologiilor) precum și despre acțiunile și rezultatele proiectului.

- [E-newsletter CESMIN, Numarul 9, 28 octombrie 2022](#)
- [E-newsletter CESMIN, Numarul 8, 18 iulie 2022](#)
- [E-newsletter CESMIN, Numarul 7, 15 aprilie 2022](#)
- [E-newsletter CESMIN, Numarul 6, 14 ianuarie 2022](#)
- [Flash news CESMIN, Numarul 9, 29 noiembrie 2022](#)
- [Flash news CESMIN, Numarul 8, 27 aprilie 2022](#)
- [Flash news CESMIN, Numarul 7, 28 martie 2022](#)

**Evenimente științifice internaționale la care IMT a participat în anul 2022 (selectie)**

1. 6th International Conference on Catalysis and Chemical Engineering CCE 2022 22-26 February, 2022 HYBRID SAN FRANCISCO, CA, USA. <https://catalysis.unitedscientificgroup.org/2022/conference-info>
2. NanoSpain 2022, 16-22 mai 2022, Madrid, Spania
3. The 7th International Conference on Bio-Sensing Technology, Siges, Spain, 23-25 May 2022
4. The European Powder Diffraction Conference, 17th EPDIC, Sibenik, Croatia, 31 mai – 4 iunie 2022.
5. 18th International Conference on Electroanalysis (ESEAC2022), Vilnius, Lituania, 5-9 Iunie 2022
6. The International Conference on Lasers, Plasma, and Radiation – Science and Technology, Bucharest, Romania, June 7-10, 2022.
7. NANOTECH, 15-17 iunie 2022, Paris, France
8. The 22nd IEEE International Conference on Nanotechnology (IEEE-NANO 2022), Palma, Spain, 4- 8 July 2022
9. 4th Edition on Advancements of Lasers Optics & Photonics Hybrid Conference, October 06 iulie 2022, Paris, France
10. 20th International Balkan Workshop on Applied Physics and Materials Science, Constanta, Romania, 12-15 July 2022.
11. META 2022, 12th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics Torremolinos, Spain, July 19 – 22, 2022
12. 9 th International Conference Biomaterials (BiomMedD 2022), 20- 22 iulie 2022, Bucharest, Romania

13. 22nd Romanian International Conference on Chemistry and Chemical Engineering (RICCCE 22)/WORKSHOP - New materials for electrochemical recognition of inorganic and biological species – NOMARES, Sinaia, Romania, 7-9 September 2022
14. 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14) and the 5th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-5) în Dubrovnik, Croatia, 08-14 septembrie 2022
15. The international conference of silicon carbide and related materials (ICSCRM), Davos, Switzerland, 11-16 September 2022
16. 57th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials with the Workshop on Energy Harvesting: Materials and Application, Maribor, Slovenia, 14-16 September 2022
17. The 21st International Conference "Life Sciences for sustainable development, 2022 Cluj-Napoca, România, September 15-17, 2022
18. European Materials Research Society, E-MRS 2022 Fall Meeting, 20th edition, 19-22 September 2022, Varşovia, Polonia
19. European Microwave Week 2022, Milano, Italy, 25-30 September 2022
20. 36th Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science, 26-29 September 2022, Heraklion, Crete, Greece
21. 15th World Congress on Polyphenols Applications, Valencia, Spain, 28-30 Septembrie 2022
22. NanoMedicine International Conference - NanoMed 2022, Athens, Greece, 26-28 October 2022
23. EMERGEMAT, 5th International Conference, Emerging technologies in Engineering Materials, 27-28 october 2022, Bucharest, Romania
24. Al 33-lea Congres al Societății Române de Radioterapie și Oncologie Medicală și Congresul Societății Române de Radioterapie "Inovație și Multidisciplinaritate în Tratatamentul Cancerului", 13 – 16 Oct. 2022,
25. 5th International Conference, Emerging technologies in Engineering Materials EMERGEMAT, 27-28 octombrie 2022, Bucharest, Romania
26. The Role of Science in Solving Contemporary Crisis" 3-5 November 2022, Cluj-Napoca, Romania.
27. International Conference on Materials Science and Technologies – RoMat, Bucharest 24-25 November 2022
28. NanoBioMat2022, Winter Edition, University Politehnica of Bucharest, National Center of Micro and Nanomaterials Virtual International Scientific Conference, 24-26 noiembrie 2022



## 9. Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a INCD pentru perioada de acreditare (certificare).

Planul strategic de dezvoltare al IMT a fost elaborat pentru perioada 2020-2024 și prevede o dezvoltare orientată spre înalta tehnologie.

Principalele obiective sunt

- Dezvoltarea cercetării științifice inter- și multidisciplinare în micro- nanotehnologii și micro-nanosisteme;
- Elaborarea de soluții științifice și tehnologice în domeniile de competență;
- Consolidarea ofertei tehnologice bazată pe facilitățile de cameră albă, echipamente și tehnici de calcul, oferind o platformă de interacțiune a cercetării românești în micro-nanotehnologii cu industria și mediul academic;
- Creșterea nivelului aplicării rezultatelor cercetării, prin întărirea colaborării cu firme și alte organizații orientate spre dezvoltare tehnologică și comercializare, inclusiv prin transfer tehnologic;
- Diseminarea rezultatelor activităților de CDI prin publicații, comunicări și aplicații pentru brevete;
- Dezvoltarea expertizei resurselor umane;
- Creșterea prestigiului național și internațional.

Principalele direcții urmărite în proiectele implementate pe parcursul anului 2022 sunt:

- Micro-nanoelectronica, nanosisteme.
- Micro- și nanodispozitive fotonice.
- Nanotehnologii și materiale avansate.
- Integrarea Tehnologiilor Generice Esențiale pentru dezvoltarea de aplicații în domeniile de Specializare Inteligentă. Noi metode de calcul și inteligență artificială, cu subdirecții de: Spintronică; Dispozitive și circuite pentru calcul cuantic; Dispozitive și circuite pentru arhitecturi de tip neuromorphic.
- Platforme digitale pentru sănătate și securitate societală și de mediu, cu subdirecții de: Diagnostic personalizat, prevenție, monitorizare și tratament sustenabil; Biosenzori autonomi și detecția Indicelui de Expunere personală; Bio-interfețe om-mașină; Monitorizarea mediului; Securitate Societala.

### In conformitate cu Capitolul III - Obiective și direcții strategice de dezvoltare, din Strategie

Au fost dezvoltate în cadrul proiectelor naționale și internaționale următoarele domenii:

- (a) Tehnologii micro și nanoelectronice, fotonice, tehnologii generice esențiale pentru TIC.
- (b) Internetul viitorului: securitatea datelor, senzori, actuatori, elemente de control și monitorizare, integrare eterogena, funcții de comunicare în timp real”.
- (c) Noi materiale pentru senzori - Senzorii sunt practic omniprezenți în ziua de astăzi. Pentru dezvoltarea de noi tipuri de senzori și îmbunătățirea performanței și funcționalității acestora este nevoie de materiale noi și tehnologii relevante de fabricație.

Obiectivele strategiei institutului au fost realizate și în cadrul Programului Nucleu al institutului **Programul MICRO-NANO-SIS PLUS (2019 - 2022) - „Noi cercetări avansate în micro/nanoelectronica, fotonica și micro/nano-bio sisteme pentru dezvoltarea de aplicații în domeniile de specializare inteligentă”**. Aceasta a urmărit dezvoltarea a direcțiilor de cercetare principale ale institutului (conform Planului strategic de dezvoltare): micro-nanoelectronica, nanosisteme, micro- și nanodispozitive fotonice, nanotehnologii și materiale avansate, ținând cont de tendințele actuale pe plan mondial, cele legate de revigorarea **tehnologiei semiconductorilor** și de direcțiile de cercetare din H2020, domeniile ICT și NMBP, precum și de direcțiile din Horizon Europe. S-a urmărit dezvoltarea de tehnologii, dispozitive și sisteme cu aplicații în domenii de specializare inteligentă din SNCDI: TIC, Spațiu și securitate, Eco-nanotehnologii și materiale avansate Bioeconomie, Energie/mediu.

S-au dezvoltat noi materiale și tehnici de nanostructurare, care au permis realizarea de noi dispozitive nanoelectronice, fotonice și de microunde, respectiv participarea în multiple proiecte naționale și internaționale.

S-au realizat dispozitive și circuite micro și nanoelectronice, fotonice, pentru unde milimetrice și submilimetrice, microsenzori inteligenți, structuri și sisteme microfluidice, microsisteme integrate realizate cu componente semiconductoare, miniaturizate, bazate pe cercetări multidisciplinare și pe utilizarea mai multor Tehnologii Generice Esențiale. Pentru dezvoltarea de aplicații s-au combinat două sau mai multe

tehnologii, s-a urmărit și realizat o platformă tehnologică “multi KET” cu potențial pentru activitățile inovative, atingând-se obiectivele Strategiei de dezvoltare a institutului

Centrul CENASIC - infrastructură în funcțiune din noiembrie 2015 - a permis dezvoltarea unor direcții noi de cercetare: tehnologii pe bază de carbon: grafenă, SiC- carbură de siliciu și diamant nanocristalin. Aceste direcții s-au dezvoltat în special prin programul Nucleu și sunt ilustrate prin publicații în reviste prestigioase, dar și prin proiecte H2020-FET.

În cadrul celor 3 obiective ale programului Nucleu au fost abordate cercetări avansate, cu grad ridicat de noutate și de risc:

*Obiectiv 1: Dispozitive nanoelectronice, fotonice și microsisteme*

*Obiectiv 2: Tehnologii pentru dispozitive și nanomateriale pe bază de carbon*

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

**Politica de resurse umane** a institutului (**Strategie, Cap. IV**) este un element esențial în strategia de dezvoltare a institutului. Ea s-a manifestat în 2022 în principiu pe trei direcții:

- Atragerea și selecția riguroasă (la angajare) a personalului științific performant și menținerea acestuia în institut.

- Motivarea personalului, prin: procesul de perfecționare continuă a pregătirii; flexibilitatea încadrării în activitatea institutului, în funcție de aptitudini și dorințe personale; recompensele materiale și morale, în particular promovarea profesională.

- Deschiderea spre comunicare și cooperare în interiorul și exteriorul institutului, ca o componentă esențială a „culturii de organizație”.

Tinerii masteranzi și doctoranzi beneficiază permanent de sprijinul cercetătorilor cu experiență, de acces la infrastructură performantă pentru a-și putea realiza lucrările de master și tezele de doctorat.

Pentru atragerea și menținerea personalului CDI cu expertiză, **salariul este atractiv**, fiind acordat în funcție de performanță.

A fost facilitat **accesul cercetătorilor la literatura științifică** (Platforma ANELIS +) și încurajarea inițiativelor de a aborda domenii noi de cercetare, pe profilul institutului.

În ceea ce privește dezvoltarea infrastructurii de cercetare (**Infrastructura de cercetare-dezvoltare-inovare. Facilități de cercetare Capitolul VI.**), IMT și-a continuat campania de dezvoltare și promovare a ofertei de servicii (prin platforma ERRIS și site-ul proiectului TGE-PLAT). Au fost dezvoltate noi servicii în cadrul infrastructurii CENASIC, s-a actualizat Broșura cu serviciile și dotările IMT, în cadrul proiectului din Fonduri structurale, TGE-PLAT, care poate fi accesată pe site-ul institutului [https://www.imt.ro/TGE-PLAT/oferte\\_servicii\\_oct2021/brosura\\_TGE\\_DESIGN\\_CONTINUT\\_10.2021\\_FINAL.pdf](https://www.imt.ro/TGE-PLAT/oferte_servicii_oct2021/brosura_TGE_DESIGN_CONTINUT_10.2021_FINAL.pdf)

IMT dispune de singura infrastructură tehnologică de micro-nanofabricație pentru micro-nanoelectronică, a cărei funcționare/întreținere, deosebit de costisitoare, a fost susținută financiar în 2022, prin proiectul Nucleu, în special, proiecte de cercetare și servicii.

Prin infrastructura de cercetare **IMT-MINAFAB, face parte din consorțiul EURONANOLAB** format din cele mai importante infrastructuri de cercetare dedicate nanotehnologiilor. **EuroNanoLab** permite accesul la instalații și expertiză de nanofabricare, prin crearea unei infrastructuri de cercetare pan-europeană, integrată și armonizată, care oferă acces la întreaga gamă de tehnologii, instrumente, expertiză, servicii și instruire necesare pentru nanofabricare

**Susținerea inovării și transferului tehnologic. (Strategie, Cap. VII)**; aceste activități s-au consolidat în raport cu anii anteriori, prin extinderea valorificării rezultatelor cercetării prin proiecte realizate în parteneriat cu firme, cu activități comune de dezvoltare industrială și desfasurarea de activități de servicii (NANOM MEMS SRL; Renault Technologie Romania SRL; SC CON CUB MEDIA SRL; DDS DIAGNOSTIC SRL; Termobit Prod SRL; S.C. OPTOELECTRONICA 2001; PRO OPTICA S.A.; ROMELGEN SRL; ALFA ROM CONSULTING SRL; SARA PHARM SOLUTION SRL; GARRET MOTION SARL).

În anul 2022 s-a derulat implementarea unor proiecte europene, unde IMT este partener cu numeroase firme europene: PHILIPS ELECTRONICS NEDERLAND BV, Olanda; THALES, France, UNITED MONOLITHIC SEMICONDUCTORS GMBH (UMS-D), Germania.

Institutul și-a menținut **vizibilitatea pe plan național și internațional (Capitolul VIII -Definirea identității științifice și tehnologice la nivel național și internațional. Promovare și vizibilitate)** prin activități de cercetare-dezvoltare și inovare de înalt nivel științific în domeniile strategice. Au continuat proiectele în derulare: H2020, și M-ERANET, proiecte cu Agenția Spațială Europeană ESA (Misiunea PROBA-3 Coronagraph System - OPSE) și proiectele naționale de parteneriate, care au crescut vizibilitatea.

*Direcțiile de cercetare din 2022 au fost corelate cu:* Programul Horizon Europe al Uniunii Europene, în domeniile „Tehnologii nano-electronice, fonică”; „Internetul viitorului”; „Noi materiale pentru senzori”; „Dispozitive MEMS optice”.

Oferta științifică, tehnologică și de inovare a institutului în direcțiile strategice, a permis IMT să formeze consorții și să participe în proiecte europene și naționale complexe. Astfel, în anul 2022 institutul a fost implicat în 11 proiecte H2020 (9 în derulare, 2 finalizate), cu o contribuție netă din partea UE de 2.077.062,5EUR.

În anul 2022, IMT a organizat **Conferința Internațională de Semiconductoare CAS**, eveniment IEEE, aflat la cea de a 45-a ediție, organizată on-line. De asemenea, IMT a fost co - organizator al Conferinței ”14<sup>th</sup> International Conference on Physics of Advanced Materials and the 4<sup>th</sup> Autumn School on Physics of Advanced Materials, organizată Dubrovnik, Serbia”.

## 10. Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al INCD.

### A. Baze de date electronice:

- Biblioteca tehnico-științifică a IMT (rapoarte de cercetare, publicații științifice, know-how)
- Baze de date de brevete, tehnologii, topografii de circuit și mărci în domeniul micro- nanotehnologiilor

### B. Biblioteca științifică a IMT

### C. Abonamente la reviste științifice.

- ❖ **Resurse abonate de IMT București pentru anul 2022:**  
(Asociația ANELIS PLUS- Asociația Universităților, Institutelor de Cercetare-Dezvoltare și Bibliotecilor Centrale și Universitare din România, unde IMT- este partener fondator)
  - ScienceDirect Freedom Collection, Elsevier
  - American Chemical Society - Journals;
  - American Institute of Physics - Journals;
  - American Physical Society - Journals;
  - IEEE/IEL Electronic Library
  - IET Journals;
  - Institute of Physics (IOP);
  - Nature - Journals;
  - Science Direct - Journals - Freedom Collection - ELSEVIER ScienceDirect;
  - SPRINGER Springerlink - Journals;
  - Wiley Online Library - Journals;
  - American Association for the Advancement of Science/ SCIENCE Journals;
- ❖ **Journal of Optoelectronics and Advanced Materials (J. Optoelectron. Adv. M.)**
- ❖ **Optoelectronics and Advanced Materials - Rapid Communications (Optoelectron. Adv. Mat.)**
- ❖ **BAZE DE DATE BIBLIOGRAFICE ȘI BIBLIOMETRICE**
  - Clarivate Analytics - Web of Science Core Collection, Journal Citation Reports, Derwent Innovations Index (<http://webofknowledge.com>)
  - Journal Citation Reports® <https://jcr.clarivate.com>
  - Derwent Innovations Index <http://webofknowledge.com>

### E-books & Online books

- de Gruyter ebooks
- Elsevier Ebooks

### D. Alte surse - PUBLICATIILE editate/susținute de către INCD pentru Microtehnologie - IMT București, cu rol important pentru comunitatea științifică interesată de micro- nanotehnologii și în crearea de parteneriate:

- Susținerea revistei **Romanian Journal for Information Science and Technology (ROMJIST)**, publicație ISI a Academiei Române, care cuprinde ediții dedicate micro- și nanotehnologiilor.
- **Proceedings CAS - International Semiconductor Conference** -conferință IEEE.
- **E-newsletter** -serie de buletine electronice, editate de către IMT București în cadrul unor proiecte, care informează pe cei interesați de domeniul nanotehnologiilor despre apeluri de proiecte, evenimente științifice, cursuri și rezultate obținute în cadrul proiectelor implementate.
- **Rapoarte Științifice Anuale IMT-București- în limba engleză**



## 11. Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora.

Nu este cazul.

## 12. Concluzii.

INCD-Microtehnologie - IMT si-a dovedit si in anul 2022 competentele, ca institut din grupul INCD-urilor de elita din Romania, activând in domeniul micro-nanoelectronicii si al microsystemelor. La evaluarea pentru acreditare in decembrie 2019, institutul a obținut calificativul A PLUS, pe care l-a susținut si prin activitatea anului 2022, dispunând atât de o resursa umana valoroasa si de o infrastructura performanta, de nivel european.

IMT se distinge ca un institut creat pe o **tematică de înaltă tehnologie: micro-nanoelectronică și microsysteme, micro, nano-biotehnologii**, corespunzător evoluțiilor din Uniunea Europeană. Si in anul 2022, IMT și-a continuat cercetările in domenii de vârf, si-a dezvoltat capabilitățile în concordanță cu orientările europene, Strategia institutului si Strategia națională. Ca si in anul precedent cercetările au fost îndreptate către domenii high tech, cu potențial aplicativ: tehnologia informațiilor și a comunicațiilor, sănătate, microrobotică, mediu, energie; s-a continuat dezvoltarea direcțiilor noi cum ar fi tehnologiile cuantice si platformele digitale pentru sănătate si mediu, prin proiecte naționale si proiecte europene H2020, Horizon Europe si European Defence Fund.

Activitatea de cercetare științifică din anul 2022 a constat în executia proiectelor de cercetare, dupa cum urmeaza: 8 proiecte H2020 (3 FET-OPEN, 2 NMBP, 1 ICT, 1 FET PROACT EIC, 1 ECSEL) si 5 proiecte related H2020 (3 ERA.NET, 2 MANUNET ERANET). Deasemenea in anul 2022 a început implementarea a 6 proiecte internationale: 2 proiecte finantate in cadrul Programului European Horizon Europe, 3 proiecte finantate in cadrul Programului European European Defence Fund, 1 proiect finantat in cadrul EEA Grants: Energy Programme in Romania: Research and Development.

IMT București a fost implicat în 2022 in 49 de proiecte finantate prin PNIII: 27 proiecte experimental demonstrativ (PED), 1 proiect complex de cercetare de frontiera (PCCF), 6 proiecte de cercetare exploratorie (PCE), 6 proiecte de cercetare postdoctorală (PD), 1 proiect de tinere echipe; 5 proiecte transfer la operatorul economic (PTE - IMT partener), 1 proiect de dezvoltare institutionala- proiect de finantare a excelentei in CDI, 2 proiecte suport premierea participării la H2020. Proiectele finantate din fonduri structurale, prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020 in 2022 derulate de IMT Bucuresti au fost 2.

În anul 2022 s-a derulat Programul Nucleu al institutului, cu titlul: „**Noi cercetări avansate in micro/nanoelectronica, fotonica si micro/nano-bio sisteme pentru dezvoltarea de aplicații in domeniile de specializare inteligenta - MICRO-NANO-SIS PLUS**”. Cele 8 proiecte incluse in cadrul Programului Nucleu au constituit un excelent suport pentru abordarea unor cercetări noi si obtinerea unor rezultate deosebite, diseminate in jurnale de specialitate cu grad mare de impact, concomitent cu dezvoltarea portofoliului de proprietate intelectuala. Programul Nucleu a sustinut de asemenea buna funcționare a infrastructurii, care este deosebit de costisitoare (mentenanta echipamentelor, întreținerea camerelor cu grad ridicat de curățenie dedicate proceselor micro si nanoelectronice).

Rezultatele cercetărilor in 2022 au fost publicate în reviste de circulație internațională cotate ISI, **89 de articole**, dintre care: Q1-35; Q2-38; (un procent de 82% in reviste cotate Q1 si Q2), factor de impact cumulat: **415,48**; un număr de 1722 citări ale articolelor IMT in anul 2022, si prezentate la numeroase conferințe naționale și internaționale (103).

IMT București a continuat colaborarea cu mediul universitar, în special cu **Universitatea Politehnica București**, Facultatea ETTI- Electronică, Telecomunicații găzduind un curs de master, susținut on-line si laborator pentru studenți. Formarea profesională a tinerilor a fost susținută prin supervizarea lucrărilor de masterat sau a tezelor de doctorat.

In anul 2022 veniturile totale au fost de 32.414.490 lei, iar cheltuielile de 32.250.930 lei. Rezultatul exercițiului 2022 s-a materializat într-un profit brut de 163.560 lei.

In 2022 IMT București a participat la competiții naționale si internaționale asigurând o finanțare continuă institutului, în condițiile în care dispune de **singura infrastructură tehnologică de micro-nanofabricație pentru micro-nanoelectronică**.

In anul 2022 institutul și-a atins obiectivele prevăzute, de creștere a performanțelor științifice și a vizibilității, datorită resursei umane calificate și a infrastructurii performante, care au permis numeroase publicații în reviste de prestigiu, participarea într-un număr remarcabil de proiecte internaționale si naționale si câștigarea unor proiecte noi.

### 13. Perspective/priorități pentru perioada următoarea de raportare.

Orientarea strategică IMT București pentru următorii ani are în vedere **menținerea și creșterea vizibilității institutului** pe plan național și internațional, prin activități de cercetare-dezvoltare și inovare de înalt nivel științific în domeniile strategice ale specializării inteligente ale SNCISI (2021-2027), în special ICT, Spațiu, Securitate, Eco-nanotehnologii și Sănătate dar și în contextul European, respectiv programele de cercetare-dezvoltare și inovare, care susțin, politicile europene de dezvoltare economică cu ajutorul științei și tehnologiei: Horizon Europe, KDT (Key Digital Technologies), M-ERANET,ESA, EDA, proiecte bilaterale, participarea la diferitele altor inițiative europene sau naționale.

**IMT București** este un institut performant, cu numeroase colaborări la nivel național cu INCD-uri, universități, Institute ale Academiei Române, firme private naționale, multinaționale (ex.: Infineon Technologies, Thales RTS, Paris, PHILIPS ELECTRONICS NEDERLAND BV, Olanda, ș.a)

Acestea vor fi menținute în 2023, crescând numărul colaborărilor cu parteneri industriali, în special în domeniul serviciilor tehnologice și de cercetare. De asemenea, vor continua cooperările cu Universitatea „Politehnica” București, prin cursuri de master și practică de vară a studenților, dar și cu alte universități.

IMT își va menține statutul actual urmărind să devină **un institut de excelență**, recunoscut printre cele mai bune la nivel european în domeniul micro și nanoelectronicii, micro și nanotehnologiilor și al integrării acestora în micro sisteme inteligente, prin colaborări în special la nivel european atât în domeniul proiectelor de cercetare, Horizon Europe, sau alte tipuri, dar și în cel al infrastructurilor (facilităților de camere „curate”) fiind partener al infrastructurii EuroNanoLab, o infrastructură de cercetare distribuită pan-europeană pentru nanofabricație.

Se va urmări întărirea cooperării cu firma Thales, Paris, cu institute de prestigiu, cum ar fi IMEC (Belgia), EPFL Lausanne, Institutul de Microelectronica Barcelona (IMB CNM), CNRS LAAS Toulouse.

Principalele direcții de cercetare vor fi în strânsă legătură cu Strategia Institutului 2020-2024: micro și nanodispozitive electronice, fotonice, microfluidice pentru aplicații biomedicale, sisteme MEMS, nanotehnologii, materiale avansate (Grafena, SiC), se vor dezvolta tehnologii cuantice, care vor permite ca acesta să fie activ în Programele Europene, naționale: PNIII, proiecte din Fonduri Structurale.

În 2023 se va derula **Proiectul de finanțare a excelenței în CDI (PFE )** câștigat la finele anului 2021, cu titlul „**Consolidarea Excelenței IMT în domeniul Micro - Nano tehnologiilor avansate, MicroNEx**”, ID 541, Nr 20PFE/30.12.2021, proiect de o importanță deosebită pentru buna funcționare a facilităților tehnologice ale institutului și pentru promovarea resursei umane.

În anul 2023 va începe, de asemenea, implementarea primului proiect cu finanțare PNRR, „*Development of novel nanocomposite materials with tunable conductivity for electromagnetic shielding and potential uses in electronics and optoelectronics applications*” (interventia I8. - Dezvoltarea unui program pentru atragerea resurselor umane înalt specializate din străinătate în activități de cercetare, dezvoltare și inovare, PNRR-III-C9-2022), pentru care IMT este coordonator.

O preocupare permanentă va fi aceea de a identifica call-urile de interes și a stimula participarea grupurilor de cercetători la competiții. Vor fi urmărite call-urile naționale și internaționale.

Vor fi abordate și dezvoltate direcții noi de cercetare, o preocupare specială fiind acordată domeniului **securitate** (aplicații precum imagistica) și **spațiu ,tehnologiilor cuantice** (spintronica), **platformelor digitale pentru sănătate și mediu**, unde IMT are potențial prin infrastructura performantă de procesare și caracterizare (inclusiv teste speciale de fiabilitate) și expertiza cercetătorilor, dovedită în ultimii ani prin implicarea în proiecte ROSA și ESA și H2020 FET-OPEN.

IMT va promova și cercetări care privesc dezvoltarea unor sisteme inteligente inovative, bazate pe **componente electronice semiconductoare**, dezvoltarea de senzori pentru monitorizare în medii ostile, care să comunice wireless, în arhitecturi de tip IoT, senzori inteligenți pentru aplicații în: sănătate (monitorizare și diagnostic, dispozitive implantabile, portabile sau pentru livrare de medicamente), ș.a.

De asemenea, IMT are competente , recunoscute la nivel internațional pentru dezvoltarea a două KDI (Key Digital Technologies): **nanoelectronică și fonică**, prezente deja în programele EU - H2020 și în noul Program Cadru „Horizon Europe” 2021-2027.

Institutul va aborda o politică managerială astfel încât să fie păstrat calificativul obținut în urma evaluării, prin creșterea numărului de publicații cu factor de impact ridicat și propunerea de brevete naționale și internaționale.

Centrul CENASIC va permite și în anul 2023 dezvoltarea dispozitivelor pe bază de materiale avansate: **grafenă**, pentru aplicații în comunicații la frecvențe înalte, în domeniul automotive, securitate și spațiu, în

domeniul medical, promovând „Leadership-ul” în nanotehnologii moderne în zona Central-Est Europeană, dezvoltarea de noi parteneriate și servicii.

Una dintre prioritățile IMT este menținerea infrastructurii de cercetare și upgrade-ul continuu: **atragera de Investiții pentru extinderea capacităților CDI de procesare și creșterea calității proceselor și tehnologiilor de bază (investiții instituționale, fonduri structurale, proiecte de cercetare, surse proprii); continuarea programului de mentenanță și revizie echipamente.**

Institutul va urmări implicarea prin lansarea de propuneri și implementarea unor proiecte deja pregătite în domeniul tehnologiei semiconductoarelor și microelectronicii (participarea la proiectul IPCEI - ME - colaborare cu Continental Automotive Romania și Platforma Națională de Tehnologii Semiconductoare, proiect prioritar ce urmează a fi finanțat **din programul POCIDIF**).

**Institutul**, la fel ca și în anii anteriori, își va consolida oferta tehnică bazată pe facilitățile de cameră albă (**dotări și expertiză unică în România**) în domeniul fabricației micro și nanoelectronice (atelier de măști, Litografie „deep UV” și cu fascicul de electroni „EBL”) echipamentele moderne și tehnicile de calcul, oferind o **platformă de interacțiune a cercetării Românești în micro-nanotehnologii cu industria și mediul academic**. IMT are deja o poziție unică la nivel național prin cercetările abordate, cercetări în domenii de vârf continuate și în anul 2023.

De asemenea un deziderat important este acela al recunoașterii infrastructurii **IMT ca facilitate de interes național**.

Activitățile de inovare și transfer tehnologic vor fi susținute în scopul *valorificării rezultatelor cercetării și a proprietății intelectuale, prin interacțiuni directe cu firme românești și străine*

Diseminarea rezultatelor cercetării pentru creșterea vizibilității va continua să fie o preocupare majoră. Prioritate va fi acordată publicării în jurnale de tip „open - access”, urmărind implementarea bunelor practici în domeniu și prevederilor din documentele programatice (SNCISI, PNIV, COM).

De asemenea, promovarea IMT se va face și prin organizarea de evenimente științifice și de informare:

În 2023, IMT va organiza evenimentul de prestigiu **Conferința Anuală de Semiconductoare** (International Semiconductor Conference), [www.imt.ro/CAS](http://www.imt.ro/CAS), eveniment IEEE, în 2023 la a 46-a ediție.

Se va continua participarea la târguri și expoziții și publicarea în diferite reviste de marketing pentru prezentarea activității de cercetare a institutului. IMT se va implica de asemenea în activitățile de comunicare și prezentare organizate de clusterelor din care face parte, inclusiv cele organizate de Magurele Science Park.

Se va susține participarea cercetătorilor la **Conferințe și Congrese internaționale**, cu prezentare de lucrări științifice; **Participarea** la workshop-uri, Conferințe tematice, evenimente de brokerage ale **Comisiei Europene**.

Numărul evaluatorilor pentru proiecte naționale și EU, al membrilor în comitetele de program ale conferințelor sau al recenzorilor la lucrări științifice, sau referenților la tezele de doctorat, crește an de an. Implicarea cercetătorilor în aceste activități este puternic încurajată.

În privința **resursei umane**, se va continua politica de promovare a cercetătorilor cu rezultate deosebite în grade științifice superioare, prin organizarea de concursuri.

Cercetătorii și în special tinerii vor fi sprijiniți să participe la manifestări științifice **naționale și internaționale**, pentru prezentarea rezultatelor. Se va asigura participarea la școli de vară, stagii în străinătate.

Prioritățile pentru anul 2023 vor fi participarea în cât mai multe propuneri de proiecte internaționale și naționale, care să asigure buna funcționare a institutului; dezvoltarea infrastructurii/modernizarea și de micro și nanofabricație.

## 14. Anexe.

|  |     |
|--|-----|
| Anexa 1 - Raportul de activitate al Consiliului de Administrație.....  | 160 |
| Anexa 2 - Raportul Directorului general, anexa la raportul de activitate al CA.....  | 169 |
| Anexa 3 - Lista contractelor de cercetare dezvoltare .....   | 176 |
| Anexa 4 - Echipamentele cu valoare de inventar mai mare de 100 000 EUR.....  | 184 |
| Anexa 5 - Prototipuri, Produse (soiuri plante, etc.), Tehnologii, Instalații pilot, Servicii tehnologice.....                          | 185 |
| Anexa 6 - Brevete de invenție acordate și cereri de brevete de invenție.....   | 198 |
| Anexa 7 - Lista de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI.....  | 200 |
| Anexa 8 - Articole publicate în reviste științifice indexate BDI.....  | 261 |
| Anexa 9 - Studii prospective și tehnologice, Normative, Proceduri și metodologii, Planuri tehnice, Documentații tehnico-economice..... | 269 |
| Anexa 10 - Rezultate CDI valorificat pe baza de contract la beneficiar.....  | 278 |



## Raport de activitate al Consiliului de Administrație al INCD pentru Microtehnologie - IMT București pentru anul 2022

### CAP. 1 INTRODUCERE

#### I. Cadrul legal

Activitatea Consiliului de Administrație (CA) al Institutului Național de Cercetare -Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București (IMT Bucuresti) in anul 2021 s-a desfasurat in cadrul a 12 sedinte lunare, in conformitate cu prevederile:

- *Hotararii Guvernului nr. 637/2003 privind Regulamentul-cadru din 29 mai 2003 de organizare si functionare a institutelor nationale de cercetare-dezvoltare;*
- *Hotărârea nr. 481/2019 pentru modificarea și completarea Regulamentului-cadru de organizare și funcționare a institutelor naționale de cercetare-dezvoltare, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 637/2003;*
- *Hotararii Guvernului Nr. 1318 din 25 noiembrie 1996 privind înființarea Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București;*
- *Hotararii Guvernului nr. 998/02.08.2006 pentru aprobarea Regulamentului de organizare si functionare a INCD pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti;*
- *Regulamentul de organizare si functionare al Consiliului de Administratie al INCD pentru Microtehnologie- IMT Bucuresti.*

In anul 2022, Consiliul de Administratie al IMT Bucuresti a avut urmatoarea componenta, dupa cum urmeaza:

#### 01.01.2022 - 25.03.2022

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte, Director General al IMT București
2. Mircea DRAGOMAN - Vicepreședinte, Presedintele Consiliului Stiintific - IMT Bucuresti
3. Letitia-Clara PAVELESCU - Membru, Reprezentant al Ministerului Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii
4. Gabriela Ioana CIOBANU (demisie in data de 21.05.2021) - Membru, reprezentant al Ministerului Finantelor Publice
5. Florin Alexandru ZAHARIA - Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii si Protectiei Sociale
6. Roxana IONITA - Membru - Specialist, Ministerul Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii
7. Vlad POSEA - Membru, Specialist, conf.univ.- Universitatea Politehnica Bucuresti

#### 25.03.2022 - 04.08.2022

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte - Director General al IMT București;
2. Mircea DRAGOMAN - Membru - Vicepreședinte, Presedinte al Consiliului Stiintific al IMT Bucuresti;
3. Letitia-Clara PAVELESCU - Membru - Reprezentant al Ministerului Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii;
4. Madalin Cristian VASILCOIU - Membru - Reprezentant al Ministerului Muncii si Protectiei Sociale;
5. Roxana IONITA - Membru - Specialist, Ministerul Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii
6. Vlad POSEA - Membru, Specialist, conf.univ.- Universitatea Politehnica Bucuresti

#### 04.08.2022 - 22.09.2022

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte - Director General al IMT București;
2. Mircea DRAGOMAN - Membru - Vicepreședinte, Presedinte al Consiliului Stiintific al IMT Bucuresti;
3. Letitia-Clara PAVELESCU - Membru - Reprezentant al Ministerului Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii;
4. Madalin Cristian VASILCOIU - Membru - Reprezentant al Ministerului Muncii si Protectiei Sociale;
5. Lucian Cosmin FAINIS - Membru - Specialist, Ministerul Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii;
6. Mihnea MOISESCU - Membru - Specialist, Universitatea Politehnica Bucuresti

#### 22.09.2022 - 31.12.2022

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte - Director General al IMT București;
2. Mircea DRAGOMAN - Membru - Vicepreședinte, Presedinte al Consiliului Stiintific al IMT Bucuresti;
3. Letitia-Clara PAVELESCU - Membru - Reprezentant al Ministerului Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii;
4. Simona CALIN - Membru, Reprezentant al Ministerului Finatelor
5. Madalin Cristian VASILCOIU - Membru - Reprezentant al Ministerului Muncii si Protectiei Sociale;
6. Lucian Cosmin FAINIS - Membru - Specialist, Ministerul Cercetarii, Inovarii si Digitalizarii;
7. Mihnea MOISESCU - Membru - Specialist, Universitatea Politehnica Bucuresti

Cu statutul de invitati la sedintele Consiliului de Administratie al IMT au participat Directorul Economic al IMT, doamna Constantina Simon si Presedintele Sindicatului „Semiconductorul”, doamna Alina Cismaru.

## Cap. 2 MANAGEMENTUL INSTITUTIONAL

### 2.1. Dezvoltarea institutionala a IMT Bucuresti, pe parcursul anului 2022

Actiunile intreprinse de catre IMT Bucuresti pe parcursul anului 2022 s-au inscris in obiectivele fixate in Strategia de dezvoltare a institutului pentru perioada 2020-2024.

Obiectivele operationale privind dinamica evolutiei manageriale si administrativ-financiare au fost asigurate de catre organele de conducere ale IMT Bucuresti: Consiliul de Administratie, Comitetul de Directie, Directorul General si Consiliul Stiintific, in conformitate cu prevederile legale.

La nivelul organelor de conducere, functia de Director general si Presedinte al Consiliului de Administratie al IMT Bucuresti a fost exercitata de catre Dr. Miron Adrian Dinescu, iar functia de Vice-presedinte al Consiliului de Administratie a fost detinuta de domnul Dr. Mircea Dragoman. Domnul Dr. Octavian BUIU si-a exercitat atributiile de Director stiintific al IMT Bucuresti.

Consiliul Stiintific al IMT Bucuresti, compus din 5 membri: Dr. Mircea DRAGOMAN -Presedinte, Dr. Carmen MOLDOVAN - Vice-presedinte, Dr. Adrian DINESCU - membru, Dr. Alexandru MULLER - membru, Dr. Octavian BUIU - membru, a functionat si si-a exercitat atributiile conform Regulamentului de organizare si functionare al acestuia.

### 2.2. Activitatile Consiliului de Administratie in anul 2021:

Ca si in anul 2021, tinand cond de situatia modiala generata de pandemie, sedintele Consiliului de Administratie s-au desfasurat in regim on-line, prin intermediul platformelor electronice.

Adaptarea la noile conditii de munca, identificarea unor noi oportunitati de dezvoltare si noi teme de cercetare, identificarea si atragerea surselor de finantare au constituit principalele preocupari ale conducerii, dar si a Consiliului de Administratie al IMT Bucuresti.

Astfel, au fost analizate urmatoarele subiecte care au fost incluse pe ordinea de zi a Consiliului de Administratie:

- a) *Analiza activitatii de cercetare - dezvoltare si inovare, pe plan national si international, care a inclus:*
  - analiza participarii IMT la competitii pentru proiecte desfasurate pe plan national si international;
  - analiza rezultatelor obtinute in cadrul derularii contractelor nationale si internationale;
  - analiza contractelor finantate din programele de fonduri structurale;
- b) *Analiza activitatii financiar - contabile, care a inclus:*
  - analiza si avizarea bugetului de venituri si cheltuieli al institutului pentru anul 2022;
  - aprobarea bilantului contabil pe anul 2021;
  - analiza semestriala a modului de executie a bugetului;
  - analiza situatiei creditelor contractate de catre IMT Bucuresti..
- c) *Analiza managementului resurselor umane;*
- d) *Analiza activitatilor de diseminare a rezultatelor cercetarii desfasurate de institut;*
- e) *Avizarea unor masuri organizatorice, care a inclus organizarea conferintelor si evenimentelor IMT;*
- f) *Aprobarea raportului de activitate al Consiliului de Administratie al IMT pentru anul 2021 si planului de sedinte pentru anul 2022;*

Consiliul de Administratie a analizat si monitorizat in permanent situatia contractelor de cercetare, dezvoltare si inovare, finantate din programele nationale si internationale, in care IMT Bucuresti a fost implicat.

De asemenea, Consiliul de Administratie a fost informat si consultat in permanenta asupra stadiului demersului privind consolidarea cladirii de birouri unde isi desfasoara activitatea angajatii IMT. Actiunea a fost demarata inca din anul 2015, cand IMT a initiat procesul de elaborare a documentatiei privind consolidarea si refunctionalizarea corpului de cladire de birouri detinuta in administrare. IMT detine documentatia privind "EXPERTIZA TEHNICA, AUDIT ENERGETIC SI STUDIU D.A.L.I., PENTRU CONSOLIDARE SI REABILITARE - Corp Principal de Cladire C100", lucrare realizata in decembrie 2015, certificatul de urbanism si majoritatea avizelor necesare demararii lucrarilor.

In data de 30.03.2022, IMT impreuna cu MCID a depus spre finantare proiectul "CONSOLIDARE SI REFUNCTIONALIZARE CORP PRINCIPAL DE CLĂDIRE DIN CADRUL IMT BUCUREȘTI", în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență, Componenta 5 - Valul renovării, Axa 2- Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, Operațiunea: B.1: Renovarea integrată (consolidare seismică și renovare energetică moderată) a clădirilor publice), apel de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.1/1. Realizarea obiectivului "CONSOLIDARE SI REFUNCTIONALIZARE CORP PRINCIPAL DE CLĂDIRE DIN CADRUL IMT BUCUREȘTI" presupune: Consolidare seismica a cladirii si Interventii de refunctionalizare si reabilitare energetica. Valoarea maximă eligibilă a proiectului, calculată în conformitate cu precizările din secțiunea 2.5 din ghidul specific, este 3.255.220 EURO.

Toate aceste actiuni au fost necesare mai ales in contextual in care cladirea de birouri in care isi desfasoara activitatea cei aproape 200 de angajati ai institutului a fost incadrata in clasa RI de risc seismic.

De asemenea, au fost prezentate perspectivele de dezvoltare ale IMT raportandu-se la sursele de finantare prevazute pentru anul 2022 si s-au discutat aspecte privind programele de dezvoltare, de modernizare si

introducere a noilor tehnologii, in conditiile de finantare actuale si avand in vedere rezultatele foarte bune obtinute la evaluare si certificare a IMT Bucuresti in vederea acreditarii. De asemenea au fost prezentate informatiile despre Nucleu la nivel de previziune si masurile si resursele necesare pentru intretinerea in stare de functionare a infrastructurii tehnologice si plata salariilor.

### **Cap. 3 ACTIVITATEA DE CERCETARE - DEZVOLTARE SI INOVARE, PE PLAN NATIONAL SI INTERNATIONAL DESFASURATA DE IMT BUCURESTI**

#### **3.1. Prezentare generala**

Consiliul de Administratie a analizat si monitorizat in permanenta situatia contractelor de cercetare, dezvoltare si inovare, finantate din programele nationale, precum si pe cele internationale, in care IMT Bucuresti a fost implicat.

De asemenea, Consiliul de Administratie a fost informat permanent despre oportunitatile si depunerile de proiecte efectuate de catre IMT, despre situatia punctajelor obtinute de proiectele institutului la diverse competitii, precum si despre situatia rezultatelor stiintifice obtinute de cercetatorii din IMT.

Activitatea de cercetare-dezvoltare-inovare a IMT Bucuresti din anul 2022 a cuprins cercetări experimentale, aplicative - inovative, cercetări fundamentale multidisciplinare.

Principalele directii dezvoltate de institut au fost: Micro-nanoelectronica, nanosisteme; Micro- și nanodispozitive fotonice; Nanotehnologii și materiale avansate; Integrarea Tehnologiilor Generice Esențiale pentru dezvoltarea de aplicații în domeniile de Specializare Inteligentă, dar s-au abordat și domenii noi, de cea mai mare actualitate europeană, cum ar fi cel al „Tehnologiilor cuantice”, sau platforme digitale pentru sănătate si mediu.

Consiliul de Administratie a fost informat ca institutul a reusit sa castige in anul 2022 sapte proiecte internationale, precum:

#### **I.I. PROIECTE HORIZON EUROPE SI PROGRAME ASSOCIATE CASTIGATE PRIN COMPETITIE:**

- **Programul “HORIZON EUROPE” - 4 proiecte (1- IMT coordinator, 3- IMT partner)**
  - 1) SPIDER - Computation Systems Based on Hybrid Spin-wave-CMOS Integrated Architectures, durata implmentare 42 luni; Coordonator INTERUNIVERSITAIR MICRO-ELECTRONICA CENTRUM - IMEC; IMT partner;
  - 2) NANOMAT - Heterogeneous material and technological platform for a new domain of power nanoelectronics, durata implmentare: 36 luni; Coordonator THALES; IMT partner;
  - 3) ICOS - International Cooperation in Semiconductors, durata implmentare: 36 months; Coordonator INSTITUT POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE - INP GRENOBLE; IMT partner;
  - 4) NET4Air - Networking center for excellence in nanoelectronic devices for air monitoring, durata implmentare: 36 luni; IMT Coordonator;
- **Proiecte finantate din FONDUL EUROPEAN DE APARARE - EUROPEAN DEFENSE FUND - 3 proiecte, IMT partner**
  - 1) POWERFLEX - SMART, Heterogeneous technological platform extending the power and frequency limits of flexible nanoelectronics, Call: EDF-2021-OPEN-RDIS, 36 luni; Coordonator THALES;
  - 2) POWERPACK - Novel 3D heterogeneous integration for future miniaturized power RF Transceiver front ends, Call: EDF-2021-OPEN-RDIS, 36 luni; Coordonator THALES;
  - 3) AGAMI\_EURIGAMI European Innovative GaN Advanced Microwave Integration, Call: EDF-2021-MATCOMP-R, 48 luni; Coordonator UNITED MONOLITHIC SEMICONDUCTORS GMBH;

De asemenea, IMT a derulat pe parcursul anului 2022 un numar impresionant de proiecte NATIONALE SI INTERNATIONALE:

#### **1) PROIECTE NATIONALE: 55 proiecte, 42 proiecte IMT coordonator, 13 proiecte IMT partener**

- **47 proiecte** finanțate in cadrul PNIII, 34 IMT coordonator, 13-IMT partener:
  - 26 proiecte experimental demonstrativ (PED), 18 coordonate de IMT, 8 IMT partener
  - 1 proiect complex de cercetare de frontiera (PCCF), IMT coordonator
  - 6 proiecte de cercetare exploratorie (PCE), IMT coordonator
  - 6 proiecte de cercetare postdoctorală (PD)
  - 1 proiect tinere echipe, IMT coordonator
  - 5 proiecte transfer la operatorul economic (PTE), IMT partener
  - 2 proiecte suport premiera participării la H2020
- **8 proiecte** finantate in cadrul Programului Nucleu

#### **2) PROIECTE INTERNATIONALE:**

- **6 proiecte** Horizon 2020

- 1 proiect Romania Norvegia - EEA Grants: Energy Programme in Romania: Research and Development - Supercapacitors for Power Grid Modernization towards a More Stable Future - *SuPrim*;
- 5 proiecte related Horizon 2020, finantate prin Subprogramul 3.2, 3 IMT coordonator (2 M. ERA-NET, 1 MANUNET ERA-NET), 2 IMT coordonator (MANUNET ERA-NET)
- 2 proiecte finanțate din fonduri structurale (Programul Operațional Competitivitate, Acțiunea 1.1.3 Crearea de sinergii cu Orizont 2020).
  - *CESMIN*, CEntru Suport pentru cooperare europeană în Micro- și Nanotehnologii, POC/234/16.04.09.2020, SMIS2014+ 107894, 2020 - 2023;
  - *Moore4Medical*, Accelerating Innovation in Microfabricated Medical Devices, 15/1.1.3H/342/390018/ 19.03.2021, SMIS2014+ 137529, 2021 - 2023.

Membrii Consiliului de Administratie au fost informati si despre actiunile intreprinse de conducerea IMT Bucuresti pentru asigurarea vizibilitatii institutului si atragerea de noi proiecte, fonduri si finantari:

1) Castigarea primului proiect de tip grant ERC din Romania: **ROBUST NANONET: UNDERSTANDING AND ENGINEERING RESISTIVE SWITCHING TOWARDS ROBUST NEUROMORPHIC SYSTEMS**, Coordonator: IMT Bucharest, director de proiect: Adrian Dinescu.

2) Directorul general al IMT Bucuresti, domnul Dr. Adrian Dinescu a participat activ la propunerea proiectului predefinit "Dezvoltarea Platformei Naționale pentru Tehnologii Semiconductoare - NPST", finanțat prin Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare, având ca scop reunirea celor mai semnificative institute naționale de cercetare și a celei mai mari universități din România în vederea relansării industriei semiconducătorilor în România. Pe tot parcursul anului 2022, domnul Dr. Adrian Dinescu a participat la discuții și negocieri cu reprezentanți ai Ministerului Investițiilor și Proiectelor Europene și ai Ministerului Cercetării Inovării și Digitalizării, și a coordonat echipa de redactare a proiectului.

3) În anul 2022 a continuat integrarea Facilității de Proiectare, Simulare, Micro și NanoFabricare pentru Dispozitive și Sisteme Electronice (IMT-MINAFAB) în infrastructura de cercetare distribuită la nivel European **EuroNanoLab**, care se va concretiza la finalul anului 2022 prin semnarea Acordului de Colaborare la nivelul consorțiului format din 44 de infrastructuri de cercetare din 14 țări Europene. În toată această perioadă, a susținut participarea activă a IMT în cadrul acestei inițiative prin finanțarea activităților de cercetare comune derulate în domeniile Corodării Asistate de Plasmă și Fotolitografiei.

4) Un accent considerabil in aceasra perioada s-a pus pe dezvoltarea relatiilor de parteneriat cu importante companii industriale din intreaga lume, in vederea valorificarii rezultatelor cercetării și a infrastructurii.

- Astfel, IMT Bucuresti a semnat in iunie 2022 un contract important cu compania Americana **Garrett Motion**, in valoare anuala de 110 000 Euro, cu posibilitatea de prelungire a contractului pe mai multi ani si care presupune "**Dezvoltarea de metode de caracterizare pentru identificarea cauzelor de defectare a surselor de energie de tip Fuel Cell**".
- De asemenea, se afla in derulare un proiect de realizare de rețele neurale de memristori, proiect finanțat de catre firma **Cyber Swarm**.
- Trebuie mentionate de asemenea contractele de furnizare de reticule fotolitografice catre **IOR Bucuresti si PoOptica**.

5) Pe tot parcursul anului 2022, directorul general al IMT Bucuresti a coordonat in calitate de manager de proiect, Proiectul de dezvoltare instituțională: „Consolidarea Excelenței IMT în domeniul Micro - Nano tehnologiilor avansate, **MicroNEx**”, Contractul nr. 20 PFE/30.12.2021, finanțat din Programul 1 - Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare, Subprogramul 1.2 - Performanță instituțională - Proiecte de dezvoltare instituțională - Proiecte de finanțare a excelenței în CDI, PNCDI III.

### 3.2. Proiect "CONSOLIDARE SI REFUNȚIONALIZARE CORP PRINCIPAL DE CLĂDIRE" din cadrul IMT BUCUREȘTI

O preocupare aparte pentru mebrii consiliului de administratie care s-a regasit pe ordinea de zi a majoritatii sedintelor din anul 2022 a reprezentat actiunea de consolidare a cladirii turn de birouri, aflata intr-o stare de degradare de rezistenta seismica vizibila. Principala problema intampinata a fost lipsa fondurilor necesare demararii actiunii estimate conform studiului DALI la aproximativ 7 milioane EURO.

In data de 30.03. 2022, IMT impreuna cu MCID a depus spre finantare proiectul "CONSOLIDARE SI REFUNȚIONALIZARE CORP PRINCIPAL DE CLĂDIRE DIN CADRUL IMT BUCUREȘTI", în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență, Componenta 5 - Valul renovării, Axa 2- Schema de granturi pentru eficiență energetică

și reziliență în clădiri publice, Operațiunea: B.1: Renovarea integrată (consolidare seismică și renovare energetică moderată) a clădirilor publice), apel de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.1/1.

La sfârșitul anului 2022 s-au afișat rezultatele competiției, proiectul depus de IMT a fost declarant castigator, iar în data de 22 noiembrie 2022 a fost semnat contractul de finanțare nr. 131790/22.11.2022, între MDLPA și MCID privind CONSOLIDAREA ȘI REFUNȚIONALIZAREA CORPULUI PRINCIPAL DE CLĂDIRE DIN CADRUL IMT BUCUREȘTI, în valoare totală de 3.255.220 EURO.

Încă de la data semnării contractului IMT București a știut, ținând cont de studiul DALI din 2015, că valorile maxime stabilite pentru indicatorii tehnico-economici sunt în dezacord cu prețurile practicate în perioada respectivă pe piața construcțiilor. Conducerea institutului, împreună cu membrii CA au întreprins toate demersurile pentru a aduce la cunoștința tuturor actorilor implicați situația particulară în care se afla institutul de a fi avut la dispoziție un proiect tehnic în faza unică pentru realizarea investiției propuse, proiect tehnic elaborat la nivelul anului 2015, util doar ca reper valoric orientativ (prin modificarea actelor normative în baza cărora fusese conceput). Având în vedere soluțiile sale, raportate la actualizările din anul 2022 (expertiza tehnică și audit energetic), ar reieși că valoarea investiției s-ar situa în prezent la un nivel aproape dublu, față de banii asigurați prin contractul de finanțare PNRR, unde oricum nu au fost apelate decât două componente: cea de consolidare și cea de renovare energetică.

În această situație, ținând cont că IMT București nu are nicio posibilitate de a suporta din surse proprii diferențele de sume aferente executiei obiectivului, odată cu definitivarea noului studiu DALI, institutul se regăsește în imposibilitatea de a continua participarea la acest program, motiv pentru care s-au făcut toate demersurile către toate instituțiile capabile să ne sprijine în identificarea unei soluții viabile de cofinanțare.

### **3.3. Prezentarea și aprobarea PLANUL STRATEGIC DE DEZVOLTARE 2023-2027 - IMT București**

Președintele consiliului Științific, domnul Mircea Dragoman a prezentat membrilor Consiliului de administrație PLANUL STRATEGIC DE DEZVOLTARE 2023-2027 - IMT București, precizând că IMT București se distinge ca un institut creat pe o tematică de înaltă tehnologie, corespunzător evoluțiilor din Uniunea Europeană. În prezent, IMT București desfășoară activități de CDI în domeniul micro-nanotehnologiilor și micronanosistemelor, abordând direcții de cercetare corelate cu cele din programele EU și din Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă (SNCISI, 2022-2027). IMT este un institut de excelență, fapt dovedit de succesul în numeroase proiecte naționale și internaționale - FP6, FP7, H2020, Horizon Europe, EDF etc.

De asemenea, au fost prezentate principalele direcții de CDI ale IMT București:

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

Începând cu anul 2000 IMT a contribuit la promovarea micro- și nanotehnologiilor pe plan național, participând la numeroase proiecte în parteneriat cu institute de cercetări, universități și firme. Pe plan european, IMT abordează direcții de cercetare alinate la programele de lucru din programul-cadru Horizon Europe, inclusiv a parteneriatelor KDT (Key Digital Technologies) și IPCEI (Important Project of Common European Interest). Participarea notabilă la programele europene a fost susținută și de punerea în funcțiune (2015) a noii infrastructuri dedicată tehnologiilor și aplicațiilor asociate nanomaterialelor pe baza de carbon (centrul CENASIC). Aceasta a permis consolidarea direcțiilor de cercetare, prin dezvoltarea tehnologiilor pentru sinteza/depunere/transfer a materialelor pe baza de carbon pentru dezvoltare de dispozitive, micro-nanostructuri MEMS/NEMS cu diverse aplicații. În prezent, IMT are un profil unic în România, asigurând funcționarea unei platforme tehnologice multi-TGE.

Membrii Consiliului de Administrație au avut posibilitatea să consulte anticipat PLANUL STRATEGIC DE DEZVOLTARE 2023-2027 - IMT București și l-au aprobat în unanimitate.

### **3.4. TRANSFER TEHNOLOGIC ȘI VALORIFICAREA REZULTATELOR CERCETĂRII**

Activitățile de inovare și transfer tehnologic au reprezentat o preocupare permanentă pentru IMT București în anul 2022, în scopul valorificării rezultatelor cercetării și obținerii de efecte economice, raforsând constant colaborarea cu societățile comerciale și alte organizații inovative orientate spre dezvoltare tehnologică și comercializare.

În cadrul ședințelor CA a fost prezentată în permanentă preocuparea institutului pentru următoarele acțiuni:

- Realizarea alianțelor strategice cu diferite societăți din domeniul high-tech, care să conducă la efectuarea de servicii pe baza de comenzi și acces în spațiul tehnologic al IMT;
- Participarea în mod constant la întâlniri cu parteneri academici și companii internaționale în cadrul unor consorții europene (Horizon Europe, H2020, ERA-NET, platforme tehnologice europene etc),

- Participa la întâlniri naționale (proiect din fonduri structurale) și internaționale bilaterale, workshop-uri, evenimente de brokerage, vizite pentru schimb de informații în vederea încheierilor de alianțe pentru a obține valoare adăugată tehnologică în faza de dezvoltare.

#### Cap. 4 ACTIVITATEA FINANCIAR - CONTABILA

Consiliul de Administratie s-a implicat activ in analiza situatiei financiar-contabile a IMT Bucuresti.

Activitatea financiar-contabila s-a desfasurat pe baza de planuri aprobate, a mobilizat, alocat si gestionat resursele financiare astfel incat sa se realizeze atat obiectivele profesionale cat si indicatorii economici aprobati.

Consiliul de Administratie a avizat toate documentele financiar-contabile care s-au depus la institutia coordonatoare in anul 2022.

Astfel, Consiliul de Administratie al IMT:

- a analizat si a avizat prin consens proiectul bugetului de venituri si cheltuieli al institutului pentru anul 2022. Proiectul de buget a fost depus la organismul coordonator in vederea aprobarii conform reglementarilor legale;
- a avizat prin consens bilantul contabil pentru anul 2021 si Raportul administratorului IMT Bucuresti, aferent anului 2021;
- a aprobat in unanimitate Bugetului de Venituri si Cheltuieli rectificat pe 2022;
- a aprobat in unanimitate prelungirea si majorarea contractului de credit nr. 96/13.05.2016 de tip „overdraft” pentru finantarea nevoilor curente ale IMT Bucuresti.
- a aprobat in unanimitate planul de investitii și dotări pentru anul 2023;
- a discutat si analizat situația economico-financiară a IMT precum: patrimoniul stabilit în baza raportărilor financiare la data de 31 decembrie;/Venituri totale, din care: -venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice (repartizat pe surse naționale și internaționale); - venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri private; venituri realizate din activități economice; /Cheltuieli totale;/ Profitul brut;/ Pierderea brută;/ Politicile economice și sociale implementate (costuri/efecte);/ Evoluția performanței economice;
- a discutat previziunile financiare pentru anului 2023.

Activitatea economico-financiară a fost monitorizata și analizată pe parcursul anului 2022 în cadrul ședințelor CA. Membrii CA au apreciat ca anul 2022 a fost un an bun din punct de vedere „cash-flow”, in primul rand datorită contractului de credit pentru nevoi curente, care a permis o finanțare constata a institutului și plata tuturor obligațiilor către salariați și furnizori.

Din punct de vedere financiar si analizand sursele de finantare, IMT București a participat cu succes în cadrul competițiilor naționale și internaționale, fiind asigurata o finanțare continuă și competitivă a institutului, inclusiv a infrastructurii tehnologice de micro-nanofabricație pentru micro-nano electronică, a cărei întreținere este deosebit de costisitoare. Aceste participări au făcut posibilă accesarea următoarelor surse de finanțare:

- *Proiectele de cercetare naționale: PN, STAR, Programul Nucleu;*
- *Proiecte de cercetare internaționale: H2020, M-ERA.NET, MANUNET, ESA, Bilaterale*
- *România - Norvegia- Mecanism SEE, alte tipuri de bilaterale;*
- *Proiecte de Fonduri structurale;*
- *Proiecte în colaborare cu IMM-uri dedicate dezvoltării de produse;*
- *Servicii științifice și tehnologice acordate firmelor naționale, multinaționale, altor instituții academice.*

In concluzie, in perioada ianuarie - decembrie 2022, in cadrul institutului s-a remarcat o poziție financiară pozitivă, in echilibru, astfel incat sa se poată realiza indicatorii de performanta economica propusi.

#### Cap. 5 MANAGEMENTUL RESURSELOR UMANE

Politica de resurse umane a institutului, prezentata si in strategia de dezvoltare a IMT Bucuresti, a urmarit in principal si pe parcursul anului 2022, asigurarea specificului multidisciplinar al resursei umane, care sa acopere domeniul de activitate conform organigramei si crearea masei critice de cercetători. IMT Bucuresti a promovat un climat creativ, de interacție între laboratoare, de colaborare interdisciplinară, de încurajare a implicării tinerilor în proiecte naționale și internaționale care a avut ca rezultat participarea cu succes în cadrul proiectelor europene (H2020, ECSEL, ERA-NET, MANUNET, COST), a celor din fonduri structurale, participarea la conferințe internaționale și realizarea unor lucrări științifice în comun, inclusiv cu parteneri externi, publicate în reviste cotate ISI.

Consiliul de Administratie a monitorizat in permanenta in cadrul sedintelor de pe parcursul anului:

- Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare;
- Posibilitatile de perfecționare a resursei umane;
- Politica de dezvoltare a resursei umane de cercetare-dezvoltare.

Formarea resursei umane s-a bazat pe câteva principii: atragerea și selecția riguroasă a personalului științific, promovarea acestuia prin concursuri pentru ocuparea gradelor științifice superioare; motivarea personalului, prin:

- (a) procesul de perfecționare continuă a pregătirii;
- (b) flexibilitatea încadrării în activitatea institutului, în funcție de aptitudini și dorințe personale;
- (c) recompensele materiale și morale, în particular promovarea profesională; deschiderea spre comunicare și cooperare în interiorul și exteriorul institutului, ca o componentă esențială a „culturii de organizație”.

Membrii CA au apreciat ca institutul a susținut constant masteranzii și doctoranzii pentru finalizarea lucrărilor de diploma sau a tezelor de doctorat, prin asigurarea condițiilor de lucru pentru partea experimentală.

De asemenea, conducerea institutului a încurajat și a facilitat participarea angajaților IMT la peste 20 de cursuri de formare, atât cele de natură științifică, cât și cele destinate personalului suport.

## Cap. 6 ACTIVITATI CONEXE

### 6.1. Analiza activitatilor de diseminare a informatiilor desfasurate in institut

Membrii Consiliului de Administratie au fost informati periodic in cadrul sedintelor CA despre oportunitatea organizarii de catre IMT a evenimentelor stiintifice, precum si participarea reprezentantilor institutului la evenimente nationale si internationale de diverse tipuri. In cadrul acestor evenimente desfasurate on-line, au fost diseminate informatii despre institut, oferta de servicii, tehnologii si echipamente disponibile in institut, proiecte de cercetare in care este implicat IMT.

**6.1.1.** In perioada 12 - 14 octombrie 2022, IMT a organizat **CONFERINTA CAS 2022** care s-a desfasurat la Poiana Brasov, Romania.

Cea de a 45-a editie a “International Semiconductor Conference - CAS 2022” a fost organizata de Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT Bucuresti, cu sprijinul Ministerului Cercetarii si Inovarii, sub egida IEEE-EDS.

Conferinta CAS are o indelungata traditie, fiind organizata anual incepand din 1978, sub forma unei conferinte la nivel national, iar incepand cu anul 1991 a devenit conferinta internationala. Din anul 1995, conferinta CAS este un eveniment IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineering, cea mai mare asociatie profesionala internationala din lume, ce are ca scop stimularea inovarii tehnologice si a excelentei in beneficiul umanitatii. Conferinta este organizata sub egida IEEE-EDS (Electron Devices Society) si este inclusa in calendarul conferintelor IEEE-EDS.

Obiectivul principal al conferintei consta in promovarea interactiunilor directe intre specialisti cu interes comun in domeniul micro- si nanotehnologiilor, din diverse tari din Europa, asigurand posibilitatea de prezentare si a schimbului de informatii cu focalizare asupra celor mai recente realizari din domenii precum micro- si nanoelectronica, fotonica, circuite microprelucrate de foarte inalta frecventa, micro sisteme, fizica dispozitivelor semiconductoare, modelare, circuite integrate.

Conferinta CAS 2021 a reunit **138 participanti din 39 organizatii:**

- **105 participanti din Romania**
- **33 participanti din strainatate, din 17 tari:** Arabia Saudita (1), Austria (2), Belgia (1), Canada (1), Franta (5), Germania (2), Grecia (2), Islanda (4), India (2), Italia (1), Moldova (1), Polonia (6), Serbia (1), Spania (2), Olanda (1), UK (1), USA (1)
- **39 organizatii:** 21 universitati, 9 institute de cercetare, 9 firme / 20 organizatii din Romania; 21 organizatii din strainatate

**Programul conferintei a inclus:**

- 4 sesiuni de lucrari invitate
- 11 sesiuni de prezentari orale, intre care 4 sesiuni dedicate lucrarilor prezentate de studenti
- 2 sesiuni de postere
- 1 eveniment de networking si brokeraj privind participarea organizatiilor din Romania la propuneri de proiecte in cadrul programului de finantare Orizont Europa, sesiune organizata de proiectul H2020 FIT-4-NMP, in care IMT Bucuresti este partener

**In cadrul conferintei au fost prezentate 89 lucrari:**

- 13 lucrari invitate
- 52 lucrari curente in cadrul sesiunilor orale
- 24 lucrari la sesiunile de postere

**Distributia numarului de lucrari prezentate, pe topicile conferintei, ca procent din numarul total de lucrari:**

- Nanoscience & Nanoengineering: 31%
- Micro- & nanophotonics & Optoelectronics: 7%
- Microwave & Millimeter Wave Circuits & Systems: 2%
- Microsensors and Microsystems: 11%
- Modelling: 7%

- Semiconductor Devices: 15%
- Integrated Circuits: 11%
- Invited papers: 16%

#### Premii:

- 6 premii pentru studenti "BEST STUDENT PAPERS AWARDS" sponsorizate de IEEE Solid-State Circuits Society Romania, INFINEON TECHNOLOGIES ROMANIA & CO SCS si IMT Bucuresti
- 13 BEST PAPER AWARDS la sesiunile de prezentari lucrari curente

Dupa conferinta, lucrarile stiintifice prezentate si publicate in volumul Proceedings vor fi accesibile la nivel international, in bazele de date IEEE Xplore Digital Library si ISI WEB OF KNOWLEDGE.

Autorii unor lucrari prezentate, pe baza selectiei facuta de sessions chairs, sunt invitati sa trimita lucrari in versiune extinsa la Romanian Journal of Information Science and Technology -ROMJIST - publicatie a Academiei Romane.

**Din cadrul IMT Bucuresti au participat la conferinta 58 cercetatori** cu diverse grade stiintifice, inclusiv studenti doctoranzi. **Cercetatorii din IMT au prezentat un numar de 31 lucrari stiintifice ca prim autori**, conform Programului Conferintei, dintre care 18 lucrari la sesiunile de prezentari orale si 13 la sesiunile de prezentari postere.

**6.1.2.** Reprezentantii IMT au participat pe tot parcursul anului 2022 la numeroase evenimente si actiuni stiintifice si de promovare, nationale si internationale, in cadrul carora au fost diseminate informatii despre institut, oferta de servicii, tehnologii si echipamente disponibile in institut, precum si proiecte de cercetare in care este implicat IMT:

1. **8-9 iunie 2022** - Evenimentul "*Știința viitorului*" organizat de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării și Ministerul Educației, cu ocazia "Anului European al Tineretului" și găzduit de Muzeul Național de Geologie din București.
2. **6 septembrie 2022** - Evenimentul "*România Viitorului - o nouă abordare în domeniile cercetării, inovării și antreprenoriatului*" ce a avut loc la Universitatea POLITEHNICA din București, a fost organizat de catre Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării si a inclus o expoziție de prezentare a rezultatelor activității de cercetare, dezvoltare și inovare, precum și o sesiune de paneluri și discuții din zona cercetării și antreprenoriatului.
3. **08-15 septembrie 2022**, Dubrovnik, Croatia - 14th International Conference on Physics of Advanced Materials, unde directorul general al institutului a prezentat:
  - Lucrare invitata in Seiunea Plenara: "*Scanning electron microscopy for nano-scale fabrication*", Adrian Dinescu, IMT Bucharest, ICPAM-14, 14th International Conference on Physics of Advanced Materials, September 08-15,2022,Dubrovnik, Croatia;
  - Lectie Invitata: "*Electron-beam technologies for micro and nano fabrication*", A. Dinescu, IMT Bucharest, PAMS-5 4th Autumn School on Physics of Advanced Materials, September 09-15, 2022, Dubrovnik, Croatia;
4. **19 Septembrie 2022**, sediul Banca Transilvania Stup, Bucuresti, - Intalnire cu delegatia Mediului de Afaceri din Singapore, participare alaturi de INCD pentru Fizica Materialelor (INCDFM), INCD pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR) si Magurele Science Park.

## Cap. 7 PROGRAM DE ACTIVITATE 2023

Consiliul de Administratie isi propune pentru anul 2023 fixarea, indeplinirea si analiza, urmatoarelor obiective:

#### Trimestrul I:

- Aprobarea Raportului Consiliului de Administratie pentru anul 2022;
- Analiza finalizarii activitatilor de cercetare in conditiile de finantare ale anului 2022;
- Analiza si avizarea proiectului bugetului de venituri si cheltuieli pe anul 2023;
- Aprobarea creditului de tip „overdraft” pentru anul 2023;
- Prezentarea Programului-nucleu;
- Urmarirea proiectului "CONSOLIDARE SI REFUNCTIONALIZARE CORP PRINCIPAL DE CLĂDIRE DIN CADRUL IMT BUCURESTI", în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență, Componenta 5 - Valul renovării;

#### Trimestrul II

- Prezentarea si aprobarea Raportului IMT Bucuresti pentru 2022, care va fi trimis catre organul coordonator;
- Analiza și avizarea situațiilor financiare anuale si aprobarea raportul de gestiune asupra activității desfășurate de IMT Bucuresti în anul precedent;
- Aprobarea bilantului contabil;
- Analiza propunerilor de proiecte;
- Informare privind situația economico-financiară a institutului;
- Prezentarea stadiului demersului pentru finantarea proiectului de consolidare a cladirii IMT;

#### Trimestrul III

- Analiza aspectelor specifice pentru stadiul colaborarilor IMT Bucuresti cu parteneri industriali;



- Situatia privind investitiile IMT;
- Analiza activitatii de cercetare a IMT Bucuresti in cadrul proiectelor cu finantare internationala;
- Analiza modului de executie a bugetului pe primele 6 luni ale anului;
- Stadiul pregatirilor pentru organizarea Conferintei CAS, eveniment IEEE, de catre IMT Bucuresti;

#### **Trimestrul IV**

- Analiza activitatilor desfasurate de IMT Bucuresti la Conferinta CAS 2023;
- Analiza privind situatia contractelor de cercetare in conditiile de finantare ale anului 2023;
- Aprobarea Planului de investitii și dotări pentru anul 2023;
- Analiza situatiei economice a IMT Bucuresti pentru anul 2023;
- Prezentarea rezultatelor științifice obținute de institut în anul 2023.

### **Cap. 8 DIVERSE**

Pe langa atributiile generale, prevazute in statutul Consiliului de Administratie al IMT, membrii CA au dezbaturat si au aprobat in unanimitate, urmatoarele:

- Directorul general al IMT a prezentat Consiliului de Administratie *Raportul de activitate al institutului pentru anul 2021*, care a fost avizat in unanimitate de membrii Consiliului de Administratie.
- A fost prezentata Consiliului de Administratie situatia litigiilor, care se prezinta dupa cum urmeaza:
  1. In data de 18.12.2020 ne-a fost comunicata cererea de chemare in judecata in dosarul 27777/3/2020 in materie de Contencios administrativ si fiscal privind informatiile de interes public. Pe tot parcursul anului 2022, IMT a intreprins demersurile necesare pentru apararea in instant. La finalul anului 2022, cererea a fost retrasa de reclamant.
  2. La inceputul anului 2022 ne-a fost transmisa o alta cerere de chemare in judecata in dosarul 16490/3/2022, cu aproximativ acelasi obiect, in materie de Contencios administrativ si fiscal privind informatiile de interes public, de catre reclamantul Claudiu-Iulius-Gavril NASUI. IMT a castigat in prima instanta.
- Consiliului de Administratie al IMT Bucuresti a avizat prin consens Raportul de activitate al CA pe anul 2021, Planificarea anuala a sedintelor CA pentru anul 2022, precum si Planul de investitii al institutului din fonduri alocate de catre organul coordonator, documente prezentate de Directorul general al IMT in cadrul sedintelor CA.

### **Cap. 9 CONCLUZII**

Consiliul de Administratie al IMT Bucuresti si-a indeplinit atributiile prevazute in Regulamentul de organizare si functionare al CA si a avut o contributie importanta la eficientizarea activitatii institutului si mai ales, pentru solutionarea aspectelor legate de proiectele finantate din fonduri structurale sau alte aspecte administrative, juridice si economice cu care s-a confruntat institutul in 2022.

Consiliul de Administratie s-a implicat activ in organizarea CAS 2022 de catre IMT Bucuresti si a contribuit l-a stabilirea legaturilor intre toate institutiile implicate in acest proiect.

Propunerile Membrilor Consiliului de Administratie au contribuit la desfasurarea cu succes a activitatilor administrative si stiintifice ale institutului.

Membrii Consiliului de Administratie au luat hotarari legate de situatia financiara a institutului si au formulat propuneri si recomandari ce au vizat proiectele IMT, oferind solutii optime pentru buna desfasurare a acestora. De asemenea, membrii Consiliului au oferit recomandari pentru cresterea competitivitatii institutului la nivel national si international, in domeniile prioritare ale acestuia (micro-nanoelectronica, fotonica, nanotehnologii, materiale avansate), care se regasesc in TEG (Tehnologiile Generice Esentiale) considerate a avea un rol esential in aplicarea rezultatelor cercetarii in industrii inovative, care sa corespunda nevoilor sociale actuale. Hotărârile Consiliului de Administratie au contribuit activ si esential la implementarea politicilor dezvoltate de IMT, oferind recomandari, suport si propuneri importante, pentru solutionarea problemelor administrative, financiare si de strategie de dezvoltare, contribuind cu competenta la rezolvarea tuturor aspectelor de interes. Pentru realizarea prezentului Raport al Consiliului de Administratie al IMT Bucuresti pentru anul 2022 au fost preluate informatii din procesele verbale ale CA din anul 2022.

## Raportul Directorului general, anexa la raportul de activitate al CA

### Cap. 1 - Introducere

**INCD pentru Microtehnologie - IMT București** a funcționat în anul 2022 în coordonarea Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării. Domeniul de activitate al IMT București corespunde micro-nano-bio- tehnologiilor, micro- nanoelectronicii, microsystemelor, bazate pe materiale avansate. IMT București, prin expertiză și infrastructură, prezintă oportunitatea de a integra 4 din cele 6 Tehnologii Generice Esențiale - TEG (KETs) și două (microelectronică și fonică) din DTI (Digital Industrial Technologies - definite în programele EU). În 2022 a fost susținută dezvoltarea, prin implicarea în proiecte H2020 și naționale, a două direcții noi, cea a tehnologiilor cuantice și respectiv cea legată de platformele digitale pentru sănătate și securitate societală și de mediu.

Principalele activități de management urmărite și dezvoltate de directorul general s-au axat pe:

- punerea în aplicare a PLANULUI STRATEGIC DE DEZVOLTARE al IMT București pentru perioada 2020 - 2024;
- reprezentarea intereselor institutului național în relațiile cu celelalte organe, organizații, parteneri și agenți economici din țară și din străinătate;
- dezvoltarea cercetării științifice inter- și multidisciplinare în micro- nanotehnologii și micro- nanosisteme, ca pol de înaltă tehnologie;
- elaborarea de soluții științifice și tehnologice în domeniile de competență;
- orientare către direcții de cercetare noi, high tech, corespunzătoare call-urilor naționale și internaționale în care institutul are expertiză și poate deveni competitiv;
- diseminarea rezultatelor activităților de CDI prin publicații, comunicări și brevete;
- participarea, alături de institute de prim rang și parteneri industriali de notorietate din Europa, la abordarea celor mai noi tematici de cercetare cu aplicabilitate industrială, dar și în dezvoltarea unor tehnologii emergente care devin mature în următorii 10 ani, în cadrul tematicii FET („Future Emerging Technologies”);
- coordonarea acțiunilor de accesare a fondurilor pentru proiecte și la derularea acestora;
- dezvoltarea expertizei resurselor umane;
- furnizarea de servicii științifice și tehnologice către beneficiari din sectorul industrial;
- dezvoltarea prestigiului internațional;
- crearea de parteneriate cu diferite institute, cu mediul academic și cu firme din domeniul de activitate al institutului;
- implicarea personalului cu funcții de conducere în luarea deciziilor și în punerea lor în practică;
- cooperarea eficientă între departamente și laboratoare, încurajându-se lucrul în echipă și motivarea personalului implicat;
- coordonarea și gestionarea eficientă a resurselor financiare ale institutului pentru asigurarea finanțării constante și plata tuturor obligațiilor către salariați și furnizori.
- asigurat flexibilității institutului în găsirea unor surse alternative de finanțare, inclusiv comenzi din industrie.

### Cap. 2 - Principii manageriale

Principiile manageriale care au stat la baza dezvoltării și conducerii IMT București au fost următoarele :

- **principiul competitivității** - cunoștințele generate să aibă un nivel înalt de competitivitate și să răspundă unor probleme teoretice și/sau practice relevante pentru știință și societate
- **principiul creșterii eficienței** - urmărind obținerea unor efecte maxime cu cheltuieli cât mai reduse;
- **principiul unității conducerii și răspunderii** - fiecare manager are stabilite precis atribuțiile, responsabilitățile și sfera de acțiune;
- **principiul competenței profesionale și motivării salariaților** - urmărind ca fiecare treaptă ierarhică să aibă cele mai competente persoane și fiecare salariat să fie motivat corespunzător;
- **principiul flexibilității** - un sistem de management în adaptare continuă la schimbările ce au loc la nivelul organizației sau mediului extern.

- **principiul gestiunii economice** - urmărind administrarea rațională a resurselor proprii, atrase și împrumutate și desfășurarea unei activități care să asigure recuperarea capitalului și obținerea de profit;

O atenție deosebită a fost acordată managementului referitor la accesarea fondurilor pentru proiecte și la derularea acestora;

De asemenea, directorul general a desfășurat următoarele acțiuni, în concordanță deplină cu principiile manageriale și PLANUL STRATEGIC DE DEZVOLTARE al IMT București pentru perioada 2020 - 2024:

- s-a urmărit o orientare către direcții de cercetare noi, high tech, corespunzătoare call-urilor naționale și internaționale în care institutul are expertiză și poate deveni competitiv;
- a fost întreținută continuu o politică de alianțe cu diferite institute, cu mediul academic și cu firme din domeniul de activitate al institutului - există o preocupare constantă a IMT București de a avea alianțe strategice cu diferite firme din domeniul high-tech;
- coordonatorii de proiect au avut independență și susținere, au fost ajutați în reducerea riscurilor și a costurilor;
- s-a aplicat o politică orientată spre obținerea de rezultate științifice avansate, aliniată celor internaționale, de promovare a valorilor științifice;
- la nivel de institut s-a adoptat o politică de cooperare eficientă, menținerea unor relații bune, încurajându-se lucrul în echipă, motivarea personalului implicat;
- o atenție deosebită s-a acordat și managementului inovării; IMT București a realizat recent documentarea, implementarea și menținerea standardului *SR 13572:2016 Sisteme de management al inovării (SMIn)*, care stabilește atât procesele derulate în cadrul sistemului de management al inovării, cât și rolurile participanților;

## Cap. 3 - Activități și rezultate

Activitatea de cercetare-dezvoltare-inovare a IMT București din anul 2022 a cuprins cercetări experimentale, aplicative - inovative, cercetări fundamentale multidisciplinare.

Principalele direcții dezvoltate de institut au fost: Micro-nanoelectronica, nanosisteme; Micro- și nanodispozitive fotonice; Nanotehnologii și materiale avansate; Integrarea Tehnologiilor Generice Esențiale pentru dezvoltarea de aplicații în domeniile de Specializare Inteligentă, dar s-au abordat și domenii noi, de cea mai mare actualitate europeană, cum ar fi cel al „Tehnologiilor cuantice”, sau platforme digitale pentru sănătate și mediu.

Astfel, IMT București a devenit singurul institut național care activează în domeniul micro și nanoelectonicii, cu o expertiză îndelungată și o infrastructură în domeniul de nivel european. Recunoașterea internațională și națională în domeniul micro-nanotehnologiilor și TIC este dată de participarea la un număr important de proiecte și în 2022.

### 3.1 Activitatea de CDI

Directorul general a analizat și monitorizat în permanentă situația contractelor de cercetare, dezvoltare și inovare, finanțate din programele naționale, precum și pe cele internaționale, în care IMT București a fost implicat.

De asemenea, a fost informat permanent despre oportunitățile și depunerile de proiecte efectuate de către IMT, despre situația punctajelor obținute de proiectele institutului la diverse competiții, precum și despre situația rezultatelor științifice obținute de cercetătorii din IMT.

## I.I. PROIECTE HORIZON EUROPE SI PROGRAME ASOCIATE CASTIGATE PRIN COMPETITIE:

- Programul “HORIZON EUROPE” - 4 proiecte (1- IMT coordinator, 3- IMT partner)
  - 5) SPIDER - Computation Systems Based on Hybrid Spin-wave-CMOS Integrated Architectures, durata implementare 42 luni; Coordonator INTERUNIVERSITAIR MICRO-ELECTRONICA CENTRUM - IMEC; IMT partner;
  - 6) NANOMAT - Heterogeneous material and technological platform for a new domain of power nanoelectronics, durata implementare: 36 luni; Coordonator THALES; IMT partner;
  - 7) ICOS - International Cooperation in Semiconductors, durata implementare: 36 months; Coordonator INSTITUT POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE - INP GRENOBLE; IMT partner;

- 8) NET4Air - Networking center for excellence in nanoelectronic devices for air monitoring, durata implementare: 36 luni; IMT Coordonator;
- **Proiecte finanțate din FONDUL EUROPEAN DE APARARE - EUROPEAN DEFENSE FUND - 3 proiecte, IMT partner**
    - 4) POWERFLEX - SMART, Heterogeneous technological platform extending the power and frequency limits of flexible nanoelectronics, Call: EDF-2021-OPEN-RDIS, 36 luni; Coordonator THALES;
    - 5) POWERPACK - Novel 3D heterogeneous integration for future miniaturized power RF Transceiver front ends, Call: EDF-2021-OPEN-RDIS, 36 luni; Coordonator THALES;
    - 6) AGAMI\_EURIGAMI European Innovative GaN Advanced Microwave Integration, Call: EDF-2021-MATCOMP-R, 48 luni; Coordonator UNITED MONOLITHIC SEMICONDUCTORS GMBH;

De asemenea, IMT a derulat pe parcursul anului 2022 un număr impresionant de proiecte NATIONALE SI INTERNATIONALE:

**1) PROIECTE NATIONALE: 57 proiecte**

- 49 proiecte finanțate în cadrul PNIII:
  - 27 proiecte experimental demonstrativ (PED), 18 coordonate de IMT, 9 IMT partener
  - 1 proiect complex de cercetare de frontiera (PCCF)
  - 6 proiecte de cercetare exploratorie (PCE)
  - 6 proiecte de cercetare postdoctorală (PD)
  - 1 proiect de tinere echipe
  - 5 proiecte transfer la operatorul economic (PTE), IMT partener
  - 1 proiect de dezvoltare instituțională- proiect de finanțare a excelenței în CDI
  - 2 proiecte suport premiera participării la H2020
- 8 proiecte MICRO-NANO-SIS PLUS -finanțate în cadrul Programului Nucleu

**2) PROIECTE INTERNATIONALE: 21 proiecte**

- 8 proiecte H2020 (3 FET-OPEN, 2 NMBP, 1 ICT, 1 FET PROACT EIC, 1 ECSEL)
- 5 proiecte related H2020 (3 ERA.NET, 2 MANUNET ERANET)
- 3 proiecte EEA & Norway Grants (SEE Energy, 2 EEA RO-NO)
- 3 proiect European Defence Fund
- 2 proiecte Horizon Europe

Directorul general a participat și a facilitat stabilitatea și vizibilitatea institutului prin atragerea de noi proiecte, fonduri și finanțări:

6) Castigarea primului proiect de tip **grant ERC din Romania: ROBUST NANONET: UNDERSTANDING AND ENGINEERING RESISTIVE SWITCHING TOWARDS ROBUST NEUROMORPHIC SYSTEMS**, Coordonator: IMT București, director de proiect: Adrian Dinescu.

7) Directorul general al IMT București, domnul Dr. Adrian Dinescu a participat activ la propunerea proiectului predefinit "**Dezvoltarea Platformei Naționale pentru Tehnologii Semiconductoare - NPST**", finanțat prin Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare, având ca scop reunirea celor mai semnificative institute naționale de cercetare și a celei mai mari universități din România în vederea relansării industriei semiconductoarelor în România. Pe tot parcursul anului 2022, domnul Dr. Adrian Dinescu a participat la discuții și negocieri cu reprezentanți ai Ministerului Investițiilor și Proiectelor Europene și ai Ministerului Cercetării Inovării și Digitalizării, și a coordonat echipa de redactare a proiectului.

8) În anul 2022 a continuat integrarea Facilității de Proiectare, Simulare, Micro și NanoFabricare pentru Dispozitive și Sisteme Electronice (IMT-MINAFAB) în infrastructura de cercetare distribuită la nivel European **EuroNanoLab**, care se va concretiza la finalul anului 2022 prin semnarea Acordului de Colaborare la nivelul consorțiului format din 44 de infrastructuri de cercetare din 14 țări Europene. În toată această perioadă, a susținut participarea activă a IMT în cadrul acestei inițiative prin finanțarea activităților de cercetare comune derulate în domeniile Corodării Asistate de Plasmă și Fotolitografiei.

## PROIECT CONSOLIDARE SI REFUNȚIONALIZARE CORP PRINCIPAL DE CLĂDIRE DIN CADRUL IMT BUCUREȘTI

În data de 30.03.2022, IMT împreună cu MCID a depus spre finanțare proiectul “CONSOLIDARE SI REFUNȚIONALIZARE CORP PRINCIPAL DE CLĂDIRE DIN CADRUL IMT BUCUREȘTI”, în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență, Componenta 5 - Valul renovării, Axa 2- Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, Operațiunea: B.1: Renovarea integrată (consolidare seismică și renovare energetică moderată) a clădirilor publice), apel de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.1/1.

Realizarea obiectivului “CONSOLIDARE SI REFUNȚIONALIZARE CORP PRINCIPAL DE CLĂDIRE DIN CADRUL IMT BUCUREȘTI” presupune următoarele acțiuni: *Consolidare seismică a clădirii și Intervenții de refunționalizare și reabilitare energetică*. Valoarea maximă eligibilă a proiectului, calculată în conformitate cu precizările din secțiunea 2.5 din ghidul specific, este 3.255.220 EURO.

### 3.2. Formarea și perfecționarea resurselor umane - crearea masei critice de cercetători

Politica de resurse umane a institutului, prezentată și în strategia de dezvoltare a IMT București și susținută de Directorul general, a urmărit pe parcursul anului 2022, asigurarea specificului multidisciplinar al resursei umane, care să acopere domeniul de activitate conform organigramei și crearea masei critice de cercetători. IMT București a promovat un climat creativ, de interacțiune între laboratoare, de colaborare interdisciplinară, de încurajare a implicării tinerilor în proiecte naționale și internaționale care a avut ca rezultat participarea cu succes în cadrul proiectelor europene (H2020, ECSEL, ERA-NET, MANUNET, COST), a celor din fonduri structurale, participarea la conferințe internaționale și realizarea unor lucrări științifice în comun, inclusiv cu parteneri externi, publicate în reviste cotate ISI.

Directorul general a urmărit și s-a implicat activ în următoarele acțiuni referitoare la resursele umane din cadrul institutului:

- atragerea și selecția riguroasă a personalului științific;
- promovarea prin concursuri pentru ocuparea gradelor științifice superioare;
- motivarea personalului;

Principiile după care s-a ghidat în punerea în aplicare a obiectivelor de mai sus au fost

- asigurarea procesului de perfecționare continuă;
- flexibilitatea încadrării în activitatea institutului, în funcție de aptitudini și dorințe personale;
- recompensele materiale și morale, în particular promovarea profesională;
- deschiderea spre comunicare și cooperare în interiorul și exteriorul institutului, ca o componentă esențială a „culturii de organizație”.

În acest fel, personalul performant, este atras prin tematica de cercetare avansată, conform priorităților naționale și EU, infrastructura de nivel european a institutului și prestigiul acestuia.

IMT a susținut masteranzi și doctoranzi pentru finalizarea lucrărilor de diploma sau a tezelor de doctorat, prin asigurarea condițiilor de lucru pentru partea experimentală.

De asemenea, Directorul general a încurajat și a facilitat participarea angajaților IMT la peste 20 de cursuri de formare, atât cele de natură științifică, cât și cele destinate personalului suport.

### 3.3. Creșterea capacității de cercetare - Infrastructura de CDI

În cadrul institutului funcționează încă din anul 2008, când a fost înființat, centrul IMT-MINAFAB. Crearea acestui centru performant la nivel EU, a fost posibilă prin investiții semnificative în echipamente, aparatura și amenajări speciale în perioada 2006-2008. Sursele de finanțare au fost atât contractele naționale (Capacități, Parteneriate) și internaționale (FP6, FP7) un total de 20 de proiecte, inclusiv proiectul de tip REGPOT/PC7 de finanțare a Centrului de Excelență MIMOMEMS, inițiat și condus de IMT, cât și - într-o mică măsură - fondurile centralizate de investiții ale ANCS.

Majoritatea serviciilor și proiectelor de CDI abordate în centrul IMT-MINAFAB includ procese de proiectare, fabricație, realizare și caracterizare a unor micro- și nanostructuri, senzori și dispozitive, caracterizare microfizică și funcțională, teste de fiabilitate. Centrul include atât zone cu grad optim de decontaminare și control climatic al spațiului de lucru (camera "alba" și "gri"), sisteme speciale pentru fluide pure, cât și

echipamente dedicate unor procese tehnologice și de analiză/caracterizare/ proiectare/simulare, multe dintre ele unice în România.

Funcționarea acestei facilități este esențială pentru cercetările desfășurate în cadrul institutului. Personal tehnic specializat deservește acestă infrastructură alături de cercetători care lucrează cu echipamente de ultimă generație, care de multe ori reprezintă starea artei. Funcționarea acestor infrastructuri este asigurată de expertiza cercetătorilor din IMT, de către fondurile obținute prin proiecte de cercetare și din finanțarea Nucleu. Infrastructura performantă, gestionată de personal instruit și competent permite realizarea unor parteneriate internaționale, atragerea unor fonduri private în cadrul proiectelor Orizont Europa, H2020, ECSEL, M-ERANET, EUREKA, ESA și colaborarea cu firme românești în cadrul proiectelor din fonduri structurale, legate de domeniile specializări inteligente.

IMT, prin cele două infrastructuri, face parte din Roadmap-ul național al infrastructurilor de cercetare din România 2017-2027, astfel: IMT-MINAFAB - Domeniul Tehnologia informației și a comunicațiilor, spațiu și Securitate/ CENASIC - Domeniul Eco-nanotehnologii și materiale avansate/Științe exacte și Inginerești.

Directorul general s-a asigurat ca infrastructura tehnologica sa funcționeze la capacitate maxima si in anul 2022. Funcționarea acesteia a fost posibilă prin atragerea fondurilor din proiecte naționale și internaționale.

IMT București, prin infrastructura sa de cercetare IMT-MINAFAB, face parte din consorțiul EuroNanoLab format din cele mai importante infrastructuri de cercetare dedicate nanotehnologiilor, coordonator RENATECH, Franța, ceea ce a facilitat accesul la mai multe proiecte internaționale.

### 3.4. Transfer Tehnologic și Valorificarea rezultatelor cercetării

**Activitățile de inovare și transfer tehnologic** sunt o preocupare permanentă în scopul **valorificării rezultatelor cercetării și obținerii de efecte economice**.

Institutul are experiența unei cercetări multidisciplinare legate de tehnologii avansate, cu **mare potențial aplicativ**: cea a colaborării cu firme românești și străine în proiecte CD; - experiență organizatorică în asigurarea de servicii (**IMT-MINAFAB**) de către o infrastructură de cercetare competitivă; experiență în transfer de tehnologie și inovare, experiență în **IP** și în **diseminare/networking** în mediul CD.

Institutul acționează pentru întărirea colaborării cu **firme** și alte **organizații inovative** orientate spre dezvoltare tehnologica și comercializare;

Un accent considerabil în această perioadă s-a pus pe dezvoltarea relațiilor de parteneriat cu importante companii industriale din întreaga lume, în vederea valorificării rezultatelor cercetării și a infrastructurii.

- Astfel, IMT București a semnat în iunie 2022 un contract important cu compania americană Garrett Motion, în valoare anuală de 110 000 Euro, cu posibilitatea de prelungire a contractului pe mai mulți ani și care presupune "Dezvoltarea de metode de caracterizare pentru identificarea cauzelor de defectare a surselor de energie de tip Fuel Cell".
- De asemenea, se află în derulare un proiect de realizare de rețele neurale de memristori, proiect finanțat de către firma Cyber Swarm.
- Trebuie menționate de asemenea contractele de furnizare de reticule fotolitografice către IOR București și PoOptica.

Există o preocupare constantă a IMT București de a avea alianțe strategice cu diferite **firme din domeniul high-tech** (privind efectuarea de servicii, pe baza de **comenzi și acces în spațiul tehnologic**);

- IMT participă în mod constant la **întâlniri cu parteneri academici și companii din străinătate** în cadrul unor consorții largi europene (H2020, ERA-NET, ECSEL, ESA, , platforme tehnologice europene etc),
- IMT participă la **întâlniri naționale** (proiect din fonduri structurale) și internaționale **bilaterale**, workshop-uri, **evenimente de brokerage**, vizite pentru schimb de informații în vederea **încheierilor de alianțe** pentru a obține valoare adăugată tehnologica în faza de dezvoltare.
- IMT este membru al Biroului Secțiunii CDI al CCIB și coordonează Grupul de Lucru "Rețea Virtuală de Laboratoare" din cadrul Secțiunii CDI-CCIB, fiind membru al Camerei de Comerț București. Toate aceste eforturi au dus la identificarea de potențiali clienți pentru livrarea de servicii

științifice și tehnologice sau pentru realizarea în comun a unor propuneri de proiecte de cercetare.

- IMT susține colaborarea în cadrul **Clusterelor**. IMT București s-a asociat și a devenit în 2013 **membru constitutiv al Cluster-ului “Măgurele High Tech Cluster”** și **membru fondator al asociației „ELI-NP CLUSTER INOVATIV**, cooperând cu mai multe firme din cluster (proiectul de tip “G”, din cadrul programului POC ), iar din 2016 este membru fondator al CLUSTERULUI coordonat de către INCD Fizica Materialelor, **DRIFMAT “Infrastructura de Cercetare distribuita pentru Materiale, aplicații și tehnologii ale viitorului”**
- Institutul încurajează inițiativa cercetătorilor IMT în abordarea apelurilor naționale și europene de competiții pentru proiecte cu componenta **antreprenorială**, sporind șansele valorificării autonome prin crearea de **spin-off-uri**, **start-up-uri** sau dezvoltarea proiectului inovativ în cadrul unui **incubator de afaceri**.
- IMT este membru fondator al **Asociației Române de Transfer Tehnologic - AROTT** și al **RENIT-Rețeaua Națională pentru Inovare și Transfer Tehnologic**.
- IMT instruește personalul CD din institut în probleme de **protecția proprietății intelectuale**.
- IMT a investit în formarea unor **specialiști** în domeniul **inovării și transferului tehnologic** (**Manageri de inovare, broker de tehnologii, un masterand în Managementul inovării și Transferului tehnologic, specialist marketing**, un număr mare de specialiști și cercetători care au urmat cursuri de Proprietate intelectuală).

### 3.6. Managementul economic și financiar

Directorul general s-a implicat activ în monitorizarea situației financiar-contabile a IMT București, preocupându-se în permanentă pentru asigurarea cash-flow-ului necesar desfășurării activității institutului.

Activitatea financiar-contabilă s-a realizat pe baza de planuri aprobate, a mobilizat, alocat și gestionat resursele financiare astfel încât să se realizeze atât obiectivele profesionale cât și indicatorii economici aprobați.

Directorul general, împreună cu Consiliul de Administrație, a avizat toate documentele financiar-contabile care s-au depus la instituția coordonatoare în anul 2022.

Din punct de vedere financiar și analizând sursele de finanțare, IMT București a participat cu succes în cadrul competițiilor naționale și internaționale, fiind asigurată o finanțare continuă și competitivă a institutului, inclusiv a infrastructurii tehnologice de micro-nanofabricație pentru micro-nano electronică, a cărei întreținere este deosebit de costisitoare. Aceste participări au făcut posibilă accesarea următoarelor surse de finanțare:

- Proiectele de cercetare naționale: PN, STAR, Programul Nucleu;
- Proiecte de cercetare internaționale: H2020, M-ERA.NET, MANUNET, ESA, Bilaterale
- România - Norvegia- Mecanism SEE, alte tipuri de bilaterale;
- Proiecte de Fonduri structurale;
- Proiecte în colaborare cu IMM-uri dedicate dezvoltării de produse;
- Servicii științifice și tehnologice acordate firmelor naționale, multinaționale, altor instituții academice.

În concluzie, în cadrul institutului, anul 2022 s-a remarcat cu o poziție financiară pozitivă, în echilibru, astfel încât să se poată realiza indicatorii de performanță economică propuși.

## Cap. 4 - Controlul Curții de Conturi (sau a altor organe abilitate) - măsuri și modalitatea acestora de rezolvare

În anul 2022 institutul nu a fost supus controlului Curții de Conturi.

## Cap. 5 - Perspective pentru anul 2023

Având în vedere evoluția direcțiilor de cercetare la nivel global, Directorul general al IMT București își propune îndeplinirea următoarelor obiective pe perioada mandatului:

- Orientarea direcțiilor de cercetare din institut către microelectronica și semiconductoare;
- Extinderea și consolidarea infrastructurii de cercetare;
- Consolidarea ofertei tehnice bazate pe facilitățile de camera albă, echipamente și tehnici de calcul;

- Identificarea de fonduri pentru o funcționare continuă și eficientă a facilității tehnologice ale institutului;
- Extinderea numărului de proiecte în domeniile specifice: micro - / nano - electronica, micro-nanotehnologiilor, ICT, securitate și în domeniul spațiu, în domeniul tehnologiilor cuantice și al aplicațiilor pentru sănătate, bioinginerie și mediu;
- Creșterea numărului de lucrări științifice ISI prin colaborare cu partenerii externi;
- Planificarea și monitorizarea resurselor financiare, a cheltuielilor, administrarea și gestionarea infrastructurii de cercetare;
- Creșterea ponderii fondurilor extrabugetare în veniturile IMT, prin creșterea numărului de servicii oferite firmelor/organizațiilor interesate; creșterea numărului contractelor cu firmele pentru transfer tehnologic și valorificarea de brevete;
- Încheierea de parteneriate și acorduri de colaborare cu firme și alte organizații orientate spre dezvoltare tehnologică și comercializare;
- Creșterea vizibilității naționale și internaționale a institutului, prin promovarea activității științifice în mediul on-line și prin participarea la evenimente, brokeraje, workshopuri, conferințe internaționale și naționale;
- Încurajarea participării tinerilor la conferințe internaționale, cu lucrări științifice;
- Întreprinderea demersurilor necesare pentru recunoașterea facilității de micro-nanofabricație ca instalație de interes național și obținerea fondurilor de investiții, pentru consolidarea clădirii turn de birouri.

## Cap. 6 - Alte informații

Având în vedere descrierea activităților realizate de Directorul general în anul 2022 și ținând seama de principiile manageriale care au stat la baza dezvoltării și conducerii IMT București în această perioadă, se pot evidenția următoarele realizări de importanță strategică pentru institut:

- Câștigarea prin competiție complexă a **4 PROIECTE EUROPENE** în cadrul **PROGRAMULUI HORIZON EUROPE**;
- Câștigarea prin competiție complexă a **3 PROIECTE EUROPENE** în cadrul **PROGRAMULUI EUROPEAN DEFENSE FUND**
- Atragerea și semnarea unui contract substanțial cu un **partener industrial**, în valoare anuală de 110 000 Euro, cu posibilitatea de prelungire a contractului pe mai mulți ani;
- Redactarea și înaintarea propunerii de proiect predefinit "**Dezvoltarea Platformei Naționale pentru Tehnologii Semiconductoare - NPST**", finanțat prin Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare - una dintre propunerile esențiale pentru dezvoltarea institutului, care își propune relansarea industriei semiconductoarelor în România.
- Depunerea propunerii de proiect **ERC Grant** cu titlul "**Understanding and Engineering Resistive Switching towards Robust Neuromorphic Systems**" - **RobustNanoNet**, care devine prima propunere castigatoare de tip **grant ERC** din România.
- Depunerea a **13 propuneri de proiecte în competiții internaționale** (HORIZON EUROPE și ERA NET).
- Depunerea spre finanțare a proiectului "**CONSOLIDARE ȘI REFUNCTIONALIZARE CORP PRINCIPAL DE CLĂDIRI DIN CADRUL IMT BUCUREȘTI**", în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență, Componenta 5 - **Valul renovării**, Axa 2- Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, Operațiunea: B.1: Renovarea integrată (consolidare seismică și renovare energetică moderată) a clădirilor publice), apel de proiecte **PNRR/2022/C5/2/B.1/1**, în valoare totală de **3.255.220 EURO**.

Director general  
Dr. Miron Adrian Dinescu





Anexa 3 - Lista contractelor de cercetare dezvoltare 2021

**Lista contractelor INCD pentru Microtehnologie  
(părți de contracte, valoarea contractului, obiectul contractului etc.)**

**A. Fonduri publice naționale**

| Nr. crt.              | Părțile contractante              | Valoare contract Lei 2022 | Valoare contract Lei 2021 | Obiectul contractului   | Numărul contractului | Program                                |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---|----------------------|--|
| <b>Program NUCLEU</b> |                                   |                           |                           |   |                      |  |
| 1.                    | Ministerul Cercetării și Inovării | 1.774.000                 | 2.280.000                 | Dezvoltarea de componente și microsisteme pentru senzorială și control inteligent cu aplicații în IoT și bio-inginerie  | PN 19 16 01 01       | NUCLEU                                 |
| 2.                    | Ministerul Cercetării și Inovării | 2.140.000                 | 1.970.000                 | Tehnologii pentru realizarea de componente fotonice și optoelectronice cu aplicații la procesarea optică a informației la nivel clasic și cuantic   | PN 19 16 01 02       | NUCLEU                                 |
| 3.                    | Ministerul Cercetării și Inovării | 2.100.000                 | 1.519.828                 | Materiale nanocarbonice-procese și tehnologii neconvenționale, aplicații -test  | PN 19 16 02 01       | NUCLEU                                 |
| 4.                    | Ministerul Cercetării și Inovării | 1.695.842                 | 1.763.385                 | Materiale cu grosime atomică (2D) și aplicațiile lor la limita legii lui Moore  | PN 19 16 02 02       | NUCLEU                                 |
| 5.                    | Ministerul Cercetării și Inovării | 2.155.328                 | 2.444.672                 | Nanosisteme de amplificare a semnalului în senzorială pe baza markerilor activi optic, electronic și electrochimic pe substrat nanostructurat de Si și SiC  | PN 19 16 03 01       | NUCLEU                                 |
| 6.                    | Ministerul Cercetării și Inovării | 1.000.000                 | 1.940.000                 | Tehnologii integrate de realizare a acoperisurilor multistrat inteligente pe baza de materiale nanocompozite pentru monitorizarea și prevenția bio-depunerilor pe suprafețe imersate marin fără afectarea eco-sistemelor locale | PN 19 16 03 02       | NUCLEU                                 |
| 7.                    | Ministerul Cercetării și Inovării | 2.215.869                 | 1.610.000                 | Senzori și microstructuri pe baza de straturi subțiri magneto-piezo-dielectrice cu frecvență de operare în domeniul microundelor și undelor milimetrice   | PN 19 16 01 03       | NUCLEU                                 |
| 8.                    | Ministerul Cercetării și Inovării | 1.430.000                 | 0                         | Abordări tehnologice inovative pentru dezvoltarea nanosistemelor multifuncționale în vederea integrării în platforme theranostics   | PN 19 16 03 03       | NUCLEU                                 |
| <b>PN-III</b>         |                                   |                           |                           |   |                      |  |
| 9.                    | UEFISCDI IMT București            | 93.710                    | 121.000                   | Front-end de Unde Milimetrice Integrat Monolitic pentru Comunicatii Avansate  | Ctr. PD 36/2020      | PN-III Subprogramul 1.1. Resurse umane |
| 10.                   | UEFISCDI IMT București            | 71.950                    | 125.000                   | Sisteme flexibile inovative pe baza de nanofire de siliciu verticale pentru fotodectie multispectrală   | Ctr. PD 74/2020      | PN-III Subprogramul 1.1. Resurse umane |

|     |   |           |            |   |                            |   |
|-----|---|-----------|------------|---|----------------------------|---|
|     |   |           |            |   |                            |   |
| 11. | UEFISCDI<br>IMT București                     | 71.950    | 125.000    | Tehnologii avansate pentru imbunatatirea stabilitatii dispozitivelor MOS pe SiC   | Ctr. PD<br>75/2020         | PN-III<br>Subprogramul<br>1.1.Resurse<br>umane                  |
| 12. | UEFISCDI<br>IMT București                     | 73.530    | 0          | Senzor ultrasensibil pentru detectia de NO2 la temperatura camerei,bazat pe dispozitive SAW<br>Senzor ultrasensibil pentru detectia de NO2 la temperatura camerei,bazat pe dispozitive SAW                          | Ctr. PD<br>55/2022         | PN-III<br>Subprogramul<br>1.1.Resurse<br>umane                  |
| 13. | UEFISCDI<br>IMT București                     | 71.250    | 0          | Investigarea fasciculelor optice hibrid pentru comunicatii optice si cuantice   | Ctr. PD<br>48/2022         | PN-III<br>Subprogramul<br>1.1.Resurse<br>umane                  |
| 14. | UEFISCDI<br>IMT București                     | 71.250    | 0          | Amplificare izoterma in faza solida pe platforma de siliciu nanostructurat pentru detectia rapida a patogenilor   | Ctr. PD<br>81/2022         | PN-III<br>Subprogramul<br>1.1.Resurse<br>umane                  |
| 15. | UEFISCDI<br>IMT București                     | 72.960    | 0          | Platforme optice avansate pentru sisteme portabile de detectie a nanoplasticelor  | Ctr.TE<br>98/2022          | PN-III<br>Subprogramul<br>1.1.Resurse<br>umane                  |
| 16. | UEFISCDI<br>IMT București                     | 0         | 175.960,70 | Senzori si sisteme integrate electronice si fotonice pentru securitatea persoanelor si infrastructurilor. ( SENSIS)   | Ctr.71<br>PCCDI/2018       | PN-III<br>Subprogramul<br>1.2.<br>Performanta<br>institutionala |
| 17. | UEFISCDI<br>IMT București                     | 0         | 149.174,79 | Materiale carbonice nanostructurate pentru aplicatii industriale avansate. (NANOCARBON +)   | Ctr.42<br>PCCDI/2018       | PN-III<br>Subprogramul<br>1.2.                                  |
| 18. | UEFISCDI<br>IMT București                     | 0         | 136.450    | Metode noi de monitorizarea a sarcinii si diagnostic prenatal. (MiMoSa)   | Ctr.67<br>PCCDI/2018       | PN-III<br>Subprogramul<br>1.2.                                  |
| 19. | MCID<br>IMT București                         | 2.456.428 | 0          | Consolidarea Excelentei IMT in domeniul Micro-Nano tehnologiilor avansate ,MicroNEx   | Ctr. 20 PFE<br>/30.12.2021 | PN-III<br>Subprogramul<br>1.2.                                  |
| 20. | Universitatea tehnica<br>Gheorghe Asachi Iasi | 0         | 90.791     | Platforma microfluidica pentru detectia celulelor tumolare circulante (CTC)concentrate prin dielectroforeza-magnetoforeza si analizate prin spectroscopie dielectrica si de impedanta electrochimica.( uCellDetect) | Ctr.3 PCCDI<br>/2018       | PN-III<br>Subprogramul<br>1.2.                                  |
| 21. | INCD Fizica<br>Materialelor Buc               | 0         | 18.250     | Noi directii de dezvoltare tehnologica si de utilizare a materialelor nanocompozite avansate. (ADVANCENANO)   | Ctr.47<br>PCCDI/2018       | PN-III<br>Subprogramul<br>1.2.                                  |
| 22. | INCD Fizica<br>Materialelor Buc               | 0         | 39.696     | Paradihme tehnologice in sinteza si caracterizarea structurilor cu dimensionalitate variabila . (VARDIMTECH)  | Ctr.75<br>PCCDI/2018       | PN-III<br>Subprogramul<br>1.2.                                  |
| 23. | IFIN -HH                                      | 0         | 69.000     | Dezvoltarea informatiei cuantice si a tehnologiilor cuantice in Romania. (QUTECH-RO)  | Ctr.79<br>PCCDI/2018       | PN-III<br>Subprogramul<br>1.2.                                  |
| 24. | UEFISCDI<br>IMT București                     | 0         | 488.100    | Abordari inovative in tratamentul si controlul pacientilor infectati cu virusul SARS-CoV-2  | Ctr.15<br>Sol/2020         | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1                                   |
| 25. | UEFISCDI<br>IMT București                     | 0         | 900.000    | Tehnici avansate si cresterea performantei in detectia precoce a virusului SARS-CoV-2   | Ctr.13<br>Sol/2020         | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1                                   |
| 26. | UEFISCDI<br>IMT București                     | 101.747   | 299.255    | Senzori duali de presiune si temperatura bazati pe dispozitive cu unde acustice de  | Ctr.288PED/<br>2020        | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1                                   |

|     |                           |         |         |  |                         |                               |
|-----|---------------------------|---------|---------|--|-------------------------|-------------------------------|
|     |                           |         |         | suprafata (SAW) pe membrane de GaN   |                         |                               |
| 27. | UEFISCDI<br>IMT București | 76.500  | 225.000 | Dispozitiv electrochimic modular pentru stocarea de sarcina  | Ctr.333PED/<br>2020     | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 28. | UEFISCDI<br>IMT București | 43.944  | 155.500 | Sistem cu sondă inovativ utilizat pentru ghidarea electrofiziologică în neurochirurgia funcțională   | Ctr.<br>335PED/202<br>0 | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 29. | UEFISCDI<br>IMT București | 94.500  | 207.000 | Platforme de metasuprafete plasmonice si dielectrice pentru imbunatatirea fluorescentei  | Ctr.328<br>PED/2020     | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 30. | UEFISCDI<br>IMT București | 75.114  | 160.500 | Laboratory validation of electroluminescent carbon dot-based light emitting diodes-SHINE   | Ctr.523<br>PED/2020     | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 31. | UEFISCDI<br>IMT București | 185.188 | 318.520 | Senzori rezonanti acordabili folosind ghiduri de unda integrate in substrat in tehnologie multi -strat   | Ctr. 399<br>PED/2020    | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 32. | UEFISCDI<br>IMT București | 64.018  | 127.500 | Sistem mobil adaptiv de mixare si dispersare a unor solutii coloidale inovative cu nanoparticule pentru neutralizarea toxicitatii agentilor chimici ,biologici si radiologici (NANODECO    | Ctr.427<br>PED/2020     | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 33. | UEFISCDI<br>IMT București | 111.640 | 125.640 | Atmosfera controlata pentru depozitarea fructelor si legumelor:solutie multidisciplinara si cost redus   | Ctr.364<br>PED/2020     | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 34. | UEFISCDI<br>IMT București | 207.924 | 300.000 | Nanoelectronica bazata pe o noua generatie de materiale feroelectrice pe baza de oxizi de hafniu pentru viitoarele dispozitive si circuite in radiofrecventa                               | Ctr. 421<br>PED /2020   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 35. | UEFISCDI<br>IMT București | 207.285 | 287.899 | Duplexoare GaN/Si cu unda acustica de suprafata (SAW) si elemente cu constante concentrate pentru telecomunicatii prin satelit la frecvente mai mari de 7 GHz                              | Ctr. 422<br>PED /2020   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 36. | UEFISCDI<br>IMT București | 146.765 | 0       | Matrici de fotodetectori pe suport de carbura de siliciu cu performante imbunatatite in domeniul UV pentru aplicatii in medii ostile   | Ctr. 669<br>PED /2022   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 37. | UEFISCDI<br>IMT București | 107.716 | 0       | Dezvoltarea de senzori sensibili si selectivi pentru detectia glifosatului din probe de apa, folosind tehnica de imprimare moleculara integrata cu tehnologia undelor acustice de sprafata | Ctr. 704<br>PED /2022   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 38. | UEFISCDI<br>IMT București | 146.765 | 0       | Fabricarea prin fotolitografie de componente optice cu aperturi largi si suprafete asferice complexe   | Ctr. 677<br>PED /2022   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 39. | UEFISCDI<br>IMT București | 80.532  | 0       | Senzori rezistivi bazati pe materiale nanocarbonice pentru aplicatiiloT-de la sinteza de material, la electronica de readout   | Ctr. 673<br>PED /2022   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 40. | UEFISCDI<br>IMT București | 110.000 | 0       | Electrozi de unica folosinta pe baza de grafit nanostructurat pentru detectia hidrocarburilor aromatice policiclice  | Ctr. 592<br>PED /2022   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 41. | UEFISCDI<br>IMT București | 115.264 | 0       | Celule solare cu superretele InGaN/BGaN inginerizate in strain si banda interzisa  | Ctr. 734<br>PED /2022   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |

|     |   |         |         |   |                       |                               |
|-----|---|---------|---------|---|-----------------------|-------------------------------|
| 42. | UEFISCDI<br>IMT București   | 120.965 | 0       | BIOsenzor portabil bazat pe<br>amplificare IZOterma pentru<br>detectia de agenti PATogeni din<br>leziuni cutanate   | Ctr. 617<br>PED /2022 | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 43. | UEFISCDI<br>IMT București   | 146.770 | 0       | Material fotoelectric<br>semiconductor nou pentru<br>aplicatii digitale   | Ctr. 587<br>PED /2022 | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 44. | Optoelectronica -<br>2001 SA  | 64.000  | 325.800 | Tehnologii COMBinate pentru<br>dezvoltarea de Holograme<br>Inteligente multistrat cu grad<br>ridicat de SIGuranta   | Ctr.35<br>PTE/2020    | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 45. | Pro Optica SA   | 159.500 | 130.500 | Familie de sisteme optice<br>formatoare de imagine cu zoom<br>pentru domeniul spectral MWIR<br>cu aplicatii in domeniul<br>securitatii  | Ctr.27<br>PTE/2020    | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 46. | DDS Diagnostic SRL  | 138.130 | 248.000 | Tehnologie de fabricare<br>prototipuri de microbiosenzori<br>cu detectie rapida prin<br>rezonanta Forster 9FRET) pentru<br>diagnosticul precoce al<br>infarctului de micard acut                              | Ctr.37<br>PTE/2020    | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 47. | Universitatea<br>Politehnica din<br>Bucuresti                                 | 25.500  | 75.000  | Senzori ptat de inalta<br>temperatura cu diode schottky<br>pe sic pentru monitorizare si<br>securitate in medii industriale<br>ostile   | Ctr.PED<br>275/2020   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 48. | Institutul de Chimie<br>Fizica - Ilie<br>Murgulescu                           | 51.000  | 150.000 | Micronanotehnologii pentru<br>monitorizarea gazelor cu efect<br>de sera   | Ctr.308<br>PED/2020   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 49. | Romelgen SRL  | 110.236 | 178.000 | Sistem integrat pentru<br>Monitorizarea Calitatii Aerului<br>din Interior   | Ctr. 50<br>PTE/2020   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 50. | INFLPR  | 76.875  | 93.125  | Platforma de senzori bazati pe<br>materiale ecologice pentru<br>monitorizarea mediului in oras<br>(SPSMCITY)  | Ctr.475<br>PED/2020   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 51. | Universitatea<br>Transilvania Brasov  | 108.491 | 145.471 | Lab on chip cu sensor magnetic  | Ctr.510<br>PED/2020   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 52. | Victor Babes  | 105.163 | 132.837 | Combined CD36 immunoaffinity<br>and nanostructure tehnology for<br>metastatic tumor cells<br>enrichment from blood<br>CTCnanoSCAN   | Ctr.382<br>PED/2020   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 53. | Institutul National de<br>Cercetare Dezvoltare<br>pentru Stiinte<br>Biologice | 58.672  | 0       | Limba electronica pe baza de<br>grafena nanocrystalina pentru<br>testarea uleiului extravirgin de<br>masline  | Ctr.656<br>PED/2022   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 54. | Universitatea<br>Transilvania Brasov  | 73.280  | 0       | Structuri spintronice pe grafena<br>pentru aplicatii de senzoristica<br>si procesare de semnal  | Ctr.597<br>PED/2022   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 55. | DDS Diagnostic SRL  | 85.199  | 0       | Biosenzor impedimetric pe baza<br>de grafena verticala integrat<br>intr-un sistem micrifluidic<br>pentru monitorizarea nivelului<br>plasmatic al unor compusi<br>utilizati in tratamentul bolii<br>neoplazice | Ctr.69<br>PED/2022    | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 56. | Optoelectronica -<br>2001 SA  | 129.960 | 0       | Tehnologie de fabricatie<br>etichete holografice multistrat<br>smart cu senzor de temperatura<br>si particule metalice anticopiere  | Ctr. 68<br>PTE/2022   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |
| 57. | INCD pentru<br>Electrochimie si<br>Materie Condensata-<br>INCEMC Timisoara.   | 33.050  | 0       | Tehnologii avansate pentru<br>Detectarea cu Inalta<br>Selectivitate a compusilor<br>Organofosforici-simulanti ai<br>Agentilor Neurotoxici in Aplicatii<br>de Securitate                                       | Ctr.683<br>PED/2022   | PN-III<br>Subprogramul<br>2.1 |

|     |   |         |            |  |   |   |
|-----|---|---------|------------|--|---|---|
| 58. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 147.600 | 180.000    | Sistem portabil inteligent pentru detectia de compusi organici volatili (VOC-DETECT)   | Ctr.112/2019                                  | Subprogramul 3.2. Orizont 2020 ERANET                           |
| 59. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 208.954 | 494.450    | Istrumentar pentru robotica pentru fabricarea de componente si unitati de procesare electronice folosind tehnologii digitale de fabricatie   | Ctr. 209/2021                                 | Subprogramul 3.2. Orizont 2020 ERANET                           |
| 60. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 390.400 | 170.800    | Sursa piezoelectrica de energie cu aplicatii in fabricile inteligente  | Ctr. 240/2021                                 | Subprogramul 3.2. Orizont 2020 ERANET                           |
| 61. | UNIVERSITATEA<br>POLITEHNICA<br>BUCURESTI | 23.750  | 118.750    | Implanturi ortopedice cu interfeteosteointegrative si proprietati mecanice avansate  | Ctr. 143/2020                                 | Subprogramul 3.2. Orizont 2020 ERANET-MANUNET                   |
| 62. | UNIVERSITATEA<br>POLITEHNICA<br>BUCURESTI | 77.920  | 170.450    | Implanturi biodegradabile pe baza de magneziu,cu rezistenta la coroziune controlata, obtinute prin Additive Manufacturing  | Ctr. 207/2020                                 | Subprogramul 3.2. Orizont 2020 ERANET-MANUNET                   |
| 63. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 48.500  | 48.500     | Nanomateriale care permit colectarea inteligenta de energie pentru urmatoarea generatie de energie a internetului Lucrurilor   | Ctr. 24/2021                                  | Subprogramul 3.6-SUPPORT Premiarea participarii la Orizont 2020 |
| 64. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 0       | 124.238,55 | Nanocomponente pentru sisteme electronice fara fir inteligente   | Ctr. 25/2021                                  | Subprogramul 3.6-SUPPORT Premiarea participarii la Orizont 2020 |
| 65. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 0       | 94.460,54  | Dezvoltarea unor materiale cu permitivitate si permeabilitate artificiale pentru noua generatie de circuite si sisteme integrate analogice cu dimensiuni extrem de reduse fata de lungimea de unda | Ctr. 28/2021                                  | Subprogramul 3.6-SUPPORT Premiarea participarii la Orizont 2020 |
| 66. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 89.775  | 67.725     | Integrareaqubitilor pentru viitoare tehnologii pe baza de Siliciu pentru computere cuantice care opereaza la temperaturi ridicate  | Ctr.18/2020 PN-III-P3                         | Subprogramul 3.6-SUPPORT Premiarea participarii la Orizont 2020 |
| 67. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 300.000 | 550.000    | Dispozitive nanoelectronice avansate bazate pe heterostructuri grafena/feroelectric. GRAPHENEFERRO   | Ctr. 7/02.07.2018 PN-III-P4-ID-PCCF-2016-0033 | PNCDI- III Programul 4 :  |
| 68. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 379.050 | 465.000    | Proiecte si inginerie computationala a interfetelor functionale multiferoice   | Ctr.PCE 53/2021                               | PNCDI- III Programul 4 : Cercetare fundamentala si de frontiera |
| 69. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 427.500 | 398.032    | Ingineria heterostructurilor cu dimensionalitate redusa pentru imbunatatirea performantelor dispozitivelor de stocare a energiei /puterii pe un chip   | Ctr.PCE 88/2021                               | PNCDI- III Programul 4 : Cercetare fundamentala si de frontiera |
| 70. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 380.000 | 348.032    | Platforma microfluidica pe hartie pentru concentrarea si amplificarea acizilor nucleici  | Ctr.PCE 180/2021                              | PNCDI- III Programul 4 : Cercetare fundamentala si de frontiera |
| 71. | UEFISCDI<br>IMT București                 | 228.000 | 0          | Rețele de antene cu fascicul reconfigurabil pe baza de grafena/grafit nanostructurat pentru comunicatii avansate in domeniul microundelor  | Ctr. PCE 68/2.06.2022-31.12.2024              | PNCDI- III Programul 4 : Cercetare fundamentala si de frontiera |

|     |   |                  |                  |  |  |   |
|-----|---|------------------|------------------|--|--|---|
| 72. | UEFISCDI<br>IMT București                                 | 228.000          | 0                | Aliaje III-N si structuri inovative pentru celule silar de inalta eficienta pe structuri de siliciu  | Ctr. PCE<br>89/3.05.202<br>2-<br>31.12.2024  | PNCDI- III<br>Programul 4 :<br>Cercetare<br>fundamentala<br>si de frontiera |
| 73. | UEFISCDI<br>IMT București                                 | 227.928          | 0                | Dispozitive SAW pe ScAlN/Si pentru cuplajul undelor acustice de suprafata cu undele de spin si senzori magnetici ,pentru aplicatii "quantum computing" | Ctr. PCE<br>107-<br>2.06.2022-<br>31.12.2024 | PNCDI- III<br>Programul 4 :<br>Cercetare<br>fundamentala<br>si de frontiera |
| 74. | Autoritatea<br>contractanta: ANCS,<br>MCI, MCID, UEFISCDI | 1.465.072<br>,99 | 1.794.496,<br>45 | Finantare virata la venituri pe masura amortizarii   |  | Fonduri<br>publice<br>nationale   |

## B. Fonduri publice internaționale

| Nr. crt.  | Părțile contractante   | Valoare contract Lei 2022 | Valoarea contract Lei 2021 | Obiectul contractului   | Numărul contractului                 | Tip proiect  |
|---|--|---------------------------|----------------------------|---|--------------------------------------|--|
| <b>Proiecte internațional (ESA, SEE,H 2020, Horizon Europe)</b> |  |                           |                            |   |                                      |  |
| 1.  | The European Space Agency<br>Centre Spatial de Liège )   | 0                         | 423.102,72                 | P3-CSL-CO-15014<br>Subcontract CSL-IMT  | P3-CSL-CO-15014-4000111522/14/NL/GLC | ESA  |
| 2.  | INTERUNIVERSITAIR<br>Micro-Electronica<br>Centrum (IMEC)<br>Belgia                                   | 97.901,25                 | 207.439,55                 | Spin Wave Computing for Ultimately-scaled Hybrid Low-Power Electronics  | Grant Agreement<br>Nr.801055         | H 2020-FETOPEN-01-2016-2017  |
| 3.  | Thales S A (France)  | 281.153,33                | 334.736,24                 | Artificial permittivity and permeability engineering for future generation sub wavelength analogue integrated circuits and systems (NANOPOLY) | Grant Agreement<br>Nr.829061         | H 2020-FETOPEN-2018-2020/H2020-FETOPEN-2018-2019-2020-01                           |
| 4.  | Thales S A (France)  | 328.792,98                | 423.117,68                 | NANO components for electronic SMART wireless system ( NANOSMART)   | Grant Agreement<br>Nr.825430         | H 2020-ICT-2018-2020/H2020-ICT-2018-2  |
| 5.  | AARHUS UNIVERSITET   | 326.608,87                | 303.555,50                 | 'Integrated Qubits Towards Future High-Temperature<br>'Integrated Qubits Towards Future High-Temperature ( IQUBITS)                           | Grant Agreement<br>Nr.829005         | H 2020-FETOPEN-2018-2020-01  |
| 6.  | European Organization for Nuclear Research<br>CERN   | 0                         | 0                          | CarBon quANTum Dots/graPhene hybrids with broAd photoreSponSivity - BANDPASS  | Grant Agreement<br>Nr.777222         | H 2020 ATTRACT Third Party Project Agreement                                       |
| 7.  | UNIVERSITY COLLEGE CORK - NATIONAL UNIVERSITY OF IRELAND, CORK (UCCTYN)                              | 488.767,37                | 294.613,40                 | Nano-eh "Nanomaterials enabling smart energy harvesting for next-generation internet-of-things"   | Grant Agreement<br>Nr.951761         | Call H2020-EIC-FETPROACT-2019, Topica H2020 FETPROACT-EIC-05-2019, Tip proiect RIA |
| 8.  | INTELLIGENTSIA CONSULTANTS SARL (INT), established in 35 CITE AM WENKEL, BERTRANGE 8086, Luxembourg, | 179.655,12                | 138.039,13                 | FIT-4-NMP 'Strategic and targeted support to incentivise talented newcomers to NMP projects under Horizon Europe'                             | Grant Agreement<br>Nr.958255         | H2020-NMBP-TO-IND-2020-singlestage, Topica NMBP-37-2020, Tip proiect CSA           |
| 9.  | FOUNDATIONS FOR TOMORROW S INDUSTRY  | 337.505,68                | 201.974,06                 | Open innovation test bed for developing safe nano-enabled bio-based materials and polymer   | Grant Agreement<br>Nr.953206         | H2020-CP-STAGE2-IA   |

|     |   |            |            |  |  |  |
|-----|---|------------|------------|--|--|--|
|     |   |            |            | bionanocomposites for multifunctional and new advanced applications  |  |  |
| 10. | INTERUNIVERSITAIR Micro-Electronica Centrum (IMEC) Belgia | 29.021,90  | 0          | Computation Systems Based on Hybrid-wave-CMOS Integrated Architectures   | Grant Agreement Nr 101070417                           | HORIZON-CL4-2021-DIGITAL EMERGING-01-14                      |
| 11. | THALES, France  | 24.131     | 0          | Heterogeneous material and tehnological platform for a new domain of power nanoelectronics nanomat   | Grant Agreement Nr.101091433                           | HORIZON-CL4-2022-RESILIENCE - 01-10                          |
| 12. | THALES, France  | 8.209,53   | 0          | Novel 3D heterogeneous integration for future miniaturized power RF Transceiver front ends Powverpack  | Grant Agreement Nr.101102564                           | EDF-2021-OPEN-RDIS-2   |
| 13. | THALES, France  | 16.672,84  | 0          | SMART Heterogeneous Tehnological Platform extending the Power and Frequency of Flexible Nanoelectronics Powerpflex                                       | Grant Agreement Nr.101102565                           | EDF-2021-OPEN-RDIS-2   |
| 14. | Ministerul Educației și Cercetării Științifice-SEE        | 0          | 3.690,89   | Aliaje din grupa III-N-(As) si heterostructuri cu dimesiuni reduce inginerizate pentru celule solare cu banda intermediara de inalta eficienta- N-IBCell | Ctr 23/2014  | Cercetare in domeniul "prioritare", Mecanismul financiar SEE |
| 15. | Universitatea Politehnica din Bucuresti                   | 397.954,88 | 397.954,88 | Arm neuroprosthesis equipped with artificial skin and sensorial feedback (ARMIN) cod: EEA-RO-NO-2018-0390  | Ctr.Nr. 8/2019   | Mecanismul Financiar SEE 2014-2021 Cercetare -RO 02          |
| 16. | INCD Fizica Materialelor                                  | 302.471,78 | 315.502,95 | Elastomeric tuneable metasurfaces for efficient spectroscopic sensors for plastic detection (ElastoMETA) cod: EEA-RO-NO-2018-0438                        | Ctr.Nr .5/2019   | Mecanismul Financiar SEE 2014-2021 Cercetare -RO 02          |
| 17. | Iceland Liechtenstein Norway                              | 391.225,35 | 0          | Power Grid Modernization towards a More Stable Future-SuPriM   | Grant Agreement Nr.2021/332778 /01.02.2022 SEE ENERGIE | Mecanisme financiare SEE si Norvegiene 2014-2021             |

### C. Fonduri structurale

| Nr. crt. | Părțile contractante                                       | Valoare contract lei 2022 | Valoare contract lei 2021 | Obiectul contractului  | Numărul contractului  | Program  |
|----------|--|---------------------------|---------------------------|--|-----------------------|--|
| 18.      | Ministerul Educației Nationale                             | 62.994,40                 | 62.994,36                 | Centre for research in nanotechnologies dedicated to integrated systems and in advanced carbon-based nanomaterials - CENASIC | CCE 254/28.09.2010    | Finantare nerambursabila -POS CCE                                    |
| 19.      | Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice | 766,08                    | 766,08                    | Proiect transfrontalier Romania-Bulgaria „MicroNanoTech”   | MIS-ETC 587/1.05.2013 | Programul de cooperare transfrontaliera Romania - Bulgaria 2007-2013 |
| 20.      | MCI-ANCS- OI POC   | 0                         | 1.734.234,14              | Parteneriat in exploatarea Tehnologiilor   | Ctr.77/08.09.2016     | Programul Operational  |

|     |   |              |              |  |                              |   |
|-----|---|--------------|--------------|--|------------------------------|---|
|     |   |              |              | Generice Esentiale (TGE),utilizand o platforma de interactiune cu intreprinderile competitivitive (TGE-PLAT) |                              | Competitivitate 2014-2020                       |
| 21. | Ministerul Educatiei si Cercetarii OI-POC | 1.019.352,50 | 749.699,57   | Centru Suport pentru cooperare europeana in Micro si Nanotehnologii (CESMIN)                                 | Ctr.234/16.04.2020           | Programul Operational Competitivitate 2014-2020 |
| 22. | Ministerul Educatiei si Cercetarii OI-POC | 2.580.028,95 | 1.785.441,95 | Accelerating Innovation in Microfabricated Medical Devices-Moore 4Medical (RO-ECSEL)                         | Ctr. Nr 15/1.1.3H/19.03.2021 | Programul Operational Competitivitate 2014-2020 |

#### D. Fonduri europene - Planul National de Redresare si Rezilienta (PNRR)

| Nr. crt. | Părțile contractante  | Valoare contract lei 2022 | Valoare contract lei 2021 | Obiectul contractului   | Numărul contractului | Program                     |
|----------|---|---------------------------|---------------------------|---|----------------------|-----------------------------|
| 1        | MDLPA coordinator investitii pt. PNRR MCID Lider de parteneriat | 26.775                    | 0                         | Componenta 5 Valul Renovarii, B 1 - 205 Consolidare si refunctionalizare corp principal de cladire din cadrul IMT Bucuresti | CCE 254/28.09.2010   | PNRR/2022/C5/B1-205-Runda 1 |

#### E. Fonduri private

| Nr. crt. | Părțile contractante        | Valoare contract lei 2022 | Valoare contract lei 2021 | Obiectul contractului                    | Numărul contractului | Program    |
|----------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|--|----------------------|------------|
| 1        | Swarm European Servicer SRL | 466.100                   | 129.801,49                | Servicii de cercetare-plachete procesate | Ctr.568/28.07.2021   | Fd Private |



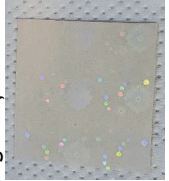
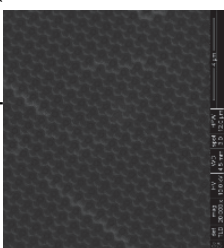
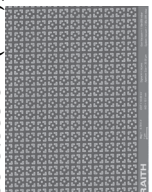
**Anexa 4 - Echipamentele cu valoare de inventar mai mare de 100 000 EUR**

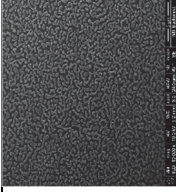
| Nr. Crt. | DENUMIREA ECHIPAMENTELOR   | VALOARE [MII LEI] | AN ACHIZIȚIE |
|----------|--|-------------------|--------------|
| 1        | Echipament RIE Plasma -nr. inv. 434  | 482               | 2005         |
| 2        | Instalatie de depunere LPCVD - nr. inv 501   | 552               | 2005         |
| 3        | Analizor de retea Vectorial ANRITSU Lightning 37397D+ modul intern extensie 3700/15 V - nr. inv. 519; Upgrade VNA-Modul de extindere a gamei de frecvente de la 65GHz la 110GHz - la Analizor de retea Vectorial ANRITSU Lightning 37397D+ modul intern extensie 3700/15 V (2008) - nr. inv. 519 bis   | 1.161             | 2006-2008    |
| 4        | Echipament de masurare pe placheta;Upgrade la echipamentul de masuratori pe placheta pt.microunde PM%PINA la 110GHz (2009) - nr. inv. 521, 521 bis   | 469               | 2009         |
| 5        | Instalatie de depuneri metale - nr. inv. 584   | 554               | 2006         |
| 6        | Laser litografy systems - nr. inv. 586   | 1.044             | 2006         |
| 7        | Aparat pentru Microelectronica (litografie)/Electron beam lithography and nanoengineering workstatu-in-RAITH - nr. inv. 529  | 1.022             | 2006-2007    |
| 8        | Up-grade Instalatie Nanolitografie-RAITH 50 la RAITH e-line: Sistem injectare gaz; Sistem Expunere tip FBMS Nanomanipulator (2008) - nr. inv. 698  | 1.395             | 2008         |
| 9        | Microscop cu sonda de baleaj-Scanning Probe Microscope (SPM)-NTEGRA - nr. inv. 547 -Upgrade Microscop-Modul de alimentare electrica (2017);SPM-Spare Parts (Controller digital Px Ultra) (2017) - nr. inv. 547.1 ; 542.2   | 741               | 2007-2017    |
| 10       | LPXVD single Wafer Vacuum Loadlock with 1CVD Proces Chamber-Plasma enhanced chemical vapor (PECVD) - nr. inv. 699  | 1.669             | 2007         |
| 11       | Masina de Aliniere Masti+Microscop; Upgrade - Camera CPL CCd Monochrome Video Camera 1/2 inch with Camera Cablu si adaptor (la masina de aliniere masti+microscop) (2009) - nr. Inv. 736 si 736 bis  | 874               | 2007         |
| 12       | Interferometru cu lumina alba; Accesorii Interferometru cu lumina alba (2008), nr. inv. 750; 750 bis   | 547               | 2008         |
| 13       | Sistem de nanoprintare de tip DPN - nr. inv. 755   | 862               | 2008         |
| 14       | Microscop electronic cu emisie in cimp si accesorii - nr. inv. 766   | 1.592             | 2008         |
| 15       | Microscop SNOM cu accesorii - nr. inv. 795   | 638               | 2008         |
| 16       | Sistem difractometru de raze X de inalta rezolutie; Upgrade - Sistem difractometru de raze X de inalta rezolutie(2009) - nr. inv. 803; 803 bis   | 1.346             | 2008         |
| 17       | Microscop electrochimic de scanare (Scanning Electrochemical microscope);Upgrade ESC3 to ESC5 controller (2016) - nr. inv. 862; 862.1  | 472               | 2008         |
| 18       | Spectrometru de fluorescenta; Upgrade de Spectrometru (NIR-PMT Detector) (2017);Upgrade de Spectrometru (F-DX1200/750Grating/F-DM1200/750Grating/C-9940Temperature Controller/H-V1 High voltage power supply) - nr. inv. 863 (2017); Upgrade - Spectrometru de fluorescenta (2017) - nr. inv. 863.1;863.2;863.3  | 565               | 2008         |
| 19       | Imprimanta 3D-Sistem de printare 3D de tip selective Laser Sintering-Formiga P100 System, nr. inv. 883   | 640               | 2008         |
| 20       | Plasma PECVD-liquid delivery - nr. inv. 905  | 460               | 2008         |
| 21       | Echipament pentru depuneri fizice din stare de vapori;Accesorii :Sursa termica(2012);Accesorii: Suport motorizat pentru substraturi (2012);Accesorii: Piesa polara pentru microscop FEG-DEM (2012) - nr. inv. 1089; 1089-1-2-3   | 1.663             | 2012         |
| 22       | Sistem sudura placheta substrat SB6L - nr. inv. 9/CCE 209  | 641               | 2010-2011    |
| 23       | Instalatie de prelucrare a siliciului DRIE(Tip ICP DeepRIE)-Plasmalab System 100RIE with ICP380 Source - nr. inv. 10/CCE/209   | 1.259             | 2010-2011    |
| 24       | Spectrometru FT-IR cu vacuum Bruker Vertex 80v cu accesorii - nr. inv.8/CCE 254  | 785               | 2014         |
| 25       | N00000870 Camera alba - nr. inv. 36/CCE/254  | 2.009             | 2015         |
| 26       | N00000875 Instalatii de stocare,transport,monitorizare si spalare gaze proces - nr. inv. 37/CCE/254  | 1.620             | 2015         |
| 27       | Echipament PECVD nr. inv. 53/CCE 254   | 1.464             | 2014-2015    |
| 28       | Cuptor multiproces - nr. inv. 54/CCE/254   | 2.357             | 2014-2015    |
| 29       | Sistem de depuneri in ultravid cu caracterizare integrata - nr. inv. 76/CCE/254  | 5.242             | 2015         |
| 30       | Thermco 2000 series Furnace refurbished like new (Cuptor de oxidare atmosferica si LPCVD) nr. inv. 1479  | 1.063             | 2017         |
| 31       | Echipament criogenic de testare electrica la frecvente inalte si joase in prezenta unui camp magnetic, compus din: 1. Statie de lucru criogenica de 2 inci (51 mm) cu camp magnetic vertical si pana la 6 micro-manipulatoare, Model CPX-VF Probe Station, cu toate componentele incluse; 2. Magnet extern cu platforma, Model XEMP-4V-18141 electromagnet-nr.inv.1601 | 1.067             | 2019         |
| 32       | Echipament depunere straturi subtiri - depunere in vid prin evaporare cu fascicol de electroni (E-BEAM)-nr.inv. 1917   | 979               | 2022         |

Anexa 5 - Prototipuri, Produse (soiuri plante, etc.), Tehnologii, Instalații pilot, Servicii tehnologice - 2022  
(Date tehnice, domeniu de utilizare și TRL)

Prototipuri / Modele funcționale / Modele experimentale: 48 (TRL2 -1; TRL3 - 19; TRL4 - 22; TRL6 - 6;)  
Tehnologii: 19 ( TRL3 11; TRL4 7; TRL6 1;)  
Servicii tehnologii: 2 (TRL4 1; TRL6 1;)

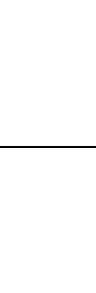
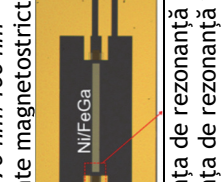
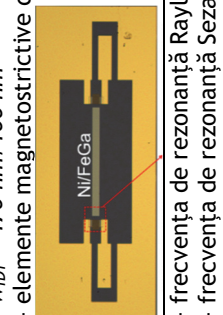
| Prototipuri / Modele funcționale / Modele experimentale  | date tehnice   | domeniu de utilizare          | TRL | noi | modernizate  | bazate pe brevete  | valorificate la operatori economici                                 | valorificate în domeniul high-tech |
|--|--|-------------------------------|-----|-----|--|--|---|------------------------------------|
| L3   |  |                               |     |     |  |  |   |                                    |
| 1. Modele experimentale de biosenzori pentru detectia markerilor cardiaci: hFABP, Troponina, CK-MB si mioglobina   | Teste rapide de tip imunocromatografic cu dimensiuni de 0,6cmx0,4 cm | Diagnostic rapid de laborator | 6   | da  | Cu molecule de detecție bazate pe grafena si doturi fluorescente | Cerere nr. A/00263 din 13.05.2022, "Procedeu de sinteză și caracterizare molecule de detecție folosite pentru dezvoltarea de teste rapide imunocromatografice"                                 | Contract know-how de transfer tehnologic catre firma DDS Diagnostic | Sanatate                           |
| 2. Model experimentale de filme subțiri nanostructurate formate din materiale compozite bazate pe grafena/polimeri conductori/nanotuburi de carbon folosite pentru detectia de gaze precum: NH3, CO, formaldehida, NO2 | Senzori interdigitati de dimensiuni 1cmx0,5cm pe substrat ceramic    | Siguranta mediului            | 6   | da  | Senzori miniaturizati cu capacitati de portabilitate             | Cerere de brevet depusă, nr. A/00448 din 25.07.2022 "Procedeu de realizare film compozit sensibil la amoniac bazat pe electrodepunerea materialului compozit PANI/MWCNT-NH <sub>2</sub> /PSS", | Contract know-how de transfer tehnologic catre firma Vigi Air       | Mediu                              |
| L3   |  |                               |     |     |  |  |   |                                    |
| 3. Prototip: inteligenta   | FOLIE Material: poliester transparent                                | Holograme inteligente         | 6   | x   |  | x  | x   |                                    |

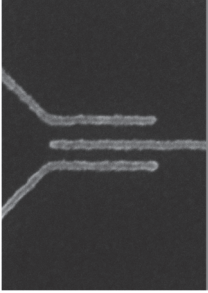
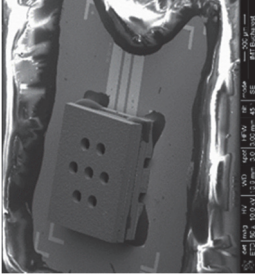
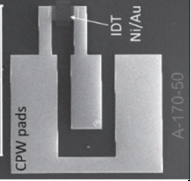
|   |  |  |          |          |  |  |  |
|---|--|--|----------|----------|--|--|--|
| <p>multistrat cu grad ridicat de siguranță</p>                         | <p><b>Grosime:</b> 36 μm<br/> <b>Culoare:</b> transparent;<br/> <b>ADEZIV</b><br/>         Permanent, acrilic fără reziduuri și transparent optic, domeniu de temperaturi: (-20...+80) °C, domeniu de stocare (+5...+25) °C, timp de priză: minim 30 minute<br/> <b>LINER</b><br/>         Hârtie siliconată pe o singură parte, grosime: 80 μm<br/> <b>HOLOGRAMA</b><br/> <b>Tip holograma:</b> 2D<br/> <b>Forma:</b> holograma continuă, elemente de securitate: element guilloché, element tranziție de culoare<br/> <b>RFID</b><br/> <b>Dimensiuni antena:</b> 50 x 50 mm, <b>frecvența de lucru:</b> 860 - 960 MHz, <b>distanța de citire:</b> 0.1 - 10 m, <b>dimensiuni:</b> 59 x 61 mm, <b>grosime:</b> 150 micrometri, <b>timpul de priză:</b> minim 30 minute, <b>aplicare:</b> suprafața pe care se aplică eticheta trebuie să fie uscată, fără praf, murdărie, impurități, <b>efect de delaminare la încercarea de dezlipire:</b> delaminare totală sau controlată, <b>garanție:</b> 24 luni.</p> | <p>multistrat cu grad ridicat de siguranță.</p>                          |          |          |  |  |  |
| <p>4. Model experimental:<br/> <b>Metasuprafețe pentru intensificarea fluorescenței și proiectarea unei structuri optimizate pentru aplicații b10</b></p> | <p>Structuri de metasuprafețe utilizate pentru îmbunătățirea fluorescenței, cu elemente: i) cvasi-periodice obținute prin litografie cu nanosfere de polistiren;<br/> <br/>         ii) periodice obținute prin litografia cu fascicul de electroni (EBL);<br/> <br/>         iii) aleatorii obținute prin tratamentul termic al unui strat metalic continuu</p>  | <p>Platforme de metasuprafețe cu emisie în fluorescență îmbunătățită</p> | <p>4</p> | <p>X</p> |  |  |  |

|     |  |   |   |   |    |  |  |  |  |    |   |  |                                     |
|-----|--|---|---|---|----|--|--|--|--|----|---|--|-------------------------------------|
|     |                                 |   |   |   |    |  |  |  |  |    |   |  |                                     |
| 5.  | ME de element optic pentru generarea fasciculelor Airy   | Substrat Fused silica, lungimea de unda 633 nm  | Comunicatii optice si cuantice  | 4 | x  |  |  |  |  |    |   |  |                                     |
| 6.  | Model experimental/functional - Solutie de decontaminare Chimica si biologica-NANODEC-RBC                          |   | In decontaminarea chimica si biologica suprafetelor metalice si textile.                | 4 | x  |  |  |  |  |    |   |  | In curs de valorificarea firme CBRN |
| 7.  | Circuit SIW cu structură CSRR rezonantă acordabilă electronic cu componente discrete, pentru flexibilitate maximă. | Banda de acord 3,4GHz - 5,688GHz, măsurată pentru valori discrete ale impedanței de sarcină a CSRR.         | Senzori funcționare rezonantă, sau de circuite rejecție acordabile discret (în trepte). | 4 | Da |  |  |  |  |    |   |  |                                     |
| 8.  | Circuit SIW cu structură CSRR rezonantă acordabilă electronic cu diodă de acord tip varicap.                       | Banda de acord 4,375GHz - 5,486GHz, măsurată la tensiuni aplicate diodei varicap între 0-12V.               | Senzori funcționare rezonantă, sau de circuite rejecție acordabile continuu.            | 4 | Da |  |  |  |  |    |   |  |                                     |
| 9.  | Circuite SIW rezonante cu acord electronic folosind unul sau mai multe elemente de acord mecanic sau electronic.   | Model cu test având banda de acord între 4,75GHz - 5,69GHz, cu un singur element tip layout.                | Senzori cu funcționare rezonantă, sau de circuite rejecție acordabile.                  | 4 | Da |  |  |  |  | Da |   |  |                                     |
| 10. | Senzor cu funcționare rezonantă pentru măsurarea intensității luminoase.   | Acord între 3,9794GHz și 4,1509GHz la o variație între $10^{-6}$ și $10^{-5}$ sun a intensității luminoase. | Senzori optici de înaltă sensibilitate.   | 4 | Da |  |  |  |  | Da |   |  |                                     |
| 11. | Dispozitiv pentru testarea structurilor IDT multiple   | Structura permite caracterizarea structurilor cu maxim 4 IDT în curent continuu sau la frecvențe joase.     | Senzori rezistivi multipli.   | 4 |    |  |  |  |  |    | X |  |                                     |

|     |  |  |  |   |    |  |  |  |
|-----|--|--|--|---|----|--|--|--|
| 12. | Comutatoare si filtre trece-jos/trece-sus/trece-banda pe baza de nanotuburi de carbon verticale, pentru aplicatii in banda X si ISM 24 GHz                     | - Substrat: oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate<br>- Matrice de nanotuburi de carbon crescute vertical pe molibden                                   | Sisteme radar in banda X (8 - 12 GHz)                            | 4 | Da |  |  |  |
| 13. | Rețele de antene integrate cu diode Schottky pe substrat de siliciu microprelucrat pentru colectare de energie electromagnetica intre 24 si 27 GHz             | - Substrat: oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate  | Sisteme de energy harvesting in microunde pentru aplicatii 5G    | 4 | Da |  |  |  |
| 14. | Capacitori interdigitati pe straturi subtiri (10 nm) pe baza de sulfura de staniu (SnS), pentru determinarea proprietatilor electrice in microunde ale SnS     | - Substrat: oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate<br>- StratURI subtiri (10 nm) de sulfura de staniu crescute prin tehnica RF magnetron sputtering     | Sisteme de detectie in intervalul de frecvente 0 - 20 GHz        | 4 | Da |  |  |  |
| 15. | Tranzistoare cu efect de camp pe baza de sulfura de staniu (SnS), cu raportul on/off in intervalul 100-1000 si cu subthreshold slope (SS) egal cu 21 mV/decada | - Substrat: oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate<br>- StratURI subtiri (10 nm) de sulfura de staniu crescute prin tehnica RF magnetron sputtering     | Nanoelectronica  | 4 | Da |  |  |  |
| 16. | Straturi subtiri (5-10 nm) de oxid de nichel dopat cu azot, cu un comportament feroelectric datorita lipsei de atomi de oxigen                                 | - Substrat: siliciu de joasa rezistivitate sau silice topita<br>- StratURI subtiri (5-10 nm) de oxid de nichel dopat cu azot crescute prin tehnica RF sputtering | Nanoelectronica  | 2 | Da |  |  |  |
| 17. | Filtre trece-banda, trece-sus si opreste-banda pe baza de metasuprafele in ghid de unda coplanar   | - Substrat: oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate  | Sisteme de telecomunicatii in intervalul de frecvente 8 - 40 GHz | 4 | Da |  |  |  |
| 18. | Senzori pe baza de metamateriale si nanotuburi de carbon pentru detectarea de dioxid de carbon folosind semnale in microunde                                   | - Substrat: oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate<br>- Nanotuburi de carbon in solutie   | Senzori in microunde pentru detectare de gaze                    | 4 | Da |  |  |  |
| 19. | Antene tip patch integrate cu metamateriale, cu performante imbunatatite in termeni de banda si castig   | - Substrat: oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate  | Sisteme radar in banda X (8 - 12 GHz)                            | 4 | Da |  |  |  |
| 20. | Capacitori tip MIM pe baza de oxid de hafniu feroelectric dopat cu   | - Substrat: siliciu de joasa si inalta rezistivitate   | Sisteme de telecomunicatii 5G                                    | 3 | Da |  |  |  |

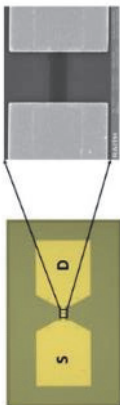

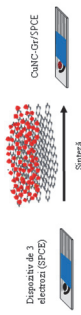
|     |  |  |   |    |  |   |   |   |   |
|-----|--|--|---|----|--|---|---|---|---|
|     | zirconiu, aluminiu sau ytriu si folosite pentru dezvoltarea tehnicii de corodare umeda selectiva   | - StratURI subtiri ( $\leq 7$ nm) pe baza de oxid de hafniu feroelectric dopat cu zirconiu sau aluminiu sau ytriu                                      |   |    |  |   |   |   |   |
| 21. | Structuri in ghid de unda coplanar cu tranzistoare FET in grafena (GFET) integrate, pe substrat de oxid de hafniu feroelectric/alumina/siliciu de inalta rezistivitate   | - Substrat: oxid de hafniu feroelectric/alumina/siliciu de inalta rezistivitate<br>- Grafena monostrat depusa pe oxid de hafniu feroelectric           | 3 | Da |  | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 22. | Componente pe baza de oxid de hafniu feroelectric pe substrat de siliciu de inalta rezistivitate: o antena patch cu functionare in doua benzi si o retea alcatuita din doua antene dual-band; un defazor ce cuprinde un capacitor interdigitat (IDC) in ghid de unda coplanar si o retea de polarizare; un filtru trece-banda miniaturizat | - Substrat: oxid de hafniu feroelectric cu grosime nanometrica/siliciu de inalta rezistivitate   | 4 | Da |  | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 23. | Antene si retele de antene pe baza de grafit nanocristalin, cu frecventa de lucru la 10 GHz, cu proprietati de reconfigurabilitate in termeni de frecventa de rezonanta si castig functie de tensiunea de polarizare aplicata  | - Substrat: oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate<br>- StratURI subtiri ( $\leq 110$ nm) de grafit nanocristalin crescute prin tehnica PECVD | 4 | Da |  | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 24. | O antena tip dipol pentru aplicatii la 868 MHz, pentru sisteme RFID alcatuite din o antena si o eticheta securizata prin holograme   | - Substrat: adeziv si PET<br>- Cip RFID<br>- Holograma (PET + aluminiu sau sulfura de zinc)  | 4 | Da |  | 4 | 4 | 4 | 4 |

| 25. | Front-end de unde milimetrice integrat monolitic   | 2 module de front-end-uri de unde milimetrice validate in gama 90 - 100 GHz; arie receptor integrat monolitic pe GaAs de 1.4 x 3.5 mm <sup>2</sup> ; lentila dielectrica printata 3D cu raza de 3 mm; putere echivalentă de zgomot NEP-12 pW/√Hz; senzitivitate izotropă în tensiune maxima de 12260 mV/mW la 94 GHz; Link de comunicatii verificat pana la 600 mm                                    | Telecomunicatii si securitate                   | 3 | Da |  |
|-----|--|---|---|---|----|--|
| 26. | Duplexoare de banda X bazate pe rezonatoare cu unda acustica de suprafata  | <p>Prototip 1: frecvente centrale de functionare 8.7 GHz si 9.9 GHz</p> <p>Prototip 2: frecvente centrale de functionare 7.5 GHz si 8.8 GHz</p> <p>Caracteristici comune: benzi la -3dB de aproximativ 100 MHz și izolare între canale mai bună de 40 dB; arie circuit duplexoare de 100 x 260 μm<sup>2</sup></p>  | Telecomunicatii si securitate                   | 4 | Da |  |
| 27. | Demonstratoare - dispozitive pentru masurarea cuplajului undelor SAW cu unde de spin pe rezonatoare SAW pe substrat de GaN/Si. (parteneriat cu IMEC, Belgia si TUK Germania).                          | <p>-frecvența de rezonanță &gt;6 GHz / &gt;10 GHz</p> <p>- <math>W_{DB} = 170 \text{ nm} / 100 \text{ nm}</math></p> <p>- elemente magnetostrictive de Ni/FeGa</p>    | Domeniul spintronică pentru „quantum computing” | 3 | Da |  |
| 28. | Demonstratoare - dispozitive pentru masurarea cuplajului undelor SAW cu unde de spin pe rezonatoare SAW pe substrat de SCAIN/Si. (parteneriat cu Solmates Tarile de Jos, IMEC Belgia si TUK Germania). | <p>- frecvența de rezonanță Rayleigh &gt;4 GHz;</p> <p>- frecvența de rezonanță Sezawa &gt;8 GHz</p> <p>- <math>W_{DB} = 170 \text{ nm}</math></p> <p>- elemente magnetostrictive de Ni</p>   | Domeniul spintronică pentru „quantum computing” | 3 | Da |  |

|     |  |  |  |   |    |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|---|----|--|--|--|--|
| 29. | Proces nanolitografic pentru realizarea unor structuri test de tranzistoare avand linii de poarta cu dimensiuni de 10 nm                   | - litografie cu fascicul de electron<br>- rezolutie < 10 nm<br>   | -<br>- quantum computing   | 3 | Da |  |  |  |  |
| 30. | Demonstratoare - senzori duali temperatura/presiune pe rezonatoare SAW pe membrane GaN/Si, GaN si GaN/Si/Mo (parteneriat cu FORTH Grecia). | - SAW pe GaN/Si (1,3µm/ 10µm), w <sub>IDT</sub> = 150nm<br>- SAW pe GaN/Si/Mo (1,3µm/ 10µm/ 30nm), w <sub>IDT</sub> = 120nm<br>- frecventa Rayleigh: 6,9-10,4 GHz<br>- frecventa Lamb: 12GHz<br>  | Senzori de temperatura si presiune care functioneaza in conditii de lucru ostile | 4 | Da |  |  |  |  |
| 31. | Demonstratoare - senzori magnetici pe rezonatoare SAW substrat SCAIN/Si  | - substrat S <sub>C30</sub> AlN/Si<br>- frecventa Rayleigh: 5,83 GHz<br>- frecventa Sezawa: 8,15 GHz<br>- Ni/Au (45nm/ 2nm) deus peste IDT-uri<br>   | Senzori magnetici si aplicatii in spintronică/ „quantum computing”               | 3 | Da |  |  |  |  |
| 32. | Demonstrator experimental de micropenseta cu deplasari multidirectionale in plan proiect PN19160101  | Structura este compusa din perechi de actuatori electro-termici in forma V cu mai multe brate cu latimi de 20 µm din SU-8 si Au. Deschiderea initiala a micropensetei este de 50 µm, iar lungimea toatala de 1320 µm. Structura isi poate deschide bratele in urma actuarii ei pana la 72 µm pentru 60.87 mA, si isi poate inchide bratele pana la 19 µm pentru 121.7 mA | Micromanipular, dispozitive MEMS   | 3 | 1  |  |  |  |  |



|     |  |  |  |       |    |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|-------|----|--|--|--|--|
| 33. | Model experimental microsystem electro-fluidic proiect PN19160101  | Microsistem electro-fluidic pentru manipulara bioparticulelor in scopul detectiei electro-optice prin microscopie holografica  | Medicina, biologie                               | 3     | 1  |  |  |  |  |
| 34. | Dispozitive demonstratoare cu jonctiuni de tip Si/SiO2/V2O3/Au si Si/SiO2/V2O5/Au optimizate pentru functii de raspuns opto-electric. Proiect PN19160101 | Dispozitive demonstratoare cu raspuns opto-electric pe un domeniu spectral larg UV (365 nm), VIS (lumina alba) si NIR (865 nm).  | Senzori optici, comutatori optici, fotodetectori | TRL 4 | DA |  |  |  |  |
| 35. | Senzori de oxigen (de tipurile MEMS fotoacustic si electrochimici cu electrolit solid). Proiect PN19160101   | Integrarea hibrida a unui rezonator de tip diapazon MEMS realizat in siliciu cu strat piezoelectric pentru masurare si a unei surse optice LED la 760nm pentru modularea excitatiei la frecventa de rezonanta a diapazonului, a permis realizarea unui senzor de oxigen de tip fotoacustic cu costuri reduse | Senzori; Acustica                                | 3     | X  |  |  |  |  |
| 36. | Modele de generare geometrii pentru nanocompozite Proiect H2020 Bionanopolys   | Polimer Solid / Lichid +Incluziuni, medii fibroase de tip non-woven, spume polimerice  | Textile, cosmetica, ambalaje                     | 3     | X  |  |  |  |  |
| 37. | Modele de calcul proprietati prin metoda elementelor finite (FEM) cu Comsol Multiphysics Proiect H2020 Bionanopolys                                      | - Matrice polimerica solida + Incluziuni similari pentru proprietati mecanice<br>- Biopolimeri lichizi cu incluziuni: proprietati de curgere<br>Spume polimerice: proprietati termice  | Textile, cosmetica, ambalaje                     | 3     | X  |  |  |  |  |
| 38. | Senzor de radiatie electromagnetica Proiect MANUNET  | A fost realizat și testat un senzor de radiatie electromagnetica care poate lucra atât în regim fotonic cât și în regim fototermic, având la baza un compozit de particule semiconductoare într-o matrice izolatoare polimerică.   |  |       | X  |  |  |  |  |
| 39. | Senzor de presiune Proiect MANUNET   | A fost realizat și testat un senzor de presiune pe bază de compozit format din particule semiconductoare într-o matrice de elastomer   |  |       | X  |  |  |  |  |
| 40. | Senzor de infraroșu Proiect MANUNET  | Este un senzor de infraroșu de cost redus realizat prin utilizarea a trei tehnici de fabricație aditivă, una dintre ele în premieră. Este un senzor de tip bolometric.   |  |       | X  |  |  |  |  |
|     | L6   |  |  |       |    |  |  |  |  |

|           |  |   |  |       |    |   |    |  |  |  |
|-----------|--|---|--|-------|----|---|----|--|--|--|
| 41.       | Tranzistoare FET pe strat ultrasubțire de feroelectric, realizate la nivel de plachetă                         |  <p>Un tranzistor cu efect de câmp (FET) având drept canal un film de SnS de 10 nm a fost realizat în premieră la nivel de plachetă. Au fost fabricate în total 80 de structuri FET, în 4 variante ale lungimii canalului (L= 0,5, 1, 2 și 5 μm) și 4 variante ale lățimii canalului (w = 0,5, 1, 2 și 5 μm).</p>  | Dispozitive nanoelectronice  | TRL 3 |    | X |    |  |  |  |
| 42.       | Senzor electrochimic   |  <p>A fost realizat un senzor electrochimic cu trei electrozi de Au, microfabricat și funcționalizat cu materiale senzitive pentru detecția de poluanți.</p>   | Senzori de mediu   | TRL 3 |    | X |    |  |  |  |
| 43.       | Senzor serigrafiat funcționalizat cu nanozime  | <p>A fost dezvoltat un tip de senzor serigrafiat pe baza unui nanomaterial hibrid cu proprietăți de nanozimă, prin sinteza electrochimică de nanoparticule de Cu având formă cubică, pe substrat de grafenă.</p>   | Senzori pentru aplicații biomedicale                                 | TRL 3 |    | X |    |  |  |  |
| <b>L9</b> |  |   |  |       |    |   |    |  |  |  |
| 44.       | Sonda-electrod pentru monitorizare neurofiziologica intraoperatorie  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- substrat: microelectrozi bipolari clinici (cilindru tubular oțel inoxidabil, 230 mm lungime, 550/770 μm diametru)</li> <li>- 2-3 trasee proximal-distal și macrocontacte (500x1000 μm) distale, segmentate circumferențial, din material carbonic (grafitic)</li> <li>- înregistrare semnale neurofiziologice de tip "local field potentials" (bandă &lt;100 Hz)</li> <li>- stimulare electrofiziologica în pulsuri de curent utilizate în practica clinica (10 mA, 150 Hz, 60-150 μs)</li> <li>- validări in-vitro și in-vivo (model animal)</li> </ul> | Sănătate - neurochirurgie (stimulare cerebrală adanca - DBS)         | 4     | DA |   | DA |  |  |  |
| 45.       | Modele fizice pentru descrierea proprietatilor electrice si dielectrice ale materialelor compozite cu grefena. | Tehnici de omogenizare a materialelor compozite cu matricea de tip amorf.   | Materiale nanocompozite pentru aplicatii de ecanare electromagnetica | 3     | DA |   |    |  |  |  |

|     |  |  |   |   |    |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|---|---|----|--|--|--|--|--|
| 46. | Model statistic de calcul al proprietatilor de transport electric in jonctiunile feroelectrice cu interfețe ne-deale, rugoase pentru aplicatii in electronica. | Modelarera prin functii Green de neechilibru al transportului electronilor   | “electromagnetice interference shielding”<br>Industria electronica pentru memorii nevolatile și calcul neuromorfic cu jonctiuni feroelectrice | 3 | DA |  |  |  |  |  |
| L11 |  |  |   |   |    |  |  |  |  |  |
| 47. | Demonstrator - Sensor de presiune folosind elastomeri cu canale nanostructurate din grafenă  | Senzor fabricat cu MWCNT-RGO/PANI contactati sub forma de structura sandwich cu pasta de argint                          | Securitate  | 3 | X  |  |  |  |  |  |
| 48. | Demonstrator - Sensor de gaze demonstrator folosind elastomeri cu canale nanostructurate din grafenă   | Senzor fabricat cu C-RGO/PANI contactati sub forma de structura sandwich cu pasta de argint utilizati pentru detectia CO | securitate  | 3 | x  |  |  |  |  |  |

| Tehnologii | date tehnice   | domeniu de utilizare  | TRL | NOI | MODERNIZATE | BAZATE PE BREVETE | VALORIFICATE LA OPERATORI ECONOMICI | VALORIFICATE ÎN DOMENIUL HIGH-TECH |
|------------|--|---|-----|-----|-------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| L1         |  |   |     |     |             |                   |                                     |                                    |
| 1.         | Tehnologie de fabricare structuri 3D pe nanofire de siliciu functionalizate cu Arginina-GQDs | Dezvoltarea de senzori optici in domeniul Vis-NIR   | 3   | da  | -           | -                 | -                                   | -                                  |
| 2.         | Tehnologie de fabricare a dispozitivelor de tip fotorezistor pe 4H-SiC porozificat           | Diode Schottky cu capacitate variabila  | 3   | da  | -           | -                 | -                                   | -                                  |
| 3.         | Tehnologiei de fabricare biochip-uri pe nanofire de siliciu (SiNWs)                          | Platforma cu arii localizate SiNWs/SU-8 si incapsulare in PDMS pentru reactia de amplificarea izoterma                | 3   | da  | -           | -                 | -                                   | -                                  |
| 4.         | Tehnologie de obtinere a structurilor de SiC poros pentru biofunctionalizare                 | Depunere si crestere a culturilor celulare pe SiC poros   | 3   | da  | -           | -                 | -                                   | -                                  |
| L2         |  |   |     |     |             |                   |                                     |                                    |
| 5.         | Tehnologie de fabricare dispozitiv de captare de energie din vibratii ambientale             | Frecvențe de rezonanță de până la 80Hz; Puteri colectate de până la zeci de μW (în funcție de amplitudinea vibrației) | 4   |     | X           |                   |                                     |                                    |
| L3         |  |   |     |     |             |                   |                                     |                                    |

|     |  |  |   |       |    |    |   |   |  |
|-----|--|--|---|-------|----|----|---|---|--|
| 6.  | <b>Tehnologie de realizare eticheta inteligenta holografica multistrat</b>   | Realizarea tehnologica a etichetelor holografice de securitate (cu elemente multiple de securitate) cu elemente RFID integrate pentru a creste gradul de securizare a produselor   | Holograme inteligente multistrat cu grad ridicat de siguranță     | 6     | x  |    | x | x |  |
| 7.  | Tehnologii de realizare metasuprafețe plasmonice cu elemente distribuite aleatorii   | Tehnologii rapide si ieftine pentru realizare de structuri de tip metasuprafețe utilizate pentru îmbunătățirea fluorescenței.  | Platforme de metasuprafețe cu emisie în fluorescență îmbunătățita | 3     | x  |    |   |   |  |
| 8.  | Tehnologie pentru microfabricatia de dispozitive si circuite fotonice pentru controlul semnalului optic  | Structuri fotonice de tip rezonator circular si ghiduri de unda cu lungime mare in meandre.  | Procesarea optica a informatiei, senzori                          | 3     |    | x  |   |   |  |
| 9.  | Tehnologie de litografie holografica cu modulatorul spatial de lumina  | Structuri micronice de tip physical unclonable function utilizand fotolitografia holografica cu modulatorul spatial de lumina  | securitate  | 3     | x  |    |   |   |  |
| 10. | Tehnologie pentru fabricatia de lentile Fresnel pentru domeniul spectral de infrarosu mijlociu   | Elemente optice corectoare pentru sisteme optice care opereaza in infrarosu mijlociu   | securitate, instrumente optice                                    | 4     |    | x  |   |   |  |
| 11. | Tehnologie pentru microfabricatia de structuri supraconductoare cu aplicatii in fotodetectori cuantici.  | Structuri micronice si submicronice realizate din materiale supraconductoare la temperaturi joase NbTiN si temperaturi inalte YBCO pentru detectori de tip fir cuantic si senzori de temperatura de tranzitie - transition edge sensors (TES). | Procesarea optica a informatiei, sensory                          | 3     | x  |    |   |   |  |
| L5  |  |  |   |       |    |    |   |   |  |
| 12. | Tehnologie de microsystem cu componente fluidice si electrice pentru detectie electro-optica proiect PN19160101  | Realizare microsystem prin tehnici lift-off si imprimare 3D  | Medicina, biologie  | 3     | -  | 1  |   |   |  |
| 13. | Tehnologie pentru realizarea dispozitivelor cu filme subtiri de oxid de vanadiu cu raspuns optic-electric pe un domeniu spectral larg UV-Vis-NIR. Proiect PN19160101 | Filme de oxid de vanadiu depuse prin metoda RF sputtering in atmosfera de Ar si Ar:O <sub>2</sub> . Caracteristici morfologice, structurale si stoichiometrie optimizate prin tratamente termice la T=300°C, 450°C si 600°C.                   | Senzori optici, comutatori optici, fotodetectori                  | TRL 4 | DA |    |   |   |  |
| 14. | Tehnologie de realizare de lentile optice pe substrat SOG  | Corodarea criogenica de suprafețe funcționale nanostructurate (metasuprafețe) din Si pe substrat de sticla   | Senzori fotonici  | TRL4  | -  | da |   |   |  |



|  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  | material pe electrozi cilindrici subțiri | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trasee longitudinale (250...500 μm latime); structurare contacte funcționale (500x1000 μm)</li> <li>- Scriere directă (automata/inkjet și manuala/ruling pen)</li> </ul> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**Prototipuri, Produse (soiuri plante, etc.), Tehnologii, Instalații pilot, Servicii tehnologice - 2021**  
 (Date tehnice, domeniu de utilizare și TRL)

**Prototipuri / Modele funcționale / Modele experimentale: 53 (TRL2 2; TRL3 29; TRL4 18; TRL5 1, TRL6 2; TRL9 1 )**  
**Produse (soiuri plante, etc.): 5 (TRL3 1; TRL 4 3; TRL7 1)**  
**Tehnologii: 38 (TRL2 1; TRL3 18; TRL4 13; TRL5 3; TRL6 3;)**  
**Servicii tehnologice: 12 (TRL3 5; TRL4 4; TRL6 2; TRL8 1;)**

## Anexa 6 - Brevete de invenție acordate si cereri de brevete de invenție 2022

|  |  |
|--|--|
| Brevete de invenție acordate 2022 - 3 nationale<br>Cereri de brevete de invenție 2022 - 26 nationale | Brevete de invenție acordate 2021 - 4 nationale<br>Cereri de brevete de invenție 2021 - 17 nationale |
|--|--|

### Brevete de invenție acordate in 2022 - nationale

| Nr. ctr. | Titlul   | Nr. inreg.         | Nr brevet         | Inventator/titulari  |
|----------|--|--------------------|-------------------|--|
| 1.       | Procedeu de realizare a unei structuri de comutator microelectromecanic si structura de comutator microelectromecanic realizat pe baza de fotopolimeri | A/01256/28.11.2011 | 127788/30.05.2022 | Rodica Cristina Voicu, Mihaela Carp, Raluca Muller                     |
| 2.       | Procedeu de realizare a unui dispozitiv de tip MEMS cu actionare electro-termica, folosit pentru micro-manipulare                                      | A/00360/20.05.2016 | 132248/30.06.2022 | Rodica Cristina Voicu, Raluca Muller                                   |
| 3.       | Procedeu de sinteza a granatului de itriu si aluminiu dopat cu ceriu si modificat cu nanoparticule de aur  | A/00260/13.04.2018 | 133670/30.09.2022 | Vasilica Tucureanu, Alina Matei, Bianca Catalina Tincu, Marioara Avram |

### Cereri de brevete de invenție 2022

| Nr. ctr. | Brevet   | Titlul   | Nr. inreg.          | Inventator/titulari  |
|----------|----------|--|---------------------|--|
| 1.       | național | Senzor electrochimic pe baza de grafena verticala pentru detectia celulelor tumorale circulante prin spectroscopie de impedanta electrochimica           | A/00024/ 25.01.2022 | Marioara Avram, Bianca Cătălina Adiaconiței, Andrei Marius Avram, Petruța Preda, Corneliu Voițincu, Eugen Chiriac, Tiberiu Alecu Burinaru, Cătălin Valentin Mărculescu   |
| 2.       | național | Tranzistor cu efect de camp pe baza de grafit nanocristalin pentru detectia celulelor tumorale circulante  | A/00025/ 25.01.2022 | Marioara Avram, Bianca Cătălina Adiaconiței, Andrei Marius Avram, Petruța Preda, Corneliu Voițincu, Eugen Chiriac, Tiberiu Alecu Burinaru, Cătălin Valentin Mărculescu   |
| 3.       | național | Procedeu chimic de modificare prin halogenarea microelectrozilor de argint   | A/00065/ 09.02.2022 | Vasilica Tucureanu, Alina Matei  |
| 4.       | național | Integrarea nanoparticulelor de aur cu materiale carbonice  | A/00066/ 09.02.2022 | Vasilica Tucureanu, Alina Matei  |
| 5.       | național | Procedeu de sinteza si caracterizare molecule de detectie folosite pentru dezvoltarea de teste rapide imunocromatografice                                | A/00263/ 13.05.2022 | Carmen-Marilena Mihalescu, Mihaela Savin, Carmen Aura Moldovan, Bogdan Ionut Firtat, George Stelian Muscalu, Marian Ion, Florentina Adina Boldeiu, Cosmin Romanitan, Oana Andreea Brincoveanu, Iuliana Mihalache |
| 6.       | național | Procedeu de integrare a elementelor RFID cu raza lunga de actiune in etichete holografice inteligente multistrat pentru cresterea gradului de securitate | A/00264/ 13.05.2022 | Brindus Daniel Comanescu, Mihaela Pelteacu, Teodor Necsoiu, Mihaela Dana Cristea, Catalin Corneliu Parvulescu, Mihaela Roxana Tomescu  |
| 7.       | național | Nanohibrid ternar pentru senzor chemirezistiv de umiditate   | A/00312/08.06.2022  | Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu  |
| 8.       | național | Senzor rezistiv de amoniac   | A/00313/08.06.2022  | Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu  |
| 9.       | național | Senzor chemirezistiv de amoniac  | A/00314/08.06.2022  | Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu  |
| 10.      | național | Senzor de presiune folosind tranzistor cu efect de camp cu dielectric elastomeric  | A/00342/16.06.2022  | Gabriel Moagar-Poladian, Victor Moagar-Poladian  |

|     |          |  |                    |   |
|-----|----------|--|--------------------|---|
| 11. | național | Senzor de radiatie electromagnetica folosind controlul pierderilor in transformatorul electric                                     | A/00343/16.06.2022 | Gabriel Moagar-Poladian, Victor Moagar-Poladian   |
| 12. | național | Mecanismul cu tije rigide pentru actionare a unui deget robot  | A/00344/16.06.2022 | David Catalin Dragomir  |
| 13. | național | Nanohibrid ternar pentru monitorizarea rezistiva a umiditatii relative   | A/00355/23.06.2022 | Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu   |
| 14. | național | Senzor rezistiv pentru monitorizarea umiditatii relative   | A/00356/23.06.2022 | Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu   |
| 15. | național | Procedeu de realizare film compozit sensibil la amoniac bazat pe electrodepunerea materialului compozit PANI/MWCNT-NH2/PSS         | A/00448/26.07.2022 | Carmen-Aura Moldovan, Carmen-Marinela Mihailescu, Mihaela Savin, Bogdan Firtat, Alexandru Grigoroiu, Costin Brasoveanu, Silviu Dinulescu, George-Stelian Muscalu, Vlad Cristian Georgescu, Stan Ion |
| 16. | național | Senzor rezistiv de oxigen si metoda de fabricare a acestuia  | A/00547/08.09.2022 | Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu   |
| 17. | național | Matrice Nanocompozita pentru senzor chemirezistiv de oxigen  | A/00548/08.09.2022 | Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Cristina Mihaela Nicolescu   |
| 18. | național | Senzor gravimetric de etanol   | A/00593/28.09.2022 | Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Nicolae Dumbravescu, Maria Roxana Marinescu, Cristina Pachiu  |
| 19. | național | Tratamente de suprafata a aliajelor de aluminiu prin utilizarea acizilor grasi pentru cresterea gradului de hidrofobie             | A/00594/28.09.2022 | Alina Matei, Vasilica Tucureanu   |
| 20. | național | Senzor de etanol   | A/00595/28.09.2022 | Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Maria Roxana Marinescu, Nicolae Dumbravescu, Cristina Pachiu  |
| 21. | național | Procedeu de obtinere a amterialelor oxidice multifunctionale prin integrarea de itriu fluorescent cu oxid de fier magnetic         | A/00596/28.09.2022 | Vasilica Tucureanu, Alina Matei   |
| 22. | national | Metoda si dispozitive de asamblare demontabila a circuitelor cu ghiduri integrate in substrat cuplate electromagnetic              | A/00659/20.10.2022 | Valentin Buiculescu, Sergiu Iordanescu  |
| 23. | national | Diode emitatoare de lumina alba pe baza de „carbon dots” electroluminiscente   | A/00660/20.10.2022 | Lucia Monica Veca, Florin Nastase, Anca-Ionela Istrate, Octavian Ligor, Daniel-Florin Bogosel, Anamaria Terec   |
| 24. | national | Senzor rezistiv de umiditate relativa pe baza de matrice nanocarbone fluorurate  | A/00790/05.12.2022 | Bogdan Catalin Serban, Octavian Buiu, Cristina Pachiu, Maria Roxana Marinescu, Nicolae Dumbravescu  |
| 25. | national | Senzor de infrarosu de tip bolometric folosind materiale organice si procedeu de realizare al acestora folosind fabricatia aditiva | A/00791/05.12.2022 | Gabriel Moagar-Poladian   |
| 26. | national | Sistem de electrozi bidirecționali tip “plug” implantabili în nervii din bontul de amputație pentru brat/antebrat                  | A/00837/27.12.2022 | Carmen Moldovan, Octavian Ionescu, Eduard Dan Franți, Marian Ion, David Catalin Dragomir, Bogdan Firtat, Silviu Dinulescu, Ioan Lascar, Ana Maria Oproiu, Vlad Carbutaru, Paul Tiberiu Neagu        |



## Anexa 7 - - Lista de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI - 2022

### 2022

Numărul de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI - 89

Factor de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI - 415,48

Numărul de articole publicate în jurnale clasificate în cvartila Q1: 35 Q2: 38 Q3: 8 Q4: 8

Citări științifice/tehnice în reviste de specialitate indexate ISI - 1722 citări în anul 2022 a unui număr de 502 lucrări publicate de autori din IMT București

### 2021

Numărul de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI - 75

Factor de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI - 263,65

Numărul de articole publicate în jurnale clasificate în cvartila Q1: 29 Q2: 29 Q3: 11 Q4: 6

Citări științifice/tehnice în reviste de specialitate indexate ISI - 1610 citări în anul 2021 a unui număr de 445 lucrări publicate de autori din IMT București

1. 3D Graphene Foam by Chemical Vapor Deposition: Synthesis, Properties, and Energy-Related Applications, Banciu, CA; Nastase, F; Istrate, AI; Veca, LM, MOLECULES, Volume27, Issue11, DOI10.3390/molecules27113634, JUN 2022 IF: 4.927 Q2 EU
2. 3D Printed Metal Oxide-Polymer Composite Materials for Antifouling Applications, Bouranta, A; Tudose, IV; Georgescu, L; Karaiskou, A; Vrithias, NR; Viskadourakis, Z; Kenanakis, G; Sfakaki, E; Mitrizakis, N; Strakantounas, G; Papandroulakis, N; Romanitan, C; Pachiou, C; Tutunaru, O; Barbu-Tudoran, L; Suche, MP; Koudoumas, E, NANOMATERIALS, Volume12, Issue6, Article Number917, DOI10.3390/nano12060917, MAR 2022 IF: 5.719 Q1 EU
3. A GHz Operating CMOS Compatible ScAlN Based SAW Resonator Used for Surface Acoustic Waves/Spin Waves Coupling, Zdruc, I; Nastase, C; Hess, LN; Ciubotaru, F; Nicoloiu, A; Vasilache, D; Dekkers, M; Geilen, M; Ciornei, C; Boldeiu, G; Dinescu, A; Adelman, C; Weiler, M; Pirro, P; Muller, A, IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS, Sep 2022 43 (9), pp.1551-1554 IF: 4.816, Q1 US
4. Advances in the Rapid Diagnostic of Viral Respiratory Tract Infections, Pircalabioru, GG; Iliescu, FS; Mihaescu, G; Cucu, AI; Ionescu, ON; Popescu, M; Simion, M; Burlibasa, L; Tica, M; Chifiriuc, MC; Iliescu, FRONTIERS IN CELLULAR AND INFECTION MICROBIOLOGY, Volume12, DOI10.3389/fcimb.2022.807253, FEB 10 2022 IF: 6.073 Q1 EU
5. AFM Characterization of Temperature Effect on the SU-8 Mechanical and Tribological Properties, Pustan, M; Birleanu, C; Voicu, R; Muller, R, POLYMERS, Volume14, Issue5, DOI10.3390/polym14051009, MAR 2022 IF: 4.967 Q1 EU
6. Antimicrobial Activity and Degradation Ability Study on Nanoparticle-Enriched Formulations Specially Designed for the Neutralization of Real and Simulated Biological and Chemical Warfare Agents, Ginghina, RE; Toader, G; Purica, M; Bratu, AE; Lazaroaie, C; Tigianescu, TV; Oncioiu, RE; Iorga, GO; Zorila, FL; Constantin, M; Craciun, G; Comanescu, F; Romanitan, C, PHARMACEUTICALS, Volume15, Issue1, DOI10.3390/ph15010097, JAN 2022 IF: 5.215 Q1 EU
7. Antioxidant, anti-inflammatory and immunomodulatory roles of vitamins in COVID-19 therapy, Pisoschi, AM; Pop, A; Iordache, F; Stanca, L; Geicu, OI; Bilteanu, L; Serban, AI, EUROPEAN JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY, Volume232, DOI10.1016/j.ejmech.2022.114175, MAR 15 2022 IF: 7.088 Q1 EU
8. Biocompatibility Analysis of GelMa Hydrogel and Silastic RTV 9161 Elastomer for Encapsulation of Electronic Devices for Subdermal Implantable Devices, D C Dragomir, V Carbu, C A Moldovan, I Lascar, O Dontu, V Ristoiu, R Gheorghe, A M Oproiu, B Firtat, E Franti, M Dascalu, T P Neagu, D M Enescu, O Ionescu, M Ion, C Mihailescu, R Costea, M Gonciarov, G Ionescu, A Dumitru, A Minca, C Niculae, S Raita, I Rosca, S Lazarescu, C Stoica, R I Teleanu, D M Teleanu, Journal Coatings, December 2022. Volumul 13, Numarul 1, <https://www.mdpi.com/2079-6412/13/1/19>, IF: 3.236 Q2 EU
9. Bisphenol A Adsorption on Silica Particles Modified with Beta-Cyclodextrins, Bucur, S; Diacon, A; Mangalagiu, I; Mocanu, A; Rizea, F; Dinescu, A; Gheba, A; Boscornea, AC; Voicu, G; Rusen, E, NANOMATERIALS, Volume12, Issue1, DOI10.3390/nano12010039, JAN 2022 IF: 5.719 Q1 EU
10. Carbon Allotropes-Based Paints and Their Composite Coatings for Electromagnetic Shielding Applications, Tudose, IV; Mouratis, K; Ionescu, ON; Romanitan, C; Pachiou, C; Pricop, E; Khomenko, VH; Butenko, O; Chernysh, O; Barsukov, VZ; Suche, MP; Koudoumas, E, NANOMATERIALS, Volume12, Issue11, DOI10.3390/nano12111839, JUN 2022 IF: 5.719 Q1 EU
11. Characteristics of Thin High Entropy Alloy Films Grown by Pulsed Laser Deposition, Laszlo, EA; Craciun, D; Dorcioman, G; Craciun, G; Geanta, V; Voiculescu, I; Cristea, D; Craciun, V; COATINGS Volume: 12 Issue: 8 Article Number: 1211 DOI: 10.3390/coatings12081211 Published: AUG 2022 IF: 3.236 Q2 EU
12. Characterization and Modeling of Quantum Dot Behavior in FDSOI Devices, Tripathi, SP; Bonen, S; Bharadwaj, A; Jager, T; Nastase, C; Iordanescu, S; Boldeiu, G; Pateanu, M; Nicoloiu, A; Zdruc, I; Muller, A; Voinigescu, SP, IEEE JOURNAL OF THE ELECTRON DEVICES SOCIETY, Volume10, Page600-610, DOI10.1109/JEDS.2022.3176205, 2022 IF: 2.523 Q3 US
13. Compact Implementation of an RFID Tag with Electromagnetic Wave Polarization Diversity, Neculoiu, D; Bunea, AC; Profirescu, OG, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, Volume25, Issue2, Page170-178, Special IssueSI, 2022 IF: 0.852 Q4 EU
14. Comparative Study of Graphene Nanoplatelets and Multiwall Carbon Nanotubes-Polypropylene Composite Materials for Electromagnetic Shielding, Tudose, IV; Mouratis, K; Ionescu, ON; Romanitan, C; Pachiou, C; Tutunaru-Brincoveanu, O; Suche, MP; Koudoumas, E, NANOMATERIALS, Volume12, Issue14, DOI10.3390/nano12142411, PublishedJUL 2022 IF: 5.719 Q1 EU

15. Cu/TiO<sub>2</sub> composite nanofibers with improved photocatalytic performance under UV and UV-visible light irradiation, Pascariu, P; Cojocaru, C; Samoila, P; Airinei, A; Olaru, N; Rotaru, A; Romanitan, C; Tudoran, LB; Sucheana, M, SURFACES AND INTERFACES, Volume28, DOI10.1016/j.surf.2021.101644, FEB 2022 IF: 6.137 Q1 EU
16. Design of Green Silver Nanoparticles Based on Primula Officinalis Extract for Textile Preservation, Lite, MC; Constantinescu, RR; Tanasescu, EC; Kuncser, A; Romanitan, C; Lacatusu, I; Badea, N, MATERIALS, 15 (21), Nov 2022 IF: 3.748 Q2 EU
17. Dextran-based polymers can be used as first choice to generate tumor spheroids in vitro, A. Enciu, I.D.S. Popescu, L. Albuiescu, M. Dudau, I. Costache, A. Avram, C. Tanase, Oct 2022, Annals of Oncology, 33 (8) , pp.S1411-S1411, IF: 51.769 Q1 EU
18. Dielectric, piezoelectric and magnetic behavior of CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/BNT-BT0.08 monolayer thin films composites, Cernea, M; Radu, R; Craciun, F; Gavrilă, R; Surdu, VA; Trusca, R; Mihalache, V, MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B-ADVANCED FUNCTIONAL SOLID-STATE MATERIALS, Volume282, DOI10.1016/j.mseb.2022.115770, AUG 2022 IF: 3.407 Q2 EU
19. E7 nematic liquid crystal encapsulated in a polymeric photonic crystal, Rusen, E; Diacon, A; Mitran, RA; Dinescu, A; Nistor, C; Somoghi, R; Boscornea, AC; Manaila-Maximean, D, EUROPEAN POLYMER JOURNAL 175, Jul 15 2022 IF: 5.546 Q1 EU
20. Early Notice Pointer, an IoT-like Platform for Point-of-Care Feet and Body Balance Screening, Iliescu, FS; Hong, LT; Toh, JMJ; Sucheana, MP; Ionescu, ON; Iliescu, C, MICROMACHINES, Volume13, Issue5, DOI10.3390/mi13050682, MAY 2022 IF: 3.523 Q2 EU
21. Editorial: Special Issue on Electronics, Microtechnologies and Materials Science, Muller, R; Dinescu, MA, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, Volume25, Issue2, Page166-169, Special IssueSI, 2022 IF: 0.852 Q4 EU
22. Effect of the Cadmium Telluride Deposition Method on the Covering Degree of Electrodes Based on Copper Nanowire Arrays, Panaitescu, AM; Antohe, I; Locovei, C; Iftimie, S; Antohe, S; Piraux, L; Sucheana, MP; Antohe, VA, APPLIED SCIENCES-BASEL, 12 (15), Aug 2022 IF: 2.838 Q2 EU
23. Electrochemical impedance spectroscopy based microfluidic biosensor for the detection of circulating tumor cells, Burinaru, TA; Adiaconita, B; Avram, M; Preda, P; Enciu, AM; Chiriac, E; Marculescu, C; Constantin, T; Militaru, M, MATERIALS TODAY COMMUNICATIONS 32, Aug 2022 IF 3.662 Q2 EU
24. Electrodeposited copper nanocubes on multi-layer graphene: A novel nanozyme for ultrasensitive dopamine detection from biological samples, Dinu, LA; Kurbanoglu, S; Romanitan, C; Pruneanu, S; Serban, AB; Stoian, MC; Pachi, C; Craciun, G, APPLIED SURFACE SCIENCE 604, Aug 2022 IF: 7.392, Q1, EU
25. Electromagnetic Shielding of Composite Films Based on Graphite, Graphitized Carbon Black and Iron-Oxide, Khomenko, V; Butenko, O; Chernysh, O; Barsukov, V; Sucheana, MP; Koudoumas, E, COATINGS, Volume12, Issue5, DOI10.3390/coatings12050665, MAY 2022 IF: 3.236 Q2 EU
26. Electrospun Sn-doped TiO<sub>2</sub>: Synthesis, structural, optical and catalytic performance as a function of Sn loading and calcination temperatures, Ceramics International, Pascariu, P.; Cojocaru, C.; Homocianu, M.; Samoila, P.; Romanitan, C.; Djourelou, N. IF: 5.532 Q1 EU
27. Enhanced Magnetic Hyperthermia Performance of Zinc Ferrite Nanoparticles under a Parallel and a Transverse Bias DC Magnetic Field, Lucaci, CM; Nitica, S; Fizesan, I; Filip, L; Bilteanu, L; Iacovita, C, NANOMATERIALS 12 (20), Oct 2022, IF: 5.719 Q1 EU
28. Enhancing the light fastness of natural dyes by encapsulation in silica matrix, Buliga, DI; Diacon, A; Calinescu, I; Popa, I; Rusen, E; Gheba, A; Tutunaru, O; Boscornea, CA, JOURNAL OF PHOTOCHEMISTRY AND PHOTOBIOLOGY A-CHEMISTRY, Volume432, DOI10.1016/j.jphotochem.2022.114085, Published NOV 1 2022 IF 5.141 Q2 EU
29. Epoxy Coatings Containing Modified Graphene for Electromagnetic Shielding, Bontas, MG; Diacon, A; Calinescu, I; Necolau, MI; Dinescu, A; Toader, G; Ginghina, R; Vizitiu, AM; Velicu, V; Palade, P; Istrate, M; Rusen, E, POLYMERS, Volume14, Issue12, DOI10.3390/polym14122508, JUN 2022 IF: 4.967 Q1 EU
30. Esophageal Pressure Measurement in Acute Hypercapnic Respiratory Failure Due to Severe COPD Exacerbation Requiring NIV—A Pilot Safety Study, A.T. Steriade, M. Gologanu, R.S. Bumbacea, S.B. Bogdan, D. Bumbacea. JOURNAL OF CLINICAL MEDICINE. 2022, 11(22), 6810 IF: 4.964 Q2 EU
31. Evolution of Nanocrystalline Graphite's Physical Properties during Film Formation, Coatings, 2022, Mariuca Gartner, Mihai Anastasescu, Hermine Stroescu, Jose Maria Calderon-Moreno, Silviu Preda, Octavian-Gabriel Simionescu, Andrei Avram, Octavian Buiu, Coatings 2022, 12(9), 1274; <https://doi.org/10.3390/coatings12091274> Published: 1 September 2022 IF: 3,236 Q2 EU
32. EXPERIMENTAL AND NUMERICAL INVESTIGATION OF HYSTERESIS IN MULTIPHASE FLOW IN A MICROCHANNEL, Chiriac, E; Avram, M; Balan, C, UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST SCIENTIFIC BULLETIN-SERIES A-APPLIED MATHEMATICS AND PHYSICS, Volume84, Issue3, Page191-200, 2022 IF: 1.16 Q3 EU
33. Fabrication of Ag/TiO<sub>2</sub> nanotube array as active electrocatalyst for the hydrogen evolution reaction, Mindroiu, M; Popescu, M, DIGEST JOURNAL OF NANOMATERIALS AND BIOSTRUCTURES, Volume17, Issue3, Page999-1010, DOI10.15251/DJNB.2022.173.999, PublishedJUL-SEP 2022 IF: 0.899 Q4 EU
34. Failure Analysis of Ultra-High Molecular Weight Polyethylene Tibial Insert in Total Knee Arthroplasty, Manescu, V; Antoniac, I; Antoniac, A; Paltanea, G; Miculescu, M; Bită, AI; Lăptoiu, S; Niculescu, M; Stere, A; Paun, C; Cristea, MB, MATERIALS 15 (20), Oct 2022 IF: 3.748, Q2 EU
35. Ferroelectrics at the nanoscale: materials and devices - a critical review, Dragoman, M; Aldrigo, M; Dragoman, D; Iordanescu, S; Dinescu, A; Vulpe, S; Modreanu, M, CRITICAL REVIEWS IN SOLID STATE AND MATERIALS SCIENCES, DOI10.1080/10408436.2022.2083579, MAY 2022 IF: 11.178 Q1 EU
36. Fully resonant magneto-elastic spin-wave excitation by surface acoustic waves under conservation of energy and linear momentum, Moritz Geilen, Alexandra Nicoloiu, Daniele Narducci, Morteza Mohseni, Moritz Bechberger, Milan Ender, Florin Ciubotaru, Burkard Hillebrands, Alexandru Müller, Christoph Adelman, Philipp Pirro, Applied Physics Letters 120 (24), 242404, (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0088924> IF: 3.971 Q2 US

37. Graphene Nanopore Arrays for Electron Focusing and Antifocusing, Mladenovic, D; Dragoman, D, NANOMATERIALS, Volume12, Issue3, DOI10.3390/nano12030529, FEB 2022 IF: 5.719 Q1 EU
38. Graphene/Ferroelectric (Ge-Doped HfO<sub>2</sub>) Adaptable Transistors Acting as Reconfigurable Logic Gates, Dragoman, M; Dinescu, A; Dragoman, D; Palade, C; Teodorescu, VS; Ciurea, ML, NANOMATERIALS, Volume12, Issue2, DOI10.3390/nano12020279, JAN 2022 IF: 5.719 Q1 EU
39. Graphitized porous silicon decorated with cobalt hexacyanoferrate nanocubes as hybrid electrode for high-performance supercapacitors, Bratosin, IN; Romanitan, C; Craciun, G; Djourelou, N; Kusko, M; Stoian, MC; Radoi, A, ELECTROCHIMICA ACTA, Volume 424, DOI10.1016/j.electacta.2022.140632, AUG 20 2022 IF: 7.336 Q1 EU
40. HT-29 Colon Cancer Cell Electromanipulation and Assessment Based on Their Electrical Properties, Olariu, MA; Tucureanu, C; Filip, TA; Caras, I; Salageanu, A; Vasile, V; Avram, M; Tincu, B; Turcan, I, MICROMACHINES, 13 (11), Nov 2022 IF: 3.523 Q2 EU
41. Image processing algorithms for characterization of MEMS type micro-tweezers aperture, A. Topor, R-C. Voicu, D. Ulieru, C. Ravariu, F. Babarada, OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS-RAPID COMMUNICATIONS, Nov-dec 2022, pp.505-508 IF: 0, 54 Q4 RO EU
42. Improved crystallinity of GaP-based dilute nitride alloys by proton/electron irradiation and rapid thermal annealing, Yamane, K; Futamura, R; Genjo, S; Hamamoto, D; Maki, Y; Pavelescu, EM; Ohshima, T; Sumita, T; Imaizumi, M; Wakahara, A, JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, Volume61, Issue2, DOI10.35848/1347-4065/ac4a06, FEB 1 2022 IF: 1.491 Q4 EU
43. Influence of Random Plasmonic Metasurfaces on Fluorescence Enhancement, Anastasoiaie, V; Tomescu, R; Kusko, C; Mihalache, I; Dinescu, A; Parvulescu, C; Craciun, G; Caramizoiu, S; Cristea, D, MATERIALS, Volume15, Issue4, DOI10.3390/ma15041429, FEB 2022 IF: 3.748 Q2 EU
44. Insights into Electron Transport in a Ferroelectric Tunnel Junction, T. Sandu, C. Tibeica, R. Plugaru, O. Nedelcu, N. Plugaru, Nanomaterials, Volume12, Issue10, Article Number1682, DOI10.3390/nano12101682, Published MAY 2022 IF: 5.719 Q1 EU
45. Investigation of Multiphase Flow in a Trifurcation Microchannel-A Benchmark Problem, Chiriac, E; Avram, M; Balan, C, MICROMACHINES, Volume13, Issue6, DOI10.3390/mi13060974, JUN 2022 IF: 3.523 Q2 EU
46. Investigation of plasma-assisted functionalization of pristine single layer graphene, Tincu, B; Avram, M; Avram, A; Tucureanu, V; Mihai, G; Popa, M; Osiceanu, P; Demetrescu, I; Enachescu, M, CHEMICAL PHYSICS LETTERS, Volume789, DOI10.1016/j.cplett.2021.139330, FEB 2022 IF: 2.719 Q3 EU
47. Investigation of Temperature Sensing Capabilities of GaN/SiC and GaN/Sapphire Surface Acoustic Wave Devices, Boldeiu, G; Ponchak, GE; Nicoloiu, A; Nastase, C; Zdru, I; Dinescu, A; Muller, A, IEEE ACCESS, Volume10, Page741-752, DOI10.1109/ACCESS.2021.3137908, 2022 IF: 3.476 Q2 US
48. Laser Processed Hybrid Lead-Free Thin Films for SAW Sensors, Nicoleta Enea, Valentin Ion, Cristian Viespe, Izabela Constantinoiu, Octavian, Buiu, Cosmin Romanitan, Nicu Doinel Scarisoreanu, Materials 2022, 15(23), 8452; <https://doi.org/10.3390/ma15238452> IF: 3.748 Q2 EU
49. Latest Trends in Lateral Flow Immunoassay (LFIA) Detection Labels and Conjugation Process, Mirica, A. C., Stan, D., Chelcea, I. C., Mihailescu, C. M., Ofiteru, A., & Bocancia-Mateescu, L. A. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, (2022)., 10, IF 6,064. Q1 EU
50. Maternal HPV Infection and the Estimated Risks for Adverse Pregnancy Outcomes—A Systematic Review, Simona Daniela Popescu, Andreea Gratiana Boiangiu, Romina-Marina Sima, Liviu Bildeanu, Simona Vladareanu, Radu Vladareanu, *Diagnostics (Basel)* 2022 Jun; 12(6): 1471. IF: 3.992 Q2 EU
51. Mechanism of improved crystallinity by defect-modification in proton-irradiated GaAsPN photovoltaics: Experimental and first-principle calculations approach, Yamane, K; Maki, Y; One, S; Wakahara, A; Pavelescu, EM; Ohshima, T; Nakamura, T; Imaizumi, M, JOURNAL OF APPLIED PHYSICS 132 (6), Aug 14 2022 IF: 2.877 Q2 US
52. Microwave Detection Using Two-Atom-Thick Self-Switching Diodes Based on Quantum Simulations and Advanced Circuit Models, Aldrigo, M; Dragoman, M; Pelagalli, N; Laudadio, E; Zappelli, L; Iordanescu, S; Vasilache, D; Dinescu, A; Pierantoni, L; Stipa, P; Mencarelli, D, IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, Volume70, Issue2, Page1132-1145, DOI10.1109/TMTT.2021.3129520, FEB 2022 IF: 4.381 Q2 US
53. Monolithic Integrated Schottky Diode Multiplier and Rectenna for Wireless Communication Link in the W Band, Bunea, AC; Neculoiu, D; Stavrinidis, A; Stavrinidis, G; Kostopoulos, A; Konstantinidis, G, IEEE ACCESS, Volume10, Page107386-107394, DOI10.1109/ACCESS.2022.3212772, 2022 IF: 3.476 Q2 US
54. Motion Algorithms for a Neuroprosthesis Equipped with Velostat Sensors, Gheorghe, MI; Dascalu, M; Opris, CO; Vasiliu, FC; Dragomir, DC; Franti, E, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, Volume25, Issue2, Page246-259, Special IssueSI, 2022 IF: 0.852 Q4 EU
55. Nanoparticle/biopolymer-based coatings for functionalization of textiles: recent developments (a minireview), Vrinceanu, N; Bucur, S; Rambu, CM; Neculai-Valeanu, S; Bou, SF; Sucheana, MP, TEXTILE RESEARCH JOURNAL, Volume92, Issue19-20, Page3889-3902, DOI10.1177/00405175211070613, OCT 2022 IF: 2.455 Q2 US
56. Negative differential resistance in novel nanoscale devices, Dragoman, M; Dragoman, D, SOLID-STATE ELECTRONICS, 197, Nov 2022, IF: 1.916 Q3 EU
57. New Amorphous Hydrogels with Proliferative Properties as Potential Tools in Wound Healing, Preda, P; Enciu, AM; Adiaconita, B; Mihalache, I; Craciun, G; Boldeiu, A; Aricov, L; Romanitan, C; Stan, D; Marculescu, C; Tanase, C; Avram, M, GELS, 8 (10), Oct 2022 IF 4.432 EU
58. New La<sup>3+</sup> doped TiO<sub>2</sub> nanofibers for photocatalytic degradation of organic pollutants: Effects of thermal treatment and doping loadings, Pascariu, P; Cojocaru, C; Homocianu, M; Samoila, P; Dascalu, A; Sucheana, M, CERAMICS INTERNATIONAL, Volume48, Issue4, page4953-4964, DOI10.1016/j.ceramint.2021.11.033, FEB 15 2022 IF: 5.532 Q1 EU
59. Next-Generation Hybrid RF Front-End with MoS<sub>2</sub>-FET Supply Management Circuit, CNT-FET Amplifiers, and Graphene Thin-Film Antennas, Crippa, P; Biagetti, G; Minelli, L; Turchetti, C; Aldrigo, M; Dragoman, M; Mencarelli, D; Pierantoni, L, ELECTRONICS, 11 (22) Nov 2022 IF: 2.69 Q3 EU

60. Novel Antitumor Agents Based on Fluorescent Benzofurazan Derivatives and Mesoporous Silica, Tudose, M; Culita, DC; Baratoiu-Carpen, RD; Mitran, RA; Kuncser, A; Romanitan, C; Popescu, RC; Savu, DI, INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES, 23 (24), Dec 2022 IF 6.208 Q1 EU
61. Novel Water-Based Paints for Composite Materials Used in Electromagnetic Shielding Applications, Tudose, IV; Mouratis, K; Ionescu, ON; Romanitan, C; Pachiu, C; Popescu, M; Khomenko, V; Butenko, O; Chernysh, O; Kenanakis, G; Barsukov, VZ; Suche, MP; Koudoumas, E, NANOMATERIALS, Volume12, Issue3, DOI10.3390/nano12030487, FEB 2022 IF: 5.719 Q1 EU
62. Open-Circuit Voltage Degradation by Dye Mulliken Electronegativity in Multi-Anchor Organic Dye-Based Dye-Sensitized Solar Cells, Constantin, CP; Damaceanu, MD; Mihaila, M; Kusko, M, ACS APPLIED ENERGY MATERIALS, Volume5, Issue6, Page7600-7616, DOI10.1021/acsaem.2c01059, JUN 27 2022 IF: 6.959 Q1 US
63. Oxygen-vacancy induced ferroelectricity in nitrogen-doped nickel oxide, Dragoman, M; Vulpe, S; Aperathithis, E; Aivalioti, C; Romanitan, C; Dinescu, A; Dragoman, D; Aldrigo, M; Djourelou, N; Modreanu, M; Moldovan, A, JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, Volume131, Issue16, DOI10.1063/5.0075568, APR 28 2022 IF 2.877 Q2 US
64. Piezoresistance Characterization of Silicon Nanowires in Uniaxial and Isostatic Pressure Variation, Fakhri, E; Plugaru, R; Sultan, MT; Kristinsson, TH; Arnason, HO; Plugaru, N; Manolescu, A; Ingvarsson, S; Svavarsson, HG, SENSORS 22 (17), Sep 2022 IF: 3.847 Q2 EU
65. Plasma-Polymerized Aniline-Diphenylamine Thin Film Semiconductors, Nastase, C; Prodan, G; Nastase, F, COATINGS 12 (10), Oct 2022 IF 3.236 Q2 EU
66. PLL-Based Readout Circuit for SiC-MOS Capacitor Hydrogen Sensors in Industrial Environments", Sensors, 2022, 22, 1462, A. Enache, F, Draghici\*, F. Mitu, R. Pascu\*, G. Pristavu\*, M. Pantazica, G. Brezeanu <https://doi.org/10.3390/s22041462> IF 3.847 Q1 EU
67. Polyazulene Based Materials for Heavy Metal Ions Detection. 4. Search for Conditions for Thiophen-Vinyl-Pyridine-Azulene Based CMEs Preparation, Ungureanu, EM; Anastasoae, V; Bujduveanu, MR; Brotea, AG; Isopescu, R; Stanciu, G, SYMMETRY-BASEL, Volume14, Issue2, DOI10.3390/sym14020225, FEB 2022 IF: 2.94 Q2 EU
68. Preparation and evaluation of nanocomposites based on transitional oxides and carbon materials for electrochemical applications, Tucureanu, V; Obreja, CA; Craciun, G; Romanitan, C; Mihailescu, CM; Stan, D; Matei, A, CERAMICS INTERNATIONAL 48 (18) , pp.27201-27212, Sep 15 2022, Aug 2022 (Early Access) IF: 5.532 Q1 EU
69. Recent Progress on Nanomaterials for NO<sub>2</sub> Surface Acoustic Wave Sensors, Dinu, LA; Buiculescu, V; Baracu, AM, NANOMATERIALS, Volume12, Issue12, DOI10.3390/nano12122120, JUN 2022 IF: 5.719 Q1 EU
70. Relative humidity influence on adhesion effect in MEMS flexible structures, Birleanu, C; Pustan, M; Rusu, F; Dudescu, C; Muller, R; Baracu, A, MICROSYSTEM TECHNOLOGIES-MICRO-AND NANOSYSTEMS-INFORMATION STORAGE AND PROCESSING SYSTEMS, Volume28, Issue6, Page1301-1311, Special IssueSI, DOI10.1007/s00542-018-3848-8, JUN 2022 IF: 2.012 Q3 EU
71. Remote Sensing System for Motor Nerve Impulse, Moldovan, CA; Ion, M; Dragomir, DC; Dinulescu, S; Mihailescu, C; Franti, E; Dascalu, M; Dobrescu, L; Dobrescu, D; Gheorghe, MI; Blystad, LC; Ohlckers, PA; Marchetti, L; Imenes, K; Honsvall, BK; Ramirez-Sarabia, J; Lascar, I; Neagu, TP; Raita, S; Costea, R; Barbilian, A; Gherghiceanu, F; Stoica, C; Niculae, C; Predoi, G; Carbutaru, V; Ionescu, O; Oproiu, AM, SENSORS, Volume22, Issue8, DOI10.3390/s22082823, APR 2022 IF 3.847 Q2 EU
72. Resistive Chemosensors for the Detection of CO Based on Conducting Polymers and Carbon Nanocomposites: A Review, Savin, M; Mihailescu, CM; Moldovan, C; Grigoroiu, A; Ion, I; Ion, AC, MOLECULES, Volume27, Issue3, DOI10.3390/molecules27030821, FEB 2022 IF: 4.927 Q2 EU
73. Selective Mid-IR Metamaterial-Based Gas Sensor System: Proof of Concept and Performances Tests, Mihai, L; Mihalcea, R; Tomescu, R; Paun, C; Cristea, D, NANOMATERIALS, Volume12, Issue6, DOI10.3390/nano12061009, MAR 2022, Volume12, Issue6, DOI10.3390/nano12061009, MAR 2022 IF: 5.719 Q1 EU
74. Self-Sustained Three-Dimensional Macroporous TiO<sub>2</sub>-Graphene Photocatalyst for Sunlight Decolorization of Methyl Orange, Mihai, EM; Mihalache, I; Istrate, AI; Banciu, CA; Romanitan, C; Brincoveanu, O; Tanasa, E; Banu, A; Veca, LM, NANOMATERIALS 12 (24), Dec 2022, IF: 5.719 Q1 EU
75. Step-By-Step Development of Vertically Aligned Carbon Nanotubes by Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition, Simionescu, OG; Brincoveanu, O; Romanitan, C; Vulpe, S; Avram, A; COATINGS Volume: 12 Issue: 7 Article Number: 943 DOI: 10.3390/coatings12070943 Published: JUL 2022 IF: 3.236 Q2 EU
76. Structural Investigations in Electrochromic Vanadium Pentoxide Thin Films, Romanitan, C; Tudose, IV; Mouratis, K; Popescu, MC; Pachiu, C; Couris, S; Koudoumas, E; Suche, M, PHYSICA STATUS SOLIDI A-APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE, Volume219, Issue16, DOI10.1002/pssa.202100431, AUG 2022 IF: 2.17 Q3 EU
77. Structure and electrical behavior of silicon nanowires prepared by MACE process, Plugaru, R; Fakhri, E; Romanitan, C; Mihalache, I; Craciun, G; Plugaru, N; Arnason, HO; Sultan, MT; Nemnes, GA; Ingvarsson, S; Svavarsson, HG; Manolescu, A, SURFACES AND INTERFACES 33, Oct 2022 IF 6.137 Q1 EU
78. Synthesis of ZnO/Au Nanocomposite for Antibacterial Applications, Dediu, V; Busila, M; Tucureanu, V; Bucur, FI; Iliescu, FS; Brincoveanu, O; Iliescu, C, NANOMATERIALS, 12 (21), Nov 2022 IF: 5.719 ; Q1 EU
79. The microwave properties of tin sulfide thin films prepared by RF magnetron sputtering techniques, Dragoman, M; Aldrigo, M; Dinescu, A; Iordanescu, S; Romanitan, C; Vulpe, S; Dragoman, D; Braniste, T; Suman, V; Rusu, E; Tiginyanu, I, NANOTECHNOLOGY, Volume33, Issue23, DOI10.1088/1361-6528/ac59e3, JUN 4 2022 IF: 3.953 Q2 US
80. The Physicochemical and Antimicrobial Properties of Silver/Gold Nanoparticles Obtained by "Green Synthesis" from Willow Bark and Their Formulations as Potential Innovative Pharmaceutical Substances, Sandulovici, RC; CM Mihailescu; Grigoroiu, A; Moldovan, CA; Savin, M; Ordeanu, V; Voicu, SN; Cord, D; Costache, GM; Galatanu, ML; Popescu, M; Sarbu, I; Mati, E; Ionescu, LE; Neagu, R; Tucureanu, V; Claudia, RM; Mihalache, I; Romanitan, C; Piperea-Sianu, A; Boldeiu, A; Brincoveanu, O; Manea, CE; Firtat, B; Muscalu, GS; Dragomir, D; PHARMACEUTICALS, Volume16, Issue1, DOI10.3390/ph16010048. IF 5.215 Q1 EU
81. TiO<sub>2</sub>-Graphene Oxide and TiO<sub>2</sub>-Reduced Graphene Oxide Composite Thin Films for Solar Photocatalytic Wastewater Treatment, Ioana Tismanar, Alexandru Cosmin Obreja, Octavian Buiu, Anca Duta, Energies 2022, 15(24), 9416; <https://doi.org/10.3390/en15249416> FI: 3.252 Q3 EU

82. Tunable and Miniaturized Microwave Filters Using Carbon Nanotube-Based Variable Capacitors, Aldrigo, M; Dragoman, M; Iordanescu, S; Boldeiu, G; Crippa, P; Biagetti, G; Turchetti, C; Pierantoni, L; Mencarelli, D; Xavier, S; Gangloff, L; Ziaei, A, IEEE TRANSACTIONS ON NANOTECHNOLOGY, Volume21, Page118-130, DOI10.1109/TNANO.2022.3153561, 2022 IF: 2.967 Q2 US
83. Ultrathin tin sulfide field-effect transistors with subthreshold slope below 60 mV/decade, Dragoman, M; Dinescu, A; Avram, A; Dragoman, D; Vulpe, S; Aldrigo, M; Braniste, T; Suman, V; Rusu, E; Tiginyanu, I, NANOTECHNOLOGY 33 (40), Oct 1 2022 IF: 3.953 Q2 EU
84. Vertical Graphene-Based Biosensor for Tumor Cell Dielectric Signature Evaluation, Tincu, B; Burinaru, T; Enciu, AM; Preda, P; Chiriac, E; Marculescu, C; Avram, M; Avram, A, MICROMACHINES, 13 (10), Oct 2022 IF: 3.523 Q2 EU
85. Vis-active TiO<sub>2</sub>-rGO Photocatalysts for Advanced Wastewater Treatment, Ioana Tismanar, Alexandru Cosmin Obreja, Octavian Buiu, Anca Duta, Romanian Journal Of Information Science And Technology, 2022, 25 (2) , pp.260-271 IF: 0.852, Q4 EU
86. What Is the Optimal Method for Cleaning Screen-Printed Electrodes?, Stan, D; Mirica, AC; Iosub, R; Stan, D; Mincu, NB; Gheorghe, M; Avram, M; Adiaconita, B; Craciun, G; Mateescu, ALB, PROCESSES, Volume10, Issue4, DOI10.3390/pr10040723, APR 2022 IF: 3.352 Q2 EU
87. WO<sub>3</sub> Films Grown by Spray Pyrolysis for Smart Windows Applications, Mouratis, K; Tudose, IV; Romanitan, C; Pachi, C; Popescu, M; Simistiras, G; Couris, S; Suche, MP; Koudoumas, E, COATINGS, Volume12, Issue4, DOI10.3390/coatings12040545, APR 2022 IF: 3.236 Q2 EU
88. ZnO/NiO heterostructure-based microsensors used in formaldehyde detection at room temperature: Influence of the sensor operating voltage, Chelu, M; Chesler, P; Anastasescu, M; Hornoiu, C; Mitrea, D; Atkinson, I; Brasoveanu, C; Moldovan, C; Craciun, G; Gheorghe, M; Gartner, M, JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE-MATERIALS IN ELECTRONICS 33 (25) , pp.19998-20011, Sep 2022 IF: 2.779, Q2 EU
89. NANOPOROUS ANODIC ALUMINA LAYERS OBTAINED FROM NOVEL DEEP EUTECTIC SOLVENT FORMULATIONS, Transactions of the IMF, 101:1, 19-28 (2023), P. M. V. Fernandes, O. Brincoveanu, A. Pantazi, A. Petica, C. M. Pereira, A. Fernando Silva, M. Enachescu & L. Anicai, DOI: 10.1080/00202967.2022.2105571, Aug 2022 (Early Access) IF: 1.679 Q4 EU

Citiri științifice / tehnice în reviste de specialitate indexate ISI in anul 2022

2022 - 1722 citari in anul 2022 ale lucrarilor publicate de autori din IMT Bucuresti

2021 - 1610 citari in anul 2021 ale lucrarilor publicate de autori din IMT Bucuresti

| crt | Title   | Authors  | Source Title                             | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                           | Conference   | Conf. 2022 Date |
|-----|---|--|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|-------------------------------|--|-----------------|
| 1.  | FTIR Spectroscopy for Carbon Family Study   | Tucureanu, Vasilica; Matei, Alina; Avram, Andrei Marius  | CRITICAL REVIEWS IN ANALYTICAL CHEMISTRY | 2016        | 46  | 6   |          | 502   | 520   |          | 10.1080/10408347.2016.1157013 |  | 140             |
| 2.  | Rational construction of hierarchical accordion-like Ni@porous carbon nanocomposites derived from metal-organic frameworks with enhanced microwave absorption | Xiang, Zhen; Huang, Chuang; Song, Yiming; Deng, Baiwen; Zhang, Xiang; Zhu, Xiaojie; Batalu, Dan; Tutunaru, Oana; Lu, Wei                                   | CARBON                                   | OCT 15 2020 | 167 |     |          | 364   | 377   |          | 10.1016/j.carbon.2020.06.015  |  | 46              |
| 3.  | A practical guide for the fabrication of microfluidic devices using glass and silicon   | Iliescu, Ciprian; Taylor, Hayden; Avram, Marioara; Miao, Jianmin; Franssila, Sami  | BIOMICROFLUIDICS                         | MAR 2012    | 6   | 1   |          |       |       | 16505    | 10.1063/1.3689939             | 2nd Conference on Advances in Microfluidics and Nanofluidics and Asia-Pacific International Symposium on Lab on Chip | JAN 05-07, 2011 |
| 4.  | Preparation and characterization of Ni, Co doped ZnO nanoparticles for photocatalytic applications  | Pascariu, Petronela; Tudose, Ioan Valentin; Sucheai, Mirela; Koudoumas, Emmanouel; Fifere, Nicusor; Airinei, Anton   | APPLIED SURFACE SCIENCE                  | AUG 1 2018  | 448 |     |          | 481   | 488   |          | 10.1016/j.apsusc.2018.04.124  |  | 22              |
| 5.  | 3-D Memristor Crossbars for Analog and Neuromorphic Computing Applications  | Adam, Gina C.; Hoskins, Brian D.; Prezioso, Mirko; Merrikh-Bayat, Farnood; Chakrabarti, Bhaswar; Strukov, Dmitri B.  | IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES    | JAN 2017    | 64  | 1   |          | 312   | 318   |          | 10.1109/TED.2016.2630925      |  | 21              |
| 6.  | Hardware-intrinsic security primitives enabled by analogue state and nonlinear conductance variations in integrated memristors                                | Nili, Hussein; Adam, Gina C.; Hoskins, Brian; Prezioso, Mirko; Kim, Jeeseon; Mahmoodi, M. Reza; Bayat, Farnood; Merrikh; Kavehei, Omid; Strukov, Dmitri B. | NATURE ELECTRONICS                       | MAR 2018    | 1   | 3   |          | 197   | 202   |          | 10.1038/s41928-018-0039-7     |  | 20              |
| 7.  | Review-Recent Advances in Microfabrication, Design and Applications of Amperometric Sensors and Biosensors  | Baracu, Angela Mihaela; Dinu Gugoasa, Livia Alexandra  | JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY   | MAR 2021    | 168 | 3   |          |       |       | 37503    | 10.1149/1945-7111/abe8b6      |  | 20              |
| 8.  | Preparation of La doped ZnO ceramic nanostructures by electrospinning-calcination method: Effect of La3+ doping   | Pascariu, Petronela; Homocianu, Mihaela; Cojocaru, Corneliu; Samoila, Petrisor; Airinei, Anton; Sucheai, Mirela  | APPLIED SURFACE SCIENCE                  | MAY 15 2019 | 476 |     |          | 16    | 27    |          | 10.1016/j.apsusc.2019.01.077  |  | 19              |

| crt | Title  | Authors  | Source Title                                       | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No.                      | DOI                            | Conference   | Conf. 2022 Date     |
|-----|--|--|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|-------------------------------|--------------------------------|--|---------------------|
|     | on optical and photocatalytic properties   |  |  |             |     |     |          |       |       |                               |                                |  |                     |
| 9.  | Terahertz fields and applications  | Dragoman, D; Dragoman, M   | PROGRESS IN QUANTUM ELECTRONICS                    | 2004        | 28  | 1   |          | 1     | 66    |                               | 10.1016/S0079-6727(03)00058-2  |  | 18                  |
| 10. | New materials for micro-scale sensors and actuators An engineering review  | Wilson, Stephen A.; Jourdain, Renaud P. J.; Zhang, Qj; Dorey, Robert A.; Bowen, Chris R.; Willander, Magnus; Wahab, Qamar Ul; Willander, Magnus; Saifaa, M. Al-hilli; Nur, Omer; Quandt, Eckhard; Johansson, Christer; Pagounis, Emmanouel; Kohl, Manfred; Matovic, Jovan; Samel, Bjorn; van der Wijngaart, Wouter; Jager, Edwin W. H.; Carlsson, Daniel; DjinoVIC, Zoran; Wegener, Michael; Moldovan, Carmen; Iosub, Rodica; Abad, Estefania; Wendlandt, Michael; Rusu, Cristina; Persson, Katrin | MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING R-REPORTS          | JUN 21 2007 | 56  | 1-6 |          | 1     | 129   |                               | 10.1016/j.mser.2007.03.001     |  | 16                  |
| 11. | Optical and structural investigation of ZnO thin films prepared by chemical vapor deposition (CVD)                       | Purica, M; Budianu, E; Rusu, E; Danila, M; Gavrilă, R  | THIN SOLID FILMS                                   | FEB 1 2002  | 403 |     |          | 485   | 488   | PII S0040-6090(01)01544-9 4-9 | 10.1016/S0040-6090(01)01544-9  | E-MRS 2001 Spring Meeting 05-08, 2001  | JUN 16              |
| 12. | Cryogenic Characterization of 22-nm FDSOI CMOS Technology for Quantum Computing ICs                                      | Bonen, S.; Alakusu, U.; Duan, Y.; Gong, M. J.; Dadash, M. S.; Lucci, L.; Daughton, D. R.; Adam, G. C.; Iordanescu, S.; Pasteanu, M.; Giangu, I.; Jia, H.; Gutierrez, L. E.; Chen, W. T.; Messaoudi, N.; Harame, D.; Mueller, A.; Mansour, R. R.; Asbeck, P.; Voinigescu, S. P.   | IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS                       | JAN 2019    | 40  | 1   |          | 127   | 130   |                               | 10.1109/LED.2018.2880303       |  | 16                  |
| 13. | On the performance of supercapacitors with electrodes based on carbon nanotubes and carbon activated material - A review | Obreja, Vasile V. N.   | PHYSICA E-LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES | MAY 2008    | 40  | 7   |          | 2596  | 2605  |                               | 10.1016/j.physe.2007.09.044    | Symposium on Electron Transport in Low-Dimensional Carbon Structures/Science and Technology of Nanotubes and Nanowires | MAY 28-JUN 01, 2007 |
| 14. | A perfusion incubator liver chip for 3D cell culture with application on chronic hepatotoxicity testing                  | Yu, Fang; Deng, Rensheng; Tong, Wen Hao; Huan, Li; Way, Ng Chan; IslamBadhan, Anik; Iliescu, Ciprian; Yu, Hanry  | SCIENTIFIC REPORTS                                 | NOV 6 2017  | 7   |     |          |       |       | 14528                         | 10.1038/s41598-017-13848-5     |  | 15                  |
| 15. | New La3+ doped TiO2 nanofibers for photocatalytic degradation  | Pascariu, Petronela; Cojocaru, Corneliu; Homocianu, Mihaela;   | CERAMICS INTERNATIONAL                             | FEB 15 2022 | 48  | 4   |          | 4953  | 4964  |                               | 10.1016/j.ceramint.2021.11.033 |  | 13                  |

| crt | Title   | Authors  | Source Title  | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages  | Art. No. | DOI                            | Conference | Conf. Date |
|-----|---|--|---|-------------|-----|-----|----------|-------|--------|----------|--------------------------------|------------|------------|
|     | of organic pollutants: Effects of thermal treatment and doping loadings   | Samoila, Petrisor; Dascalu, Andrei; Sucheana, Mirela   |   |             |     |     |          |       |        |          |                                |            |            |
| 16. | A quantum dot-based lateral flow immunoassay for the sensitive detection of human heart fatty acid binding protein (HfABP) in human serum | Savin, Mihaela; Mihailescu, Carmen-Marinela; Matei, Iuliana; Stan, Dana; Moldovan, Carmen Aura; Ion, Marian; Baciu, Ion  | TALANTA   | FEB 1 2018  | 178 |     | 910      | 915   |        |          | 10.1016/j.talanta.2017.10.045  |            | 12         |
| 17. | The Mechanical and Physical Properties of 3D-Printed Materials Composed of ABS-ZnO Nanocomposites and ABS-ZnO Microcomposites             | Vidakis, Nectarios; Petousis, Markos; Maniadi, Athena; Koudoumas, Emmanuel; Kenanakis, George; Romanitan, Cosmin; Tutunaru, Oana; Sucheana, Mirela; Kechagias, John                              | MICROMACHINES   | JUN 2020    | 11  | 6   |          |       | 615    |          | 10.3390/mi11060615             |            | 12         |
| 18. | Antioxidant, anti-inflammatory and immunomodulatory roles of vitamins in COVID-19 therapy   | Pisoschi, Aurelia Magdalena; Pop, Aneta; Iordache, Florin; Stanca, Loredana; Geicu, Ovidiu Ionut; Bilteanu, Liviu; Serban, Andreea Iren  | EUROPEAN JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY                         | MAR 15 2022 | 232 |     |          |       | 114175 |          | 10.1016/j.ejmech.2022.114175   |            | 12         |
| 19. | Self-assembly characteristics of gold nanoparticles in the presence of cysteine   | Mocanu, Aurora; Cernica, Ileana; Tomoaia, Gheorghe; Bobos, Liviu-Dorel; Horovitz, Ossi; Tomoaia-Cotisel, Maria   | COLLOIDS AND SURFACES A-PHYSICOCHEMICAL AND ENGINEERING ASPECTS | APR 15 2009 | 338 | 1-3 | 93       | 101   |        |          | 10.1016/j.colsurfa.2009.04.011 |            | 11         |
| 20. | Photocatalytic activity of a nitrogen-doped TiO2 modified zeolite in the degradation of Reactive Yellow 125 azo dye                       | Ilinoiu, Elida Cristina; Pode, Rodica; Manea, Florica; Colar, Liliana Andreea; Jakab, Agnes; Orha, Corina; Ratiu, Cornelia; Lazau, Carmen; Sfarloaga, Paula                                      | JOURNAL OF THE TAIWAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS           | MAR 2013    | 44  | 2   | 270      | 278   |        |          | 10.1016/j.jtice.2012.09.006    |            | 11         |
| 21. | Biocompatible pure ZnO nanoparticles-3D bacterial cellulose biointerfaces with antibacterial properties                                   | Dinca, V.; Mocanu, A.; Isopencu, G.; Busuioc, C.; Brajnicov, S.; Vlad, A.; Icriverzi, M.; Roseanu, A.; Dinescu, M.; Stroescu, M.; Stoica-Guzun, A.; Sucheana, M.                                 | ARABIAN JOURNAL OF CHEMISTRY                                    | JAN 2020    | 13  | 1   | 3521     | 3533  |        |          | 10.1016/j.arabjch.2018.12.003  |            | 11         |
| 22. | Sezawa Propagation Mode in GaN on Si Surface Acoustic Wave Type Temperature Sensor Structures Operating at GHz Frequencies                | Mueller, Alexandru; Giangu, Ioana; Stavrinidis, Antonis; Stefanescu, Alexandra; Stavrinidis, George; Dinescu, Adrian; Konstantinidis, George   | IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS                                    | DEC 2015    | 36  | 12  | 1299     | 1302  |        |          | 10.1109/LED.2015.2494363       |            | 11         |
| 23. | IoT PCR for pandemic disease detection and its spread monitoring  | Zhu, Hanliang; Podesva, Pavel; Liu, Xiaocheng; Zhang, Haoqing; Teply, Tomas; Xu, Ying; Chang, Honglong; Qian, Airong; Lei, Yingfeng; Li, Yu; Niculescu, Andreea; Iliescu, Ciprian; Neuzil, Pavel | SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL                                | JAN 15 2020 | 303 |     |          |       | 127098 |          | 10.1016/j.snb.2019.12.7098     |            | 11         |
| 24. | High-performance solid state supercapacitors assembling graphene interconnected networks in porous silicon electrode by electrochemical   | Romanitan, Cosmin; Varasteanu, Pericle; Mihalache, Iuliana; Culita, Daniela; Somacescu, Simona; Pascu, Razvan; Tanasa, Eugenia; Eremia, Sandra A.; V; Boldeiu, Adina;                            | SCIENTIFIC REPORTS  | JUN 25 2018 | 8   |     |          |       | 9654   |          | 10.1038/s41598-018-28049-x     |            | 11         |



| crt | Title   | Authors   | Source Title                                 | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                              | Conference | Conf. Date |
|-----|---|---|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|----------------------------------|------------|------------|
|     | methods using 2,6-dihydroxynaphthalen   | Simion, Monica; Radoi, Antonio; Kusko, Mihaela  |  |             |     |     |          |       |       |          |                                  |            |            |
| 25. | Key biomarkers within the colorectal cancer related inflammatory microenvironment   | Calu, Valentin; Ionescu, Adriana; Stanca, Loredana; Geicu, Ovidiu Ionut; Iordache, Florin; Pisoschi, Aurelia Magdalena; Serban, Andreea Iren; Bilteanu, Liviu   | SCIENTIFIC REPORTS                           | APR 12 2021 | 11  | 1   |          |       |       | 7940     | 10.1038/s41598-021-86941-5       |            | 11         |
| 26. | Enhancing antimicrobial activity of TiO <sub>2</sub> /Ti by torularhodin bioinspired surface modification   | Ungureanu, Camelia; Dumitriu, Cristina; Popescu, Simona; Enculescu, Monica; Tofan, Vlad; Popescu, Marian; Pirvu, Cristian   | BIOELECTROCHEMISTRY                          | FEB 2016    | 107 |     | 14       | 24    |       |          | 10.1016/j.bioelechem.2015.09.001 |            | 10         |
| 27. | RF Magnetron Sputtering Deposition of TiO <sub>2</sub> Thin Films in a Small Continuous Oxygen Flow Rate  | Simionescu, Octavian-Gabriel; Romanitan, Cosmin; Tutunaru, Oana; Ion, Valentin; Buiu, Octavian; Avram, Andrei   | COATINGS                                     | JUL 2019    | 9   | 7   |          |       |       | 442      | 10.3390/coatings9070442          |            | 10         |
| 28. | HfO <sub>2</sub> -Based Ferroelectrics Applications in Nanoelectronics  | Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino; Dragomila, Daniela; Iordanescu, Sergiu; Dinescu, Adrian; Modreanu, Mircea   | PHYSICA STATUS SOLIDI-RAPID RESEARCH LETTERS | MAY 2021    | 15  | 5   | SI       |       |       | 2000521  | 10.1002/pssr.202000521           |            | 10         |
| 29. | MWCNTs of different physicochemical properties cause similar inflammatory responses, but differences in transcriptional and histological markers of fibrosis in mouse lungs | Poulsen, Sarah S.; Saber, Anne T.; Williams, Andrew; Andersen, Ole; Kobler, Carsten; Akturk, Rambabu; Pozzebom, Maria E.; Mucelli, Stefano P.; Simion, Monica; Rickerby, David; Mortensen, Alicja; Jackson, Petra; Kvjovska, Zdenka O.; Molhave, Kristian; Jacobsen, Nicklas R.; Jensen, Keld A.; Yauk, Carole L.; Wallin, Hakan; Halappanavar, Sabina; Vogel, Ulla | TOXICOLOGY AND APPLIED PHARMACOLOGY          | APR 1 2015  | 284 | 1   | 16       | 32    |       |          | 10.1016/j.taap.2014.12.011       |            | 9          |
| 30. | Suppression of inherent ferromagnetism in Pr-doped CeO <sub>2</sub> nanocrystals  | Paunovic, Novica; Dohcevic-Mitrovic, Zorana; Scurtu, Rares; Askrabic, Sonja; Prekajski, Marija; Matovic, Branko; Popovic, Zoran V.  | NANOSCALE                                    | 2012        | 4   | 17  |          | 5469  | 5476  |          | 10.1039/c2nr30799e               |            | 9          |
| 31. | Recent advances in microfluidic methods in cancer liquid biopsy   | Iliescu, Florina S.; Poenar, Daniel P.; Yu, Fang; Ni, Ming; Chan, Kiat Hwa; Cima, Irina; Taylor, Hayden K.; Cima, Igor; Iliescu, Ciprian  | BIOMICROFLUIDICS                             | JUL 2019    | 13  | 4   |          |       |       | 41503    | 10.1063/1.5087690                |            | 9          |
| 32. | Screen-Printed Electrodes (SPE) for In Vitro Diagnostic Purpose   | Mincu, Nicolae-Bogdan; Lazar, Veronica; Stan, Dana; Mihailescu, Carmen Marinela; Iosub, Rodica; Mateescu, Andreea Lorena  | DIAGNOSTICS                                  | AUG 2020    | 10  | 8   |          |       |       | 517      | 10.3390/diagnostics10080517      |            | 9          |
| 33. | Photocatalytic and antimicrobial activity of electrospun ZnO:Ag nanostructures  | Pascariu, Petronela; Cojocaru, Corneliu; Samoila, Petrisor; Airinei, Anton; Olaru, Niculae; Rusu, Daniela; Rosca, Irina; Suchea, Mirela   | JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS              | SEP 5 2020  | 834 |     |          |       |       | 155144   | 10.1016/j.jallcom.2020.155144    |            | 9          |
| 34. | Nitrite electrochemical sensing platform based on tin oxide films   | Lete, Cecilia; Chelu, Mariana; Marin, Mariana; Mihaiu, Suzana; Preda, Silviu; Anastasescu, Mihai; Calderon-   | SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL             | AUG 1 2020  | 316 |     |          |       |       | 128102   | 10.1016/j.snb.2020.128102        |            | 9          |

| crt | Title  | Authors  | Source Title                              | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                              | Conference | Conf. Date |
|-----|--|--|---|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|----------------------------------|------------|------------|
|     |  | Moreno, Jose Maria; Dinulescu, Silviu; Moldovan, Carmen; Gartner, Mariuca  |   |             |     |     |          |       |       |          |                                  |            |            |
| 35. | Platform with biomimetic electrochemical sensors for adiponectin and leptin detection in human serum             | Mihallescu, Carmen Marinela; Stan, Dana; Savin, Mihaela; Moldovan, Carmen Aura; Dinulescu, Silviu; Radulescu, Clara Hortensia; Firtat, Bogdan; Muscalu, George; Brasoveanu, Costin; Ion, Marian; Dragomir, David; Stan, Diana; Ion, Alina Catrinel | TALANTA                                   | APR 1 2020  | 210 |     |          |       |       | 120643   | 10.1016/j.talanta.2019.120643    |            | 9          |
| 36. | Innovative Ag-TiO <sub>2</sub> Nanofibers with Excellent Photocatalytic and Antibacterial Actions                | Pascariu, Petronela; Cojocaru, Corneliu; Airinei, Anton; Olaru, Niculae; Rosca, Irina; Koudoumas, Emmanouel; Sucheai, Mirela Petruta   | CATALYSTS                                 | OCT 2021    | 11  | 10  |          |       |       | 1234     | 10.3390/catal11101234            |            | 9          |
| 37. | Toward Structurally Defined Carbon Dots as Ultracompact Fluorescent Probes                                       | LeCroy, Gregory Ethan; Sonkar, Sumit Kumar; Yang, Fan; Veca, L. Monica; Wang, Ping; Tackett, Kenneth N., II; Yu, Jing-Jiang; Vasile, Eugeniu; Qian, Haijun; Liu, Yamin; Luo, Pengju (George); Sun, Ya-Ping   | ACS NANO                                  | MAY 2014    | 8   | 5   |          | 4522  | 4529  |          | 10.1021/nm406628s                |            | 8          |
| 38. | Plasmonics: Applications to nanoscale terahertz and optical devices  | Dragoman, M.; Dragoman, D.   | PROGRESS IN QUANTUM ELECTRONICS           | 2008        | 32  | 1   |          | 1     | 41    |          | 10.1016/j.pquantelec.2007.11.001 |            | 8          |
| 39. | Terahertz antenna based on graphene  | Dragoman, M.; Muller, A. A.; Dragoman, D.; Coccetti, F.; Plana, R.   | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS                | MAY 15 2010 | 107 | 10  |          |       |       | 104313   | 10.1063/1.3427536                |            | 8          |
| 40. | Engineering Graphene Quantum Dots for Enhanced Ultraviolet and Visible Light p-Si Nanowire-Based Photodetector   | Mihalache, Iuliana; Radoi, Antonio; Pascu, Razvan; Romanitan, Cosmin; Vasile, Eugenia; Kusko, Mihaela  | ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES        | AUG 30 2017 | 309 | 34  |          | 29234 | 29247 |          | 10.1021/acsami.7b07667           |            | 8          |
| 41. | Synthesis and characterization of Ca doped ZnO thin films by sol-gel method                                      | Istrate, Anca-Ionela; Nastase, Florin; Mihalache, Iuliana; Comanescu, Florin; Gavrilă, Raluca; Tutunaru, Oana; Romanitan, Cosmin; Tucureanu, Vasilica; Nedelcu, Monica; Muller, Raluca   | JOURNAL OF SOL-GEL SCIENCE AND TECHNOLOGY | DEC 2019    | 92  | 3   |          | 585   | 597   |          | 10.1007/s10971-019-05144-7       |            | 8          |
| 42. | Graphene-based quantum electronics   | Dragoman, M.; Dragoman, D.   | PROGRESS IN QUANTUM ELECTRONICS           | NOV 2009    | 33  | 6   |          | 165   | 214   |          | 10.1016/j.pquantelec.2009.08.001 |            | 7          |
| 43. | Influence of pH on the formulation of TiO <sub>2</sub> nanocrystalline powders with high photocatalytic activity | Molea, Andreia; Popescu, Violeta; Rowson, Neil A.; Dinescu, Adrian M.  | POWDER TECHNOLOGY                         | FEB 2014    | 253 |     |          | 22    | 28    |          | 10.1016/j.powtec.2013.10.040     |            | 7          |
| 44. | Carbon dots for energy conversion applications   | Cao, Li; Fernando, K. A. Shiral; Liang, Weixiong; Seilkop, Austin; Veca, L. Monica; Sun, Ya-Ping; Bunker, Christopher E.   | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS                | JUN 14 2019 | 125 | 22  |          |       |       | 220903   | 10.1063/1.5094032                |            | 7          |

| crt | Title   | Authors   | Source Title  | Pub. Date    | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                          | Conference | Conf. Date |
|-----|---|---|---|--------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|------------------------------|------------|------------|
| 45. | Activated Carbon Based Electrodes in Commercial Supercapacitors and their Performance   | Obreja, Vasile V. N.; Dinescu, Adrian; Obreja, Alexandru C.   | INTERNATIONAL REVIEW OF ELECTRICAL ENGINEERING- IREE  | JAN-FEB 2010 | 5   | 1   |          | 272   | 281A  |          |                              |            | 7          |
| 46. | Design and experimental testing of an electro-thermal microgripper for cell manipulation  | Soma, Aurelio; Iamoni, Sonia; Voicu, Rodica; Muller, Raluca; Al-Zandi, Muayid H. M.; Wang, Changhai   | MICROSYSTEM TECHNOLOGIES- MICRO-AND NANOSYSTEMS- INFORMATION STORAGE AND PROCESSING SYSTEMS | FEB 2018     | 24  | 2   |          | 1053  | 1060  |          | 10.1007/s00542-017-3460-3    |            | 7          |
| 47. | Nanostructured SnO <sub>2</sub> -ZnO composite gas sensors for selective detection of carbon monoxide                             | Chesler, Paul; Hornoiu, Cristian; Mihai, Susana; Vladut, Cristina; Moreno, Jose Maria Calderon; Anastasescu, Mihai; Moldovan, Carmen; Firtat, Bogdan; Brasoveanu, Costin; Muscalu, George; Stan, Ion; Gartner, Mariuca  | BEILSTEIN JOURNAL OF NANOTECHNOLOGY   | DEC 22 2016  | 7   |     |          | 2045  | 2056  |          | 10.3762/bjnano.7.195         |            | 7          |
| 48. | Antibacterial efficiency of cellulose-based fibers covered with ZnO and Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> by Atomic Layer Deposition | Popescu, M. C.; Ungureanu, C.; Buse, E.; Nastase, F.; Tucureanu, V.; Sucheana, M.; Draga, S.; Popescu, M. A.  | APPLIED SURFACE SCIENCE   | JUL 1 2019   | 481 |     |          | 1287  | 1298  |          | 10.1016/j.apsusc.2019.03.268 |            | 7          |
| 49. | Preparation and characterization of polysulfone/ammonia-functionalized graphene oxide composite membrane material                 | Ionita, Mariana; Pandele, Andreea Madalina; Critca, Livia Elena; Obreja, Alexandru Cosmin   | HIGH PERFORMANCE POLYMERS   | MAR 2016     | 28  | 2   |          | 181   | 188   |          | 10.1177/0954008315576233     |            | 7          |
| 50. | Characterization of non-uniform Ni/4H-SiC Schottky diodes for improved responsivity in high-temperature sensing                   | Pristavu, G.; Brezeanu, G.; Pascu, R.; Draghici, F.; Badila, M.   | MATERIALS SCIENCE IN SEMICONDUCTOR PROCESSING   | MAY 2019     | 94  |     |          | 64    | 69    |          | 10.1016/j.j.mssp.2019.01.018 |            | 7          |
| 51. | Pan-European inter-laboratory studies on a panel of in vitro cytotoxicity and pro-inflammation assays for nanoparticles           | Piret, Jean-Pascal; Bondarenko, Olesja M.; Boyles, Matthew S. P.; Himly, Martin; Ribeiro, Ana R.; Benetti, Federico; Smal, Caroline; Lima, Braulio; Potthoff, Annegret; Simion, Monica; Dumortier, Etise; Leite, Paulo Emilio C.; Balottin, Luciene Bottentuit; Granjeiro, Jose Mauro; Ivask, Angela; Kahr, Anne; Radauer-Preiml, Isabella; Tischler, Ulrike; Dusch, Albert; Saout, Christelle; Anguissola, Sergio; Haase, Andrea; Jacobs, An; Nelissen, Inge; Misra, Superb K.; Toussaint, Olivier | ARCHIVES OF TOXICOLOGY  | JUN 2017     | 91  | 6   |          | 2315  | 2330  |          | 10.1007/s00204-016-1897-2    |            | 7          |

| crt | Title   | Authors   | Source Title  | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                              | Conference   | Conf. 2022 Date |
|-----|---|---|---|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|----------------------------------|--|-----------------|
| 52. | GaN Membrane Supported SAW Pressure Sensors With Embedded Temperature Sensing Capability  | Muller, Alexandru; Konstantinidis, George; Giangu, Ioana; Adam, Gina C.; Stefanescu, Alexandra; Stavrinidis, Antonis; Athanasios, George; Kostopoulos, Athanasios; Boldeiu, George; Dinescu, Adrian   | IEEE SENSORS JOURNAL  | NOV 15 2017 | 17  | 22  |          | 7383  | 7393  |          | 10.1109/JSEN.2017.2757770        |  | 7               |
| 53. | Influence of Au-Based Metallization on the Phase Velocity of GaN on Si Surface Acoustic Wave Resonators   | Stefanescu, Alexandra; Mueller, Alexandru; Giangu, Ioana; Dinescu, Adrian; Konstantinidis, George   | IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS                                | MAR 2016    | 37  | 3   |          | 321   | 324   |          | 10.1109/LED.2016.2521431         |  | 7               |
| 54. | 2D Materials Nanoelectronics: New Concepts, Fabrication, Characterization From Microwaves up to Optical Spectrum  | Dragoman, Mircea; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela  | PHYSICA STATUS SOLIDI A- APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE | APR 25 2019 | 216 | 8   | SI       |       |       | 1800724  | 10.1002/pssa.201800724           | Spring Meeting of the European-Materials-Research-Society            | JUN 18-22, 2018 |
| 55. | Cu/TiO2 composite nanofibers with improved photocatalytic performance under UV and UV-visible light irradiation   | Pascariu, Petronela; Cojocaru, Corneliu; Samoila, Petrisor; Airinei, Anton; Olaru, Niculae; Rotaru, Aurelian; Romanitan, Cosmin; Tudoran, Lucian Barbu; Sucheaa, Mirela                               | SURFACES AND INTERFACES                                     | FEB 2022    | 28  |     |          |       |       | 101644   | 10.1016/j.surfin.2021.101644     |  | 7               |
| 56. | Giant thermoelectric effect in graphene   | Dragoman, D.; Dragoman, M.  | APPLIED PHYSICS LETTERS                                     | NOV 12 2007 | 91  | 20  |          |       |       | 203116   | 10.1063/1.2814080                |  | 6               |
| 57. | Recent advances in NADH electrochemical sensing design  | Radoi, Antonio; Compagnone, Dario   | BIOELECTROCHEMISTRY   | SEP 2009    | 76  | 1-2 | SI       | 126   | 134   |          | 10.1016/j.bioelechem.2009.06.008 |  | 6               |
| 58. | Periodical structures induced by femtosecond laser on metals in air and liquid environments   | Albu, Catalina; Dinescu, Adrian; Filipescu, Mihaela; Ulmeanu, Magdalena; Zamfirescu, Marian   | APPLIED SURFACE SCIENCE                                     | AUG 1 2013  | 278 |     |          | 347   | 351   |          | 10.1016/j.apsusc.2012.11.075     | Spring Meeting of the European-Materials-Research-Society (E-MRS)    | MAY 14-18, 2012 |
| 59. | Molybdenum disulphide and graphene quantum dots as electrode modifiers for laccase biosensor  | Vasilescu, Ioana; Eremia, Sandra A. V.; Kusko, Mihaela; Radoi, Antonio; Vasile, Eugeniu; Radu, Gabriel-Lucian   | BIOSENSORS & BIOELECTRONICS                                 | JAN 15 2016 | 75  |     |          | 232   | 237   |          | 10.1016/j.bios.2015.08.051       |  | 6               |
| 60. | A tunable microwave slot antenna based on graphene  | Dragoman, Mircea; Neculoiu, Dan; Bunea, Alina-Cristina; Deligeorgis, George; Aldrigo, Martino; Vasilache, D.; Dinescu, A.; Konstantinidis, George; Mencarelli, Davide; Pierantoni, Luca; Modreanu, M. | APPLIED PHYSICS LETTERS                                     | APR 13 2015 | 106 | 15  |          |       |       | 153101   | 10.1063/1.4917564                |  | 6               |
| 61. | Synthesis and characterization of cellulose acetate-hydroxyapatite micro and nano composites membranes for water purification and biomedical applications | Pandele, A. M.; Comanici, F. E.; Carp, C. A.; Miculescu, F.; Voicu, S. I.; Thakur, V. K.; Serban, B. C.   | VACUUM  | DEC 2017    | 146 |     |          | 599   | 605   |          | 10.1016/j.vacuum.2017.05.008     | Fall Meeting of the European-Materials-Research-Society (E-MRS Fall) | SEP 19-22, 2016 |

| crt | Title  | Authors  | Source Title  | Pub. Date   | Vol   | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                           | Conference  | Conf. 2022 Date |
|-----|--|--|---|-------------|-------|-----|----------|-------|-------|----------|-------------------------------|---|-----------------|
| 62. | Disposable biosensor based on platinum nanoparticles-reduced graphene oxide-laccase biocomposite for the determination of total polyphenolic content | Eremia, Sandra A. V.; Vasilescu, Ioana; Radoi, Antonio; Litescu, Simona-Carmen; Radu, Gabriel-Lucian   | TALANTA   | JUN 15 2013 | 110   |     |          | 164   | 170   |          | 10.1016/j.talanta.2013.02.029 |   | 6               |
| 63. | Very large phase shift of microwave signals in a 6nm HfZr1-xO2 ferroelectric at +/- 3V   | Dragoman, Mircea; Modreanu, Mircea; Povey, Ian M.; Iordanescu, Sergiu; Aldrigo, Martino; Romanitan, Cosmin; Vasilache, Dan; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela   | NANOTECHNOLOGY  | SEP 20 2017 | 28    | 38  |          |       |       | 38LT04   | 10.1088/1361-6528/aa8425      |   | 6               |
| 64. | Development of ASIILCS: a coronagraph based on Proba-3 formation flying mission  | Galano, Damien; Bemporad, Alessandro; Buckley, Steve; Cernica, Ileana; Daniel, Vladimir; Denis, Francois; de Vos, Lieve; Fineschi, Silvano; Galy, Camille; Graczyk, Rafal; Horodyska, Petra; Jacob, Jerome; Jansen, Richard; Kranitis, Nektarios; Kurowski, Michal; Ladno, Michal; Ledent, Philippe; Loreggia, Davide; Melich, Radek; Mollet, Dominique; Mosdorf, Michal; Paschalis, Antonios; Peresty, Radek; Purica, Munizer; Radzik, Bartlomiej; Rataj, Mirosław; Rougeot, Raphael; Salvador, Lucas; Thirzy, Cedric; Versluys, Jorg; Walczak, Tomasz; Zarzycka, Alicja; Zender, Joe; Zhukov, Andrei | SPACE TELESCOPES AND INSTRUMENTATION 2018: OPTICAL, INFRARED, AND MILLIMETER WAVE | 2018        | 10698 |     |          |       |       | 106982Y  | 10.1117/12.2312493            | Conference on Space Telescopes and Instrumentation - Optical, Infrared, and Millimeter Wave | JUN 15-15, 2018 |
| 65. | Design Considerations for Spin Readout Amplifiers in Monolithically Integrated Semiconductor Quantum Processors                                      | Gong, M. J.; Alakusu, U.; Bonen, S.; Dadash, M. S.; Lucci, L.; Jia, H.; Gutierrez, L. E.; Chen, W. T.; Daughton, D. R.; Adam, G. C.; Iordanescu, S.; Pasteanu, M.; Messaoudi, N.; Haram, D.; Mueller, A.; Mansour, R. R.; Voinescu, S. P.  | 2019 IEEE RADIO FREQUENCY INTEGRATED CIRCUITS SYMPOSIUM (RFIC)                    | 2019        |       |     |          | 111   | 114   |          |                               | IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Symposium (RFIC)                                   | JUN 04-04, 2019 |
| 66. | Graphene rectenna for efficient energy harvesting at terahertz frequencies   | Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino   | APPLIED PHYSICS LETTERS   | SEP 12 2016 | 109   | 11  |          |       |       | 113105   | 10.1063/1.4962642             |   | 6               |
| 67. | Heteroatom-mediated performance of dye-sensitized solar cells based on T-shaped molecules  | Damaceanu, Mariana-Dana; Constantiu, Catalin-Paul; Bejan, Andra-Elena; Mihaila, Mihai; Kusko, Mihaela; Diaconu, Cristian; Mihalache, Iuliana; Pascu, Razvan  | DYES AND PIGMENTS   | JUL 2019    | 166   |     |          | 15    | 31    |          | 10.1016/j.dye.2019.02.055     |   | 6               |
| 68. | Voice Based Emotion Recognition with Convolutional Neural Networks for Companion Robots  | Franti, Eduard; Ispas, Ioan; Dragomir, Voichita; Dascalu, Monica; Zoltan, Elteto; Stoica, Ioan Cristian  | ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY                            | 2017        | 20    | 3   | SI       | 222   | +     |          |                               |   | 6               |

| crt | Title   | Authors  | Source Title   | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                               | Conference  | Conf. 2022 Date |
|-----|---|--|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|-----------------------------------|---|-----------------|
| 69. | VIS-active TiO <sub>2</sub> - graphene oxide composite thin films for photocatalytic applications   | Tismanar, Ioana; Obreja, Alexandru Cosmin; Buiu, Octavian; Duta, Anca  | APPLIED SURFACE SCIENCE                              | FEB 1 2021  | 538 |     |          |       |       | 147833   | 10.1016/j.apsusc.2020.147833      |   | 6               |
| 70. | Gold nanoparticle-graphene quantum dots nanozyme for the wide range and sensitive electrochemical determination of quercetin in plasma droplets | Stefanov, Cristina; Negut, Catalina Gioates; Gugoaşa, Livia Alexandra Dinu; van Staden, Jacobus (Koos) Frederick                                       | MICROCHIMICA ACTA                                    | OCT 16 2020 | 187 | 11  |          |       |       | 611      | 10.1007/s00604-020-04587-y        |   | 6               |
| 71. | Two-Dimensional Nanostructures for Electrochemical Biosensors   | Khan, Reem; Radoi, Antonio; Rashid, Sidra; Hayat, Akhtar; Vasilescu, Alina; Andreescu, Silvana   | SENSORS  | MAY 2021    | 21  | 10  |          |       |       | 3369     | 10.3390/s21103369                 |   | 6               |
| 72. | Effect of short carbon fibers and MWCNTs on microwave absorbing properties of polyester composites containing nickel-coated carbon fibers       | De Rosa, Igor Maria; Dinescu, Adrian; Sarasini, Fabrizio; Sarto, Maria Sabrina; Tamburrano, Alessio  | COMPOSITES SCIENCE AND TECHNOLOGY                    | JAN 2010    | 70  | 1   | 102      | 109   |       |          | 10.1016/j.compscitech.2009.09.011 |   | 5               |
| 73. | Millimeter-Wave Identification-A New Short-Range Radio System for Low-Power High Data-Rate Applications   | Pursula, Pekka; Vaha-Heikkila, Tatmo; Muller, Alexandru; Neculoiu, Dan; Konstantinidis, George; Oja, Aarne; Tuovinen, Jussi                            | IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES | OCT 2008    | 56  | 10  | 2221     | 2228  |       |          | 10.1109/TMTT.2008.2004252         |   | 5               |
| 74. | Electromagnetic properties of composites containing graphite nanoplatelets at radio frequency   | De Bellis, Giovanni; Tamburrano, Alessio; Dinescu, Adrian; Santarelli, Maria Laura; Sarto, Maria Sabrina   | CARBON   | NOV 2011    | 49  | 13  | 4291     | 4300  |       |          | 10.1016/j.carbon.2011.06.008      |   | 5               |
| 75. | GaN/Si based single SAW resonator temperature sensor operating in the GHz frequency range   | Mueller, A.; Konstantinidis, G.; Buiculescu, V.; Dinescu, A.; Stavrinidis, A.; Stefanescu, A.; Stavrinidis, G.; Giangu, I.; Cismaru, A.; Modoveanu, A. | SENSORS AND ACTUATORS A-PHYSICAL                     | MAR 1 2014  | 209 |     | 115      | 123   |       |          | 10.1016/j.sna.2014.01.028         |   | 5               |
| 76. | Comparison of 3C-SiC, 6H-SiC and 4H-SiC MESFETs performances  | Codreanu, C; Avram, M; Carbunescu, E; Iliescu, E   | MATERIALS SCIENCE IN SEMICONDUCTOR PROCESSING        | MAR 2000    | 3   | 1-2 | 137      | 142   |       |          | 10.1016/S1369-8001(00)00022-6     | Spring Meeting JUN 01-04, 1999 of the European Materials-Research-Society | 5               |
| 77. | A Sensitive capacitive immunosensor for direct detection of human heart fatty acid-binding protein (h-FABP)                                     | Mihalescu, Carmen-Marinela; Stan, Dana; Iosub, Rodica; Moldovan, Carmen; Savin, Mihaela  | TALANTA  | JAN 15 2015 | 132 |     | 37       | 43    |       |          | 10.1016/j.talanta.2014.08.067     |   | 5               |
| 78. | Detection of Circulating Tumor Cells Using Microfluidics  | Burinaru, Tiberiu A.; Avram, Marioara; Avram, Andrei; Marculescu, Catalin; Tincu, Bianca; Tucureanu, Vasilica; Matei, Alina; Miltaru, Manuela          | ACS COMBINATORIAL SCIENCE                            | MAR 2018    | 20  | 3   | 107      | 126   |       |          | 10.1021/acscmbosci.7b00146        |   | 5               |
| 79. | Fine Control Over the Size of Surfactant-Polyelectrolyte Nanoparticles by Hydrodynamic Flow Focusing  | Tresset, Guillaume; Marculescu, Catalin; Salonen, Anniina; Ni, Ming; Iliescu, Ciprian  | ANALYTICAL CHEMISTRY                                 | JUN 18 2013 | 85  | 12  | 5850     | 5856  |       |          | 10.1021/ac4006155                 |   | 5               |

| crt | Title  | Authors  | Source Title   | Pub. Date  | Vol  | Iss | Sp. Iss. | Pages  | Pages  | Art. No. | DOI                               | Conference   | Conf. Date      |
|-----|--|--|--|------------|------|-----|----------|--------|--------|----------|-----------------------------------|--|-----------------|
| 80. | Covalent conjugation of carbon dots with Rhodamine B and assessment of their photophysical properties      | Diac, Andreea; Focsan, Monica; Socaci, Crina; Gabudean, Ana-Maria; Farcau, Cosmin; Maniu, Dana; Vasile, Eugeniu; Terec, Anamaria; Veca, L. Monica; Astilean, Simion  | RSC ADVANCES   | 2015       | 5    | 95  |          | 77662  | 77669  |          | 10.1039/c5ra13161h                |  | 5               |
| 81. | Stateful characterization of resistive switching TiO2 with electron beam induced currents                  | Hoskins, Brian D.; Adam, Gina C.; Strelcov, Evgheni; Zhitenev, Nikolai; Kolmakov, Andrei; Strukov, Dmitri B.; McClelland, Jabez J.   | NATURE COMMUNICATIONS                                      | DEC 7 2017 | 8    |     |          |        |        | 1972     | 10.1038/s41467-017-02116-9        |  | 5               |
| 82. | Supercapacitors Specialities - Materials Review  | Obreja, Vasile V. N.   | REVIEW ON ELECTROCHEMICAL STORAGE MATERIALS AND TECHNOLOGY | 2014       | 1597 |     |          | 98     | 120    |          | 10.1063/1.4878482                 | 1st International Freiberg Conference on Electrochemical Storage Materials | JUN 03-04, 2013 |
| 83. | Surface passivation of carbon nanoparticles with p-phenylenediamine towards photoluminescent carbon dots   | Gracian, A. M.; Diac, A.; Focsan, M.; Socaci, C.; Magyari, K.; Maniu, D.; Mihalache, I.; Veca, L. M.; Astilean, S.; Terec, A.  | RSC ADVANCES   | 2016       | 6    | 62  |          | \$6944 | \$6951 |          | 10.1039/c6ra10127e                |  | 5               |
| 84. | Influence of surface substrates on the properties of ZnO nanowires synthesized by hydrothermal method      | Obreja, Paula; Cristea, Dana; Dinescu, Adrian; Romanitan, Cosmin   | APPLIED SURFACE SCIENCE                                    | JAN 1 2019 | 463  |     |          | 1117   | 1123   |          | 10.1016/j.apsusc.2018.08.191      |  | 5               |
| 85. | Antimicrobial properties of polysulfone membranes modified with carbon nanofibers and silver nanoparticles | Mocanu, Alexandra; Rusen, Edina; Diacon, Aureli; Isopencu, Gabriela; Mustatea, Gabriel; Somoghi, Raluca; Dinescu, Adrian   | MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS                            | FEB 1 2019 | 223  |     |          | 39     | 45     |          | 10.1016/j.matchemphys.2018.10.002 |  | 5               |
| 86. | Miniaturised MOX based sensors for pollutant and explosive gases detection                                 | Firtat, Bogdan; Moldovan, Carmen; Brasoveanu, Costin; Muscalu, George; Gartner, Mariuca; Zaharescu, Maria; Chesler, Paul; Hornoiu, Cristian; Mihatu, Susana; Vladut, Cristina; Dascalu, Izabella; Georgescu, Vlad; Stan, Ion | SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL                           | OCT 2017   | 249  |     |          | 647    | 655    |          | 10.1016/j.snb.2017.04.032         |  | 5               |
| 87. | 3D Printed Fully Recycled TiO2-Polystyrene Nanocomposite Photocatalysts for Use against Drug Residues      | Sevastaki, Maria; Sucheai, Mirela Petruta; Kenanakis, George   | NANOMATERIALS  | NOV 2020   | 10   | 11  |          |        |        | 2144     | 10.3390/nano10112144              |  | 5               |
| 88. | Electrochromic Performance of V(2O)5 Thin Films Grown by Spray Pyrolysis                                   | Mouratis, Kyriakos; Tudose, Valentin; Romanitan, Cosmin; Pachtu, Cristina; Tutunaru, Oana; Sucheai, Mirela; Couris, Stelios; Vernardou, Dimitra; Emmanouel, Koudoumas  | MATERIALS  | SEP 2020   | 13   | 17  |          |        |        | 3859     | 10.3390/ma13173859                |  | 5               |
| 89. | Band Pass Filters Based on GaN/5I Lumped-Element SAW Resonators Operating at Frequencies Above 5 GHz       | Neculoiu, Dan; Bunea, Alina-Cristina; Dinescu, Adrian M.; Farhat, Leo A.   | IEEE ACCESS  | 2018       | 6    |     |          | 47587  | 47599  |          | 10.1109/ACCESS.2018.2867456       |  | 5               |

| crt | Title  | Authors  | Source Title  | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                        | Conference | Conf. 2022 Date |
|-----|--|--|---|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|----------------------------|------------|-----------------|
| 90. | Graphene-Gold Nanoparticles Nanozyme-Based Electrochemical Sensor with Enhanced Laccase-Like Activity for Determination of Phenolic Substrates   | Gugoasa, Livia Alexandra Dinu; Pogacean, Florina; Kurbanoğlu, Sevinc; Tudoran, Lucian-Barbu; Serban, Andreea Bianca; Kacso, Irina; Pruneanu, Stela   | JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY  | JUN 1 2021  | 168 | 6   |          |       |       | 67523    | 10.1149/1945-7111/ac0c32   |            | 5               |
| 91. | Design and characterization of a polymer electrothermal microgripper with a polynomial flexure for efficient operation and studies of moisture effect on negative deflection                   | Potekhina, Alissa; Voicu, Rodica-Cristina; Muller, Raluca; Al-Zandi, Muayyd H. M.; Wang, Changhai  | MICROSYSTEM TECHNOLOGIES-MICRO-AND NANOSYSTEMS-INFORMATION STORAGE AND PROCESSING SYSTEMS | JUL 2021    | 27  | 7   |          | 2723  | 2731  |          | 10.1007/s00542-020-05086-z |            | 5               |
| 92. | Metasurface Fabrication by Cryogenic and Bosch Deep Reactive Ion Etching   | Baracu, Angela M.; Dirdal, Christopher A.; Avram, Andrei M.; Dinescu, Adrian; Muller, Raluca; Jensen, Geir Uri; Thrane, Paul Conrad Vaagen; Angelskar, Hallvard  | MICROMACHINES   | MAY 2021    | 12  | 5   |          |       |       | 501      | 10.3390/mi12050501         |            | 5               |
| 93. | New carbon/ZnO/Li2O nanocomposites with enhanced photocatalytic activity   | Diacon, Aurel; Mocanu, Alexandra; Raducanu, Cristian Eugen; Busuioc, Cristina; Somoghi, Raluca; Trica, Bogdan; Dinescu, Adrian; Rusen, Edina   | SCIENTIFIC REPORTS  | NOV 14 2019 |     |     |          |       |       | 16840    | 10.1038/s41598-019-53335-7 |            | 5               |
| 94. | Design and Fabrication of a New Wearable Pressure Sensor for Blood Pressure Monitoring   | Ion, Marian; Dimulescu, Silviu; Firtat, Bogdan; Savin, Mihaela; Ionescu, Octavian N.; Moldovan, Carmen   | SENSORS   | MAR 2021    | 21  | 6   |          |       |       | 2075     | 10.3390/s21062075          |            | 5               |
| 95. | A Wearable Low-Power Sensing Platform for Environmental and Health Monitoring: The Convergence Project   | Saoutieff, Elise; Polichetti, Tiziana; Jouanet, Laurent; Faucon, Adrien; Vidal, Audrey; Pereira, Alexandre; Boisseau, Sebastien; Ernst, Thomas; Miglietta, Maria Lucia; Alfano, Brigida; Massera, Ettore; De Vito, Saverio; Bui, Do Hanh Ngan; Benech, Philippe; Vuong, Tan-Phu; Moldovan, Carmen; Danlee, Yann; Walewyns, Thomas; Petre, Sylvain; Flandre, Denis; Ancans, Armands; Greitans, Modris; Ionescu, Adrian M. | SENSORS   | MAR 2021    | 21  | 5   |          |       |       | 1802     | 10.3390/s21051802          |            | 5               |
| 96. | Valorization of Gleditsia triacanthos Invasive Plant Cellulose Microfibers and Phenolic Compounds for Obtaining Multi-Functional Wound Dressings with Antimicrobial and Antioxidant Properties | Marinas, Ioana Cristina; Oprea, Eliza; Geana, Elisabeta-Irina; Tutunaru, Oana; Pircalabioru, Gratiela Gradisteanu; Zgura, Irina; Chifriuc, Mariana Carmen  | INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES   | JAN 2021    | 22  | 1   |          |       |       | 33       | 10.3390/ijms22010033       |            | 5               |



| crt  | Title   | Authors  | Source Title   | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                             | Conference   | Conf. 2022 Date |
|------|---|--|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|---------------------------------|--|-----------------|
| 97.  | New Electrospun ZnO:MoO(3) Nanostructures: Preparation, Characterization and Photocatalytic Performance                               | Pascariu, Petronela; Homocianu, Mihaela; Olaru, Niculae; Airinei, Anton; Ionescu, Octavian   | NANOMATERIALS  | AUG 2020    | 10  | 8   |          |       |       | 1476     | 10.3390/nano10081476            |  | 5               |
| 98.  | Novel Water-Based Paints for Composite Materials Used in Electromagnetic Shielding Applications                                       | Tudose, Ioan Valentin; Mouratis, Kyriakos; Ionescu, Octavian Narcis; Romanitan, Cosmin; Pachi, Cristina; Popescu, Marian; Khomenko, Volodymyr; Butenko, Oksana; Chernysh, Oksana; Kenanakis, George; Barsukov, Viacheslav Z.; Suche, Miela Petruta; Koudoumas, Emmanouel | NANOMATERIALS  | FEB 2022    | 12  | 3   |          |       |       | 487      | 10.3390/nano12030487            |  | 5               |
| 99.  | Dielectrophoretic and Electrical Impedance Differentiation of Cancerous Cells Based on Biophysical Phenotype                          | Turcan, Ina; Caras, Iuliana; Schreiner, Thomas Gabriel; Tureanu, Catalin; Salageanu, Aurora; Vasile, Valentin; Avram, Marioara; Tincu, Bianca; Olariu, Marius Andrei   | BIOSENSORS-BASEL                                       | OCT 2021    | 11  | 10  |          |       |       | 401      | 10.3390/bios11100401            |  | 5               |
| 100. | Graphene for Microwaves   | Dragoman, Mircea; Neculoiu, Dan; Dragoman, Daniela; Deligeorgis, George; Konstantinidis, G.; Cismaru, Alina; Coccetti, Fabio; Plana, Robert  | IEEE MICROWAVE MAGAZINE                                | DEC 2010    | 11  | 7   |          | 81    | 86    |          | 10.1109/MMM.2010.938568         |  | 4               |
| 101. | Optical characterization and microstructure of BaTiO(3) thin films obtained by RF-magnetron sputtering                                | Ianculescu, A.; Gartner, M.; Despax, B.; Bley, V.; Lebey, Th.; Gavrilă, R.; Modreanu, M.   | APPLIED SURFACE SCIENCE                                | OCT 31 2006 | 253 | 1   |          | 344   | 348   |          | 10.1016/j.apsusc.2006.06.008    | Symposium on Current Trends 31- in Optical and JUN X-Ray 03, Meterology of 2005 Advanced Materials for Nanoscale Devices held at the 2005 MRS Spring Meeting | 4               |
| 102. | Charge and energy transfer interplay in hybrid sensitized solar cells mediated by graphene quantum dots                               | Mihalache, Iuliana; Radoi, Antonio; Mihaile, Mihai; Munteanu, Cornel; Marin, Alexandru; Danila, Mihai; Kusko, Mihaela; Kusko, Cristian   | ELECTROCHIMICA ACTA                                    | JAN 20 2015 | 153 |     |          | 306   | 315   |          | 10.1016/j.electacta.2014.11.200 |  | 4               |
| 103. | A power spectral density study of thin films morphology based on AFM profiling  | Gavrila, R.; Dinescu, A.; Mardare, D.  | ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY | 2007        | 10  | 3   |          | 291   | 300   |          |                                 |  | 4               |
| 104. | Acetylcholinesterase voltammetric biosensors based on carbon nanostructure-chitosan composite material for organophosphate pesticides | Ion, Alina C.; Ion, Ion; Culetu, Alina; Gherase, Dragos; Moldovan, Carmen A.; Iosub, Rodica; Dinescu, Adrian   | MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING C-MATERIALS FOR        | JUL 20 2010 | 30  | 6   |          | 817   | 821   |          | 10.1016/j.msec.2010.03.017      |  | 4               |

| crt  | Title  | Authors  | Source Title  | Pub. Date  | Vol  | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                              | Conference | Conf. Date |
|------|--|--|---|------------|------|-----|----------|-------|-------|----------|----------------------------------|------------|------------|
| 105. | Synthesis and characterization of YAG:Ce phosphors for white LEDs  | Tucureanu, V.; Matei, A.; Avram, A. M.   | BIOLOGICAL APPLICATIONS OPTO-ELECTRONICS REVIEW             | DEC 2015   | 23   | 4   |          | 239   |       |          | 10.1515/oere-2015-0038           |            | 4          |
| 106. | Extraordinary tunability of high-frequency devices using HfO <sub>2</sub> /ZrO <sub>2</sub> ferroelectric at very low applied voltages | Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino; Modreanu, Mircea; Dragoman, Daniela  | APPLIED PHYSICS LETTERS                                     | MAR 6 2017 | 110  | 10  |          |       |       | 103104   | 10.1063/1.4978032                |            | 4          |
| 107. | Disposable dual sensor array for simultaneous determination of chlorogenic acid and caffeine from coffee                               | Vasilescu, Ioana; Eremia, Sandra A. V.; Penu, Ramona; Albu, Camelia; Radoi, Antonio; Litescu, Simona C.; Radu, Gabriel-Lucian  | RSC ADVANCES  | 2015       | 5    | 1   |          | 261   | 268   |          | 10.1039/c4ra14464c               |            | 4          |
| 108. | Fabrication and Cytotoxicity of Gemcitabine-Functionalized Magnetite Nanoparticles   | Popescu, Roxana Cristina; Andronescu, Ecaterina; Vasile, Bogdan Stefan; Trusca, Roxana; Boldeiu, Adina; Mogoanta, Laurentiu; Mogosanu, George Dan; Temelie, Mihaela; Radu, Mihai; Grumezescu, Alexandru Mihai; Savu, Diana | MOLECULES   | JUL 2017   | 22   | 7   |          |       |       | 1080     | 10.3390/molecules22071080        |            | 4          |
| 109. | Modified Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> colloidal dispersed magnetic particles as carrier in liquid membranes                          | Nechifor, A. C.; Stoian, M. G.; Voicu, S. I.; Nechifor, G.   | OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS-RAPID COMMUNICATIONS | AUG 2010   | 4    | 8   |          | 1118  | 1123  |          |                                  |            | 4          |
| 110. | The Role of Ambient Gas and Pressure on the Structuring of Hard Diamond-Like Carbon Films Synthesized by Pulsed Laser Deposition       | Popescu, Andrei C.; Stan, George E.; Duta, Liviu; Nita, Cristina; Popescu, Camelia; Surdu, Vasile-Adrian; Husanu, Marius-Adrian; Bita, Bogdan; Ghisleni, Rudy; Himcinschi, Cameliu; Cracliu, Valentin                      | MATERIALS   | JUN 2015   | 8    | 6   |          | 3284  | 3305  |          | 10.3390/ma8063284                |            | 4          |
| 111. | Comparative analysis of honey and citrate stabilized gold nanoparticles: In vitro interaction with proteins and toxicity studies       | Boldeiu, Adina; Simion, Monica; Mihalache, Iuliana; Radoi, Antonio; Banu, Melania; Varasteanu, Pericle; Nadejde, Paul; Vasile, Eugeniu; Acasandrei, Adriana; Popescu, Roxana Cristina; Savu, Diana; Kusko, Mihaela         | JOURNAL OF PHOTOCHEMISTRY AND PHOTOBIOLOGY B-BIOLOGY        | AUG 2019   | 197  |     |          |       |       | 111519   | 10.1016/j.jphotobiol.2019.111519 |            | 4          |
| 112. | On chip two-photon metabolic imaging for drug toxicity testing   | Yu, Fang; Zhuo, Shuangmu; Qu, Yinghua; Choudhury, Deepak; Wang, Zhiping; Iliescu, Ciprian; Yu, Hanry   | BIOMICROFLUIDICS  | MAY 2017   | 11   | 3   |          |       |       | 34108    | 10.1063/1.4983615                |            | 4          |
| 113. | Silver Nanoparticles Influence on Photocatalytic Activity of Hybrid Materials Based on TiO <sub>2</sub> P25                            | Kodom, Tomkouani; Rusen, Edina; Calinescu, Ioan; Mocanu, Alexandra; Somoghi, Raluca; Dinescu, Adrian; Diacon, Aurel; Boscornea, Cristian   | JOURNAL OF NANOMATERIALS                                    | 2015       | 2015 |     |          |       |       | 210734   | 10.1155/2015/210734              |            | 4          |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title                          | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                            | Conference                                       | Conf. Date |
|------|--|---|---------------------------------------|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|--------------------------------|--|------------|
| 114. | Mn <sup>2+</sup> ions distribution in doped sol-gel deposited ZnO films  | Stefan, Mariana; Ghica, Daniela; Nistor, Sergiu V.; Maraloiu, Adrian V.; Plugaru, Rodica  | APPLIED SURFACE SCIENCE               | FEB 28 2017 | 396 |     |          | 1880  | 1889  |          | 10.1016/j.apsusc.2016.02.167   | European-Materials-Research-Society Fall Meeting | 2015 4     |
| 115. | Analysis of the surface effects on adhesion in MEMS structures   | Rusu, F.; Pustan, M.; Birleanu, C.; Mueller, R.; Voicu, R.; Baracu, A.  | APPLIED SURFACE SCIENCE               | DEC 15 2015 | 358 |     |          | 634   | 640   |          | 10.1016/j.apsusc.2015.09.052   |  | 4          |
| 116. | On-Chip Controlled Surfactant DNA Coil Globule Transition by Rapid Solvent Exchange Using Hydrodynamic Flow Focusing   | Ilescu, Ciprian; Marculescu, Catalin; Venkataraman, Shrinivas; Languille, Baptiste; Yu, Hanry; Tresset, Guillaume   | LANGMUIR                              | NOV 11 2014 | 30  | 44  |          | 13125 | 13136 |          | 10.1021/la5035382              |  | 4          |
| 117. | Harvesting Electromagnetic Energy in the V-Band Using a Rectenna Formed by a Bow Tie Integrated With a 6-nm-Thick Au/HfO <sub>2</sub> /Pt Metal-Insulator-Metal Diode    | Aldrigo, Martino; Dragoman, Mircea; Modreanu, Mircea; Povey, Ian; Iordanescu, Sergiu; Vastilache, Dan; Dinescu, Adrian; Shanawani, Mazen; Masotti, Diego                      | IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES | JUL 2018    | 65  | 7   |          | 2973  | 2980  |          | 10.1109/IED.2018.2835138       |  | 4          |
| 118. | Thin films of nanocrystalline graphene/graphite: An overview of synthesis and applications   | Simionescu, Octavian-Gabriel; Popa, Radu C.; Avram, Andrei; Dinescu, Gheorghe   | PLASMA PROCESSES AND POLYMERS         | JUL 2020    | 17  | 7   |          |       |       | e1900246 | 10.1002/ppap.201900246         |  | 4          |
| 119. | Spinel nanoparticles on stick-like Freudenbergite nanocomposites as effective smart-removal photocatalysts for the degradation of organic pollutants under visible light | Ciocarlan, Radu-George; Seftel, Elena M.; Gavrilă, Raluca; Sucheș, Mirela; Batuk, Maria; Mertens, Myrjam; Hadermann, Joke; Cool, Pegie  | JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS       | APR 15 2020 | 820 |     |          |       |       | 153403   | 10.1016/j.jallcom.2019.153403  |  | 4          |
| 120. | 400 degrees C Sensor Based on Ni/4H-SiC Schottky Diode for Reliable Temperature Monitoring in Industrial Environments  | Draghici, Florin; Brezeanu, Gheorghe; Pristavu, Gheorghe; Pascu, Razvan; Badila, Marian; Pribeanu, Adriana; Ceuca, Emilian  | SENSORS                               | MAY 2 2019  | 19  | 10  |          |       |       | 2384     | 10.3390/s19102384              |  | 4          |
| 121. | Graphene-based room-temperature implementation of a modified Deutsch-Jozsa quantum algorithm   | Dragoman, Daniela; Dragoman, Mircea   | NANOTECHNOLOGY                        | DEC 4 2015  | 26  | 48  |          |       |       | 485201   | 10.1088/0957-4484/26/48/485201 |  | 4          |
| 122. | 60-700 K CTAT and PTAT Temperature Sensors with 4H-SiC Schottky Diodes   | Pascu, Razvan; Pristavu, Gheorghe; Brezeanu, Gheorghe; Draghici, Florin; Godignon, Philippe; Romanitan, Cosmin; Serbanescu, Matei; Tulbure, Adrian                            | SENSORS                               | FEB 2021    | 21  | 3   |          |       |       | 942      | 10.3390/s21030942              |  | 4          |
| 123. | Performance of single layer graphene obtain by chemical vapor deposition on gold electrodes  | Tincu, Bianca; Demetrescu, Ioana; Avram, Andrei; Tucureanu, Vasilica; Matei, Alina; Tutunaru, Oana; Burinaru, Tiberiu; Comanescu, Florin; Voitincu, Corneliu; Avram, Marioara | DIAMOND AND RELATED MATERIALS         | OCT 2019    | 98  |     |          |       |       | 107510   | 10.1016/j.diamond.2019.107510  |  | 4          |
| 124. | Physical properties of the ferroelectric capacitors based  | Vulpe, Silviu; Nastase, Florin; Dragoman, Mircea; Dinescu, Adrian;  | APPLIED SURFACE SCIENCE               | JUL 31 2019 | 483 |     |          | 324   | 333   |          | 10.1016/j.apsusc.2019.03.166   | 12th International Conference on                 | SEP 22-4   |

| Art. No. | Pages | Sp. Iss. | Vol | Pub. Date | Source Title   | Authors  | Title   | DOI                           | Conference   | Conf. 2022 Date |
|----------|-------|----------|-----|-----------|--|--|---|-------------------------------|--|-----------------|
|          |       |          |     |           |  | Romanitan, Cosmin; Iftimie, Sorina; Moldovan, Antoniu; Apostol, Nicoleta   | on Al-doped HfO2 grown via Atomic Layer Deposition on Si  |                               | Physics of Advanced Materials (ICPAM)  | 28, 2018        |
| 125.     | 367   | 362      | 17  | MAR 2018  | IEEE TRANSACTIONS ON NANOTECHNOLOGY  | Dragoman, Mircea; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela   | Room-Temperature Experiments on Graphene-Based Gates for Quantum Computation  | 10.1109/NTANO.2018.2803079    |  | 4               |
| 126.     |       |          | 187 | MAR 2021  | DYES AND PIGMENTS  | Stoian, Marius C.; Mihalache, Iuliana; Matache, Mihaela; Radoi, Antonio  | Terbium-functionalized silica nanoparticles for metal ion sensing by fluorescence quenching                             | 10.1016/j.dyepig.2021.109144  |  | 4               |
| 127.     | 1468  | 10       | 8   | OCT 2020  | MICROORGANISMS   | Mihaescu, Grigore; Chifiriuc, Mariana Carmen; Iliescu, Ciprian; Vrancianu, Corneliu Ovidiu; Ditu, Lia-Mara; Marutescu, Luminita Gabriela; Grigore, Raluca; Bertesteanu, Serban; Constantin, Marian; Pircalabioru, Gradisteanu Gratiela | SARS-CoV-2: From Structure to Pathology, Host Immune Response and Therapeutic Management                                | 10.3390/microorganisms8101468 |  | 4               |
| 128.     | 1091  | 9        | 12  | SEP 2021  | MICROMACHINES  | Bunea, Alina-Cristina; Dediu, Violeta; Laszlo, Edwin Alexandru; Pistritu, Florian; Carp, Mihaela; Iliescu, Florina Silvia; Ionescu, Octavian Narcis; Iliescu, Ciprian  | E-Skin: The Dawn of a New Era of On-Body Monitoring Systems   | 10.3390/mi12091091            |  | 4               |
| 129.     | 3467  | 13       | 14  | JUL 2021  | MATERIALS  | Nocivin, Anna; Raducanu, Doina; Vasile, Bogdan; Trisca-Rusu, Corneliu; Cojocaru, Elisabeta Mirela; Dan, Alexandru; Irimescu, Raluca; Cojocaru, Vasile Danut  | Tailoring a Low Young Modulus for a Beta Titanium Alloy by Combining Severe Plastic Deformation with Solution Treatment | 10.3390/ma14133467            |  | 4               |
| 130.     | 168   | 1        | 11  | JAN 2021  | NANOMATERIALS  | Sevastaki, Maria; Papadakis, Vassilis M.; Romanitan, Cosmin; Sucheaa, Mirela Petruta; Kenanakis, George  | Photocatalytic Properties of Eco-Friendly ZnO Nanostructures on 3D-Printed Polylactic Acid Scaffolds                    | 10.3390/nano11010168          |  | 4               |
| 131.     | 527   | 515      | 23  | 2020      | ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY   | Dascalu, Monica; Malita, Mihaela; Barbitian, Adrian; Franti, Eduard; Stefan, Gheorghe M.   | Enhanced Cellular Automata with Autonomous Agents for Covid-19 Pandemic Modeling  |                               |  | 4               |
| 132.     | 106   | 103      |     | 2016      | 2016 GLOBAL SYMPOSIUM ON MILLIMETER WAVES (GSMM) & ESA WORKSHOP ON MILLIMETER-WAVE TECHNOLOGY AND APPLICATIONS | Dancila, Dragos; Valenta, Vaclav; Bunea, Alina-Cristina; Neculoiu, Dan; Schumacher, Hermann; Rydberg, Anders   | Differential Microstrip Patch Antenna as Feeder of a Hyper-Hemispherical Lens for F-Band MIMO Radars                    |                               | Global Symposium on Millimeter Waves (GSMM) / ESA Workshop on Millimeter-Wave Technology | JUN 06-08, 2016 |

| crt  | Title   | Authors   | Source Title  | Pub. Date  | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No.                  | DOI                            | Conference                                  | Conf. 2022 Date |
|------|---|---|---|------------|-----|-----|----------|-------|-------|---------------------------|--------------------------------|---|-----------------|
| 133. | Point-of-Care Testing-The Key in the Battle against SARS-CoV-2 Pandemic   | Iliescu, Florina Silvia; Ionescu, Ana Maria; Gogianu, Larisa; Simion, Monica; Dediu, Violeta; Chifiriuc, Mariana Carmen; Pircalabioru, Gratiela Gradisteanu; Iliescu, Ciprian   | MICROMACHINES   | DEC 2021   | 12  | 12  |          |       |       | 1464                      | 10.3390/mi12121464             | and Applications                            | 4               |
| 134. | Thickness Effect on Some Physical Properties of RF Sputtered ZnTe Thin Films for Potential Photovoltaic Applications  | Manica, Dumitru; Antohe, Vlad-Andrei; Moldovan, Antoniu; Pascu, Rovena; Iftimie, Sorina; Ion, Lucian; Sucheaa, Mirela Petruta; Antohe, Stefan   | NANOMATERIALS   | SEP 2021   | 11  | 9   |          |       |       | 2286                      | 10.3390/nano11092286           |   | 4               |
| 135. | Bloch-Landau-Zener dynamics induced by a synthetic field in a photonic quantum walk   | D'Errico, Alessio; Barboza, Raouf; Tudor, Rebeca; Dauphin, Alexandre; Massignan, Pietro; Marrucci, Lorenzo; Cardano, Filippo  | APL PHOTONICS   | FEB 1 2021 | 6   | 2   |          |       |       | 20802                     | 10.1063/5.0037327              |   | 4               |
| 136. | Mechanism of polymer particles formation during the soap-free emulsion terpolymerization of styrene - acrylic acid - N - (isopropyl acrylamide) for photonic crystals fabrication | Rusen, Edina; Mocanu, Alexandra; Somoghi, Raluca; Culiita, Daniela C.; Mitran, Raul Augustin; Dinescu, Adrian; Matei, Andreea; Diacon, Aurel  | COLLOIDS AND SURFACES A-PHYSICOCHEMICAL AND ENGINEERING ASPECTS | APR 5 2021 | 614 |     |          |       |       | 126158                    | 10.1016/j.colsurfa.2021.126158 |   | 4               |
| 137. | Graphene/Ferroelectric (Ge-Doped HfO2) Adaptable Transistors Acting as Reconfigurable Logic Gates   | Dragoman, Mircea; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela; Palade, Catalin; Teodorescu, Valentin Serban; Ciurea, Magdalena Lidia   | NANOMATERIALS   | JAN 2022   | 12  | 2   |          |       |       | 279                       | 10.3390/nano12020279           |   | 4               |
| 138. | Silicon Metalens Fabrication from Electron Beam to UV-Nanoimprint Lithography   | Baracu, Angela Mihaela; Avram, Marius Andrei; Breazu, Carmen; Bunea, Mihaela-Cristina; Socol, Marcela; Stanculescu, Anca; Matei, Elena; Thrane, Paul Conrad Vaagen; Dirdal, Christopher Andrew; Dinescu, Adrian; Rasoga, Oana | NANOMATERIALS   | SEP 2021   | 11  | 9   |          |       |       | 2329                      | 10.3390/nano11092329           |   | 4               |
| 139. | A new Method for Myoelectric Signal Acquisition: Preparing the Patients to Efficiently Use an Artificial Arm  | Milea, Petru Lucian; Barbilian, Adrian; Moga, Marius; Pogarasteanu, Mark Edward; Oproiu, Ana Maria; Lazo, Victor; Stoica, Cristian Ioan   | ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY          | 2017       | 20  | 2   | 115      | 123   |       |                           |                                |   | 4               |
| 140. | Negative differential resistance of electrons in graphene barrier   | Dragoman, D.; Dragoman, M.  | APPLIED PHYSICS LETTERS   | APR 2 2007 | 90  | 14  |          |       |       | 143111                    | 10.1063/1.2719670              |   | 3               |
| 141. | Optical analogue structures to mesoscopic devices   | Dragoman, D; Dragoman, M  | PROGRESS IN QUANTUM ELECTRONICS                                 | 1999       | 23  | 4-5 | 131      | 188   |       |                           | 10.1016/S0079-6727(99)00007-5  |   | 3               |
| 142. | On the structure, morphology and electrical conductivities of titanium oxide thin films   | Mardare, D; Baban, C; Gavrilă, R; Modreanu, M; Rusu, GI   | SURFACE SCIENCE   | JUN 1 2002 | 507 |     | 468      | 472   |       | PII S0039-6028(02)01287-6 | 10.1016/S0039-6028(02)01287-6  | 20th European Conference on Surface Science | SEP 04-07, 2001 |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title  | Pub. Date    | Vol  | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                          | Conference | Conf. 2022 Date |
|------|--|---|---|--------------|------|-----|----------|-------|-------|----------|------------------------------|------------|-----------------|
| 143. | Design of Antimicrobial Membrane Based on Polymer Colloids/Multiwall Carbon Nanotubes Hybrid Material with Silver Nanoparticles          | Rusen, Edina; Mocanu, Alexandra; Nistor, Leona Cristina; Dinescu, Adrian; Calinescu, Ioan; Mustatea, Gabriel; Voicu, Stefan Ioan; Andronesco, Corina; Diacon, Aurel                 | ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES                                      | OCT 22, 2014 | 6    | 20  |          | 17384 | 17393 |          | 10.1021/am505024p            |            | 3               |
| 144. | Isoyanate functionalized graphene/P3HT based nanocomposites  | Obreja, Alexandru Cosmin; Cristea, Dana; Gavrilă, Raluca; Schiopu, Vasilica; Dinescu, Adrian; Danila, Mihai; Comanescu, Florin  | APPLIED SURFACE SCIENCE   | JUL 1, 2013  | 276  |     |          | 458   | 467   |          | 10.1016/j.apsusc.2013.03.117 |            | 3               |
| 145. | Improved antibacterial behavior of titanium surface with torularhodin-polypyrrole film   | Ungureanu, Camelia; Popescu, Simona; Purcel, Gabriela; Tofan, Viad; Popescu, Marian; Salageanu, Aurora; Pirvu, Cristian   | MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING C-MATERIALS FOR BIOLOGICAL APPLICATIONS | SEP 1, 2014  | 42   |     |          | 726   | 733   |          | 10.1016/j.msec.2014.06.020   |            | 3               |
| 146. | SAW Devices Manufactured on GaN/Si for Frequencies Beyond 5 GHz  | Mueller, Alexandru; Neculoiu, Dan; Konstantinidis, George; Deligeorgis, George; Dinescu, Adrian; Stavrinidis, Antonis; Cismaru, Alina; Dragoman, Mircea; Stefanescu, Alexandra      | IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS  | DEC 2010     | 31   | 12  |          | 1398  | 1400  |          | 10.1109/LED.2010.2078484     |            | 3               |
| 147. | Electrochemical pesticide detection with AutoDip - a portable platform for automation of crude sample analyses                           | Drechsel, Lisa; Schulz, Martin; von Stetten, Felix; Moldovan, Carmen; Zengertle, Roland; Paust, Nils  | LAB ON A CHIP   | 2015         | 15   | 3   |          | 704   | 710   |          | 10.1039/c4lc01214c           |            | 3               |
| 148. | Obtaining and Characterizing Alginater/k-Carrageenan Hydrogel Cross-Linked with Adipic Dihydraxide                                       | Pascalau, Violeta; Popescu, Violeta; Popescu, George L.; Dudescu, Mircea C.; Borodi, Gheorghe; Dinescu, Adrian M.; Moldovan, Marioara   | ADVANCES IN MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING                           | 2013         | 2013 |     |          |       |       | 380716   | 10.1155/2013/380716          |            | 3               |
| 149. | A new sensitizer containing dihexyloxy-substituted triphenylamine as donor and a binary conjugated spacer for dye-sensitized solar cells | Damaceanu, Mariana-Dana; Mihaila, Mihai; Constantin, Catalin-Paul; Chisca, Stefan; Serban, Bogdan-Catalin; Diaconu, Cristian; Buiu, Octavian; Pavelescu, Emil Mihai; Kusko, Mihaela | RSC ADVANCES  | 2015         | 5    | 66  |          | 53687 | 53699 |          | 10.1039/c5ra07939j           |            | 3               |
| 150. | Cell patterning using a dielectrophoretic-hydrodynamic trap  | Iliescu, Ciprian; Xu, Guolin; Tong, Wen Hao; Yu, Fang; Blan, Ctlin Mihai; Tresset, Guillaume; Yu, Hanry   | MICROFLUIDICS AND NANOFUIDICS   | AUG 2015     | 19   | 2   | SI       | 363   | 373   |          | 10.1007/s10404-015-1568-2    |            | 3               |
| 151. | First principles study and variable range hopping conductivity in disordered Al/Ti/Mn-doped ZnO  | Plugaru, Rodica; Sandu, Titus; Plugaru, Neculai   | RESULTS IN PHYSICS  | 2012         | 2    |     |          | 190   | 197   |          | 10.1016/j.rinp.2012.10.004   |            | 3               |
| 152. | Comparative study of threading dislocations in GaN epitaxial layers by nondestructive methods  | Romanitan, Cosmin; Gavrilă, Raluca; Danila, Mihai   | MATERIALS SCIENCE IN SEMICONDUCTOR PROCESSING                           | JAN 2017     | 57   |     |          | 32    | 38    |          | 10.1016/j.mssp.2016.09.021   |            | 3               |
| 153. | GeSn Nanocrystals in GeSn/SiO2 by Magnetron Sputtering for Short-Wave Infrared Detection   | Slav, Adrian; Palade, Catalin; Logofatu, Constantin; Dascalescu, Ioana; Lepadatu, Ana M.  | ACS APPLIED NANO MATERIALS  | JUN 2019     | 2    | 6   |          | 3626  | +     |          | 10.1021/acsnm.9b00571        |            | 3               |

| crt  | Title   | Authors  | Source Title                                      | Pub. Date    | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                               | Conference  | Conf. Date      |
|------|---|--|---|--------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|-----------------------------------|---|-----------------|
|      |   | Stavarache, Ionel; Comanescu, Florin; Iftimie, Sorina; Antohe, Stefan; Lazanu, Sorina; Teodorescu, Valentin S.; Buca, Dan; Ciurea, Magdalena L.; Braic, Mariana; Stoica, Toma    |   |              |     |     |          |       |       |          |                                   |   |                 |
| 154. | High Temperature Sensors Based on Silicon Carbide (SiC) Devices   | Brezeanu, Gheorghe; Badila, Marian; Draghici, Florin; Pascu, Razvan; Pristavu, Gheorghe; Craciunoiu, Florea; Rusu, Ion   | 2015 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS) | 2015         |     |     | 3        | 10    |       |          |                                   | International Semiconductor Conference                        | OCT 12-14, 2015 |
| 155. | Multifunctional zinc oxide nanostructures for a new generation of devices                                       | Musat, Viorica; Fortunato, Elvira; Purica, Munitzer; Mazilu, Monica; Botelho do Rego, Anna Maria; Diaconu, Bogdan; Busani, Tito  | MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS                   | FEB 15 2012  | 132 | 2-3 | 339      | 346   |       |          | 10.1016/j.matchemphys.2011.11.026 |   | 3               |
| 156. | Oxidized Carbon Nanohorn-Hydrophilic Polymer Nanocomposite as the Resistive Sensing Layer for Relative Humidity | Serban, Bogdan Catalin; Buiu, Octavian; Dumbravescu, Nicolae; Cobianu, Cornel; Avramescu, Viorel; Brezeanu, Mihai; Bumbac, Marius; Pachiu, Cristina; Nicolescu, Cristina Mihaela | ANALYTICAL LETTERS                                | FEB 11 2021  | 54  | 3   | 527      | 540   |       |          | 10.1080/00032719.2020.1772805     |   | 3               |
| 157. | Enhanced optical properties of YAG:Ce yellow phosphor by modification with gold nanoparticles                   | Tucureanu, Vasilica; Munteanu, Daniel  | CERAMICS INTERNATIONAL                            | APR 15 2019  | 45  | 6   | 7641     | 7648  |       |          | 10.1016/j.ceramint.2019.01.061    |   | 3               |
| 158. | Masks and metallic electrodes compounds for silicon biosensor integration                                       | Ravariu, Cristian; Manea, Elena; Babarada, Florin  | JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS                   | MAR 15 2017  | 697 |     | 72       | 79    |       |          | 10.1016/j.jallcom.2016.12.099     |   | 3               |
| 159. | 2.55 GHz miniaturised phased antenna array based on 7 nm-thick HfZr1-xO2 ferroelectrics                         | Dragoman, M.; Modreanu, M.; Povey, I.; Iordanescu, S.; Aldrigo, M.; Dinescu, A.; Vasilache, D.; Romanitan, C.  | ELECTRONICS LETTERS                               | APR 19 2018  | 54  | 8   | 469      | +     |       |          | 10.1049/el.2018.0111              |   | 3               |
| 160. | VACUUM ANNEALING EFFECT ON THE STRUCTURAL AND OPTICAL PROPERTIES OF ANTIMONY TRIOXIDE THIN FILMS                | Tigau, N.; Condurache-Bota, S.; Drasovean, R.; Cringanu, J.; Gavnila, R.   | ROMANIAN JOURNAL OF PHYSICS                       | 2017         | 62  | 3-4 |          |       |       | 604      |                                   |   | 3               |
| 161. | LPCVD-silicon oxynitride films: interface properties  | Halova, E.; Alexandrova, S; Szekeles, A; Modreanu, M   | MICROELECTRONICS RELIABILITY                      | MAY-JUN 2005 | 45  | 5-6 | 982      | 985   |       |          | 10.1016/j.microrel.2004.11.011    | 13th Workshop on Dielectrics in Microelectronics (WoDIM 2004) | JUN 28-30, 2004 |
| 162. | Quantum logic gates based on ballistic transport in graphene  | Dragoman, Daniela; Dragoman, Mircea  | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS                        | MAR 7 2016   | 119 | 9   |          |       |       |          | 10.1063/1.4943000                 |   | 3               |
| 163. | Analytical characterization of engineered ZnO nanoparticles relevant for hazard assessment                      | Bragaru, Adina; Kusko, Mihaela; Vasile, Eugeniu; Simion, Monica; Danila, Mihai; Ignat, Teodora; Mihalache, Iuliana; Pascu, Razvan; Craciunoiu, Florea                            | JOURNAL OF NANOPARTICLE RESEARCH                  | JAN 2013     | 15  | 1   |          |       |       | 1352     | 10.1007/s11051-012-1352-0         |   | 3               |

| crt  | Title   | Authors  | Source Title                                       | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                           | Conference | Conf. 2022 Date |
|------|---|--|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|-------------------------------|------------|-----------------|
| 164. | Multifunctionalities of 2D MoS <sub>2</sub> self-switching diode as memristor and photodetector   | Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino; Dragoman, Daniela; Povey, Ian M.; Iordanescu, Sergiu; Dinescu, Adrian; Di Donato, Andrea; Modreanu, Mircea   | PHYSICA E-LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES | FEB 2021    | 126 |     |          |       |       | 114451   | 10.1016/j.physe.2020.114451   |            | 3               |
| 165. | Ultraslow Peptide Theranostic Nanoparticles by Microfluidic-Assisted Rapid Solvent Exchange   | Ni, Ming; Tresset, Guillaume; Ilescu, Ciprian; Hauser, Charlotte A. E.   | IEEE TRANSACTIONS ON NANOBIOSCIENCE NANOMATERIALS  | OCT 2020    | 19  | 4   | 627      | 632   |       |          | 10.1109/TNB.2020.3007103      |            | 3               |
| 166. | Perspectives on Atomic-Scale Switches for High-Frequency Applications Based on Nanomaterials  | Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino; Dragoman, Daniela  | NANOMATERIALS                                      | MAR 2021    | 11  | 3   |          |       |       | 625      | 10.3390/nano11030625          |            | 3               |
| 167. | Effect of Graphene Nanoplatelets on the Structure, the Morphology, and the Dielectric Behavior of Low-Density Polyethylene Nanocomposites | Maniadi, Athena; Vamvakaki, Maria; Sucheai, Mirela; Tudose, Ioan Valentin; Popescu, Marian; Romanitan, Cosmin; Pachi, Cristina; Ionescu, Octavian N.; Viskadourakis, Zaharias; Kenanakis, George; Koudoumas, Emmanouel | MATERIALS  | NOV 2020    | 13  | 21  |          |       |       | 4776     | 10.3390/ma13214776            |            | 3               |
| 168. | MoS <sub>2</sub> radio: detecting radio waves with a two-dimensional transition metal dichalcogenide semiconductor                        | Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino; Connolly, James; Povey, Ian M.; Iordanescu, Sergiu; Dinescu, Adrian; Vasilache, Dan; Modreanu, Mircea  | NANOTECHNOLOGY                                     | JAN 31 2020 | 31  | 6   |          |       |       | 06LT01   | 10.1088/1361-6528/ab5123      |            | 3               |
| 169. | An Experimental Study on Nanocarbon Films as an Anti-Wear Protection for Drilling Tools   | Popescu, Camelia; Cristea, Daniel; Bit, Bogdan; Cristescu, Rodica; Craciun, Doina; Chioibasu, Georgiana Diana; Luculescu, Catalin; Paun, Irina; Duta, Liviu; Popescu, Andrei C.  | COATINGS   | DEC 2017    | 7   | 12  |          |       |       | 228      | 10.3390/coatings7120228       |            | 3               |
| 170. | Antioxidant Determination with the Use of Carbon-Based Electrodes   | Pisoschi, Aurelia Magdalena; Pop, Aneta; Iordache, Florin; Stanca, Loredana; Bilteanu, Liviu; Serban, Andreea Iren   | CHEMSENSORS  | APR 2021    | 9   | 4   |          |       |       | 72       | 10.3390/chemosensors9040072   |            | 3               |
| 171. | Progress and control in development of single layer graphene membranes  | Tincu, B.; Avram, M.; Avram, A.; Tutunaru, O.; Tucureanu, V.; Matei, A.; Burinaru, T.; Comanescu, F.; Demetrescu, I.   | VACUUM   | MAY 2020    | 175 |     |          |       |       | 109269   | 10.1016/j.vacuum.2020.109269  |            | 3               |
| 172. | Low Field Optimization of a Non-Contacting High-Sensitivity GMR-Based DC/AC Current Sensor  | Musuroi, Cristian; Oproiu, Mihai; Volmer, Marius; Neamt, Jenica; Avram, Maria; Helerea, Elena  | SENSORS  | APR 2021    | 21  | 7   |          |       |       | 2564     | 10.3390/s21072564             |            | 3               |
| 173. | Effect of the lattice mismatch on threading dislocations in heteroepitaxial GaN layers revealed by X-ray diffraction                      | Romanitan, Cosmin; Mihalache, Iuliana; Tutunaru, Oana; Pachi, Cristina   | JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS                    | MAR 25 2021 | 858 |     |          |       |       | 157723   | 10.1016/j.jallcom.2020.157723 |            | 3               |
| 174. | WO <sub>3</sub> Films Grown by Spray Pyrolysis for Smart Windows Applications   | Mouratis, Kyriakos; Tudose, Ioan Valentin; Romanitan, Cosmin; Pachi, Cristina; Popescu, Marian; Simistiras, Georgios; Couris, Stelios;   | COATINGS   | APR 2022    | 12  | 4   |          |       |       | 545      | 10.3390/coatings12040545      |            | 3               |



| crt  | Title  | Authors  | Source Title                                     | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                          | Conference | Conf. 2022 Date |
|------|--|--|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|------------------------------|------------|-----------------|
|      |  | Sucnea, Mirela Petruta; Koudoumas, Emmanuel  |  |             |     |     |          |       |       |          |                              |            |                 |
| 175. | Investigation of Temperature Sensing Capabilities of GaN/SiC and GaN/Sapphire Surface Acoustic Wave Devices        | Boldeiu, George; Ponchak, George E.; Nicoloiu, Alexandra; Nastase, Claudia; Zdru, Ioana; Dinescu, Adrian; Muller, Alexandru  | IEEE ACCESS                                      | 2022        | 10  |     |          | 741   | 752   |          | 10.1109/ACCESS.2021.3137908  |            | 3               |
| 176. | Plasmon-Enhanced Photoresponse of Self-Powered Si Nanoholes Photodetector by Metal Nanowires                       | Varasteanu, Pericle; Radoi, Antonio; Tutunaru, Oana; Fical, Anton; Pascu, Razvan; Kusko, Mihaela; Mihalache, Iuliana   | NANOMATERIALS                                    | SEP 2021    | 11  | 9   |          |       |       | 2460     | 10.3390/nano11092460         |            | 3               |
| 177. | Optimizing the Tin Selenide (SnSe) Allotrope/Gold-Based Surface Plasmon Resonance Sensors for Enhanced Sensitivity | Varasteanu, Pericle  | PLASMONICS                                       | APR 2021    | 16  | 2   |          | 341   | 347   |          | 10.1007/s11468-020-01255-y   |            | 3               |
| 178. | Type-II band alignment of low-boron-content BGeN/GaN heterostructures  | Mickevicius, J.; Andrulevicius, M.; Ligor, O.; Kady, A.; Tomasiunas, R.; Tamulaitis, G.; Pavelescu, E-M  | JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS             | AUG 7 2019  | 52  | 32  |          |       |       | 325105   | 10.1088/1361-6463/ab2337     |            | 3               |
| 179. | Processing and properties of a new biodegradable Mg-Zn-Ca-Zr alloy   | Raducanu, D.; Cojocaru, V. D.; Serban, N.; Trisca-Rusu, C.; Necula, M. G.; Mudrac, R. A.; Dan, I.; Nociu, A.; Cincea, I.   | MATERIALWISSEN SCHAFT UND WERKSTOFFTECHNIK       | MAY 2019    | 50  | 5   | SI       | 553   | 564   |          | 10.1002/mawe.201800232       |            | 3               |
| 180. | Electromagnetic Shielding of Composite Films Based on Graphite, Graphitized Carbon Black and Iron-Oxide            | Khomenko, Volodymyr; Butenko, Oksana; Chernysh, Oksana; Barsukov, Viacheslav; Sucnea, Mirela Petruta; Koudoumas, Emmanuel  | COATINGS   | MAY 2022    | 12  | 5   |          |       |       | 665      | 10.3390/coatings12050665     |            | 3               |
| 181. | Advances in the Rapid Diagnostic of Viral Respiratory Tract Infections   | Pircalabioru, Gratiela Gradisteanu; Iliescu, Florina Silvia; Mihaescu, Grigore; Cucu, Alina Irina; Ionescu, Octavian Narcis; Popescu, Melania; Simion, Monica; Burtibasa, Liliana; Tica, Mihaela; Chifiriu, Mariana Carmen; Iliescu, Ciprian | FRONTIERS IN CELLULAR AND INFECTION MICROBIOLOGY | FEB 10 2022 | 12  |     |          |       |       | 807253   | 10.3389/fcimb.2022.807253    |            | 3               |
| 182. | Resistive Chemosensors for the Detection of CO Based on Conducting Polymers and Carbon Nanocomposites: A Review    | Savin, Mihaela; Mihailescu, Carmen-Marinela; Moldovan, Carmen; Grigoriu, Alexandru; Ion, Ion; Alina Catrinel   | MOLECULES  | FEB 2022    | 27  | 3   |          |       |       | 821      | 10.3390/molecules27030821    |            | 3               |
| 183. | SPR detection of protein enhanced by seedless synthesized gold nanorods  | Constantin, Elena; Varasteanu, Pericle; Mihalache, Iuliana; Craciun, Gabriel; Mitran, Raul-Augustin; Popescu, Melania; Boldeiu, Adina; Simion, Monica  | BIOPHYSICAL CHEMISTRY                            | DEC 2021    | 279 |     |          |       |       | 106691   | 10.1016/j.bpc.2021.106691    |            | 3               |
| 184. | Ca-Doped ZnO:Al Thin Films: Synthesis and Characterization   | Istrate, Anca-Ionela; Mihalache, Iuliana; Romanitan, Cosmin; Tutunaru, Oana; Vulpe, Silviu; Nastase, Florin; Veca, Lucia Monica  | COATINGS   | SEP 2021    | 11  | 9   |          |       |       | 1023     | 10.3390/coatings11091023     |            | 3               |
| 185. | Acetylcholinesterase entrapment onto carboxyl-modified single-walled carbon nanotubes and poly (3,4-               | Tutunaru, Oana; Mihailescu, Carmen Marinela; Savin, Mihaela; Tincu, Bianca Catalina; Stoian, Marius Constantin; Muscalu, George Stelian;   | MICROCHEMICAL JOURNAL                            | OCT 2021    | 169 |     |          |       |       | 106573   | 10.1016/j.microc.2021.106573 |            | 3               |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title                           | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages  | Pages  | Art. No. | DOI                                | Conference  | Conf. Date      |
|------|--|---|--|-------------|-----|-----|----------|--------|--------|----------|------------------------------------|---|-----------------|
|      | ethylene(dioxythiophene) nanocomposite, film electrosynthesis characterization, and sensor application for dichlorvos detection in apple juice | Firtat, Bogdan; Dinulescu, Silviu; Craciun, Gabriel; Moldovan, Carmen Aura; Fical, Anton; Ion, Alina Catrinel   |  |             |     |     |          |        |        |          |                                    |   |                 |
| 186. | Tunable 24-GHz Antenna Arrays Based on Nanocrystalline Graphite  | Aldrigo, M.; Dragoman, M.; Iordanescu, S.; Avram, A.; Simionescu, O-G.; Parvulescu, C.; El Ghannudi, H.; Montori, S.; Nicchi, L.; Xavier, S.; Ziaei, A. | IEEE ACCESS                            | 2021        | 9   |     |          | 122443 | 122456 |          | 10.1109/ACCESS.2021.3109420        |   | 3               |
| 187. | Millimeter-wave generation via frequency multiplication in graphene  | Dragoman, M.; Neculoiu, D.; Deligeorgis, G.; Konstantinidis, G.; Dragoman, D.; Cismaru, A.; Muller, A. A.; Plana, R.                                    | APPLIED PHYSICS LETTERS                | AUG 30 2010 | 30  | 9   |          |        |        | 93101    | 10.1063/1.3483872                  |   | 2               |
| 188. | Influence of the As-2/As-4 growth modes on the formation of quantum dot-like InAs islands grown on InAlGaAs/InP (100)                          | Gilfert, C.; Pavelescu, E. -M.; Reithmaier, J. P.   | APPLIED PHYSICS LETTERS                | MAY 10 2010 | 96  | 19  |          |        |        | 191903   | 10.1063/1.3428956                  |   | 2               |
| 189. | Photocatalytic activity of undoped and Ag-doped TiO <sub>2</sub> -supported zeolite for humic acid degradation and mineralization              | Lazau, C.; Ratiu, C.; Orha, C.; Pude, R.; Manea, F.   | MATERIALS RESEARCH BULLETIN            | NOV 2011    | 46  | 11  |          | 1916   | 1921   |          | 10.1016/j.materresbull.2011.07.026 |   | 2               |
| 190. | Structural and optical characterization of AlN films grown by pulsed laser deposition  | Ristoscu, C.; Ducu, C.; Socol, G.; Craciunoiu, F.; Mihailescu, IN   | APPLIED SURFACE SCIENCE                | JUL 30 2005 | 248 | 1-4 |          | 411    | 415    |          | 10.1016/j.apsusc.2005.03.112       | 4th International Conference on Photo-Excited Processes and Applications      | SEP 05-09, 2004 |
| 191. | Coplanar waveguide on graphene in the range 40 MHz-110 GHz   | Dragoman, M.; Neculoiu, D.; Cismaru, A.; Muller, A. A.; Deligeorgis, G.; Konstantinidis, G.; Dragoman, D.; Plana, R.                                    | APPLIED PHYSICS LETTERS                | JUL 18 2011 | 99  | 3   |          |        |        | 33112    | 10.1063/1.3615289                  |   | 2               |
| 192. | Optimization of front surface texturing processes for high-efficiency silicon solar cells  | Manea, E.; Budianu, E.; Purica, M.; Cristea, D.; Cernica, I.; Muller, R.; Poladian, VM  | SOLAR ENERGY MATERIALS AND SOLAR CELLS | MAY 2005    | 87  | 1-4 | SI       | 423    | 431    |          | 10.1016/j.solmat.2004.06.013       | International Conference on Physics, Chemistry and Engineering of Solar Cells | MAY 13-15, 2004 |
| 193. | Writing simple RF electronic devices on paper with carbon nanotube ink   | Dragoman, M.; Flahaut, E.; Dragoman, D.; Al Ahmad, M.; Plana, R.  | NANOTECHNOLOGY                         | SEP 16 2009 | 20  | 37  |          |        |        | 375203   | 10.1088/0957-4484/20/37/375203     |   | 2               |
| 194. | Synthesis and characterization of YAG:Ce,Gd and YAG:Ce,Gd/PMMA nanocomposites for optoelectronic applications                                  | Tucureanu, Vasilica; Matei, Alina; Mihalache, Iuliana; Danila, Mihai; Popescu, Marian; Bitu, Bogdan   | JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE           | FEB 2015    | 50  | 4   |          | 1883   | 1890   |          | 10.1007/s10853-014-8751-9          |   | 2               |
| 195. | Eigenmode Decomposition of the Near-Field Enhancement in   | Sandu, Titus  | PLASMONICS                             | JUN 2013    | 8   | 2   |          | 391    | 402    |          | 10.1007/s11468-012-9403-z          |   | 2               |

| crt  | Title   | Authors   | Source Title  | Pub. Date   | Vol  | Iss | Sp. Iss. | Pages | Art. No. | DOI                               | Conference  | Conf. 2022 Date |
|------|---|---|---|-------------|------|-----|----------|-------|----------|-----------------------------------|---|-----------------|
|      | Localized Surface Plasmon Resonances of Metallic Nanoparticles  |   |   |             |      |     |          |       |          |                                   |   |                 |
| 196. | Pt nanoparticles on graphene - polyelectrolyte nanocomposite: Investigation of H2O2 and methanol electrocatalysis | Bragaru, Adina; Vasile, Eugeniu; Obreja, Cosmin; Kusko, Mihaela; Danila, Mihai; Radoi, Antonio  | MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS   | AUG 14 2014 | 146  | 3   |          | 538   |          | 10.1016/j.matchemphys.2014.04.012 |   | 2               |
| 197. | Charge storage and memory effect in graphene quantum dots-PEG(600) hybrid nanocomposite                           | Mihalache, Iuliana; Radoi, Antonio; Munteanu, Cornel; Kusko, Mihaela; Kusko, Cristian   | ORGANIC ELECTRONICS   | JAN 2014    | 15   | 1   |          | 216   |          | 10.1016/j.orgel.2013.10.031       |   | 2               |
| 198. | Shape effects on localized surface plasmon resonances in metallic nanoparticles                                   | Sandu, Titus  | JOURNAL OF NANOPARTICLE RESEARCH  | JUN 2012    | 14   | 6   |          |       | 905      | 10.1007/s11051-012-0905-6         |   | 2               |
| 199. | Determination of the antiradical properties of olive oils using an electrochemical method based on DPPH radical   | Vasilescu, Ioana; Eremia, Sandra A. V.; Albu, Camelia; Radoi, Antonio; Litescu, Simona-Carmen; Radu, Gabriel-Lucian   | FOOD CHEMISTRY  | JAN 1 2015  | 166  |     |          | 324   |          | 10.1016/j.foodchem.2014.06.042    |   | 2               |
| 200. | In Vivo Experimental Study of Noninvasive Insulin Microinjection through Hollow Si Microneedle Array              | Resnik, Drago; Mozek, Matej; Pecar, Borut; Janez, Andrej; Urbancic, Vilma; Iliescu, Ciprian; Vrtacnik, Danilo   | MICROMACHINES   | JAN 2018    | 9    | 1   |          |       | 40       | 10.3390/mi9010040                 |   | 2               |
| 201. | ASPLICS: an externally occulted coronagraph for PROBA-3. Design evolution   | Renotte, Etienne; Baston, Elena Carmen; Bemporad, Alessandro; Capobianco, Gerardo; Cernica, Ileana; Darakchiev, Radoslav; Denis, Francois; Desselte, Richard; de Vos, Lieve; Fineschi, Silvano; Focardi, Mauro; Gorski, Tomasz; Graczyk, Rafal; Halain, Jean-Philippe; Hermans, Aline; Jackson, Carl; Kintziger, Christian; Kosiec, Jacek; Kranitis, Nektarios; Landini, Federico; Ledl, Vit; Massone, Giuseppe; Mazzoli, Alexandra; Melich, Radek; Mollet, Dominique; Mosdorf, Michal; Nicolini, Gianalfredo; Nicula, Bogdan; Orleancki, Piotr; Palau, Marie-Catherine; Pancrazzi, Maurizio; Paschalis, Antonis; Peresty, Radek; Plessier, Jean-Yves; Rataj, Miroslaw; Romoli, Marco; Thizy, Cedric; Thome, Michel; Tsinganos, Kanaris; Wodnicki, Ryszard; Walczak, Tomasz; Zhukov, Andrei | SPACE TELESCOPES AND INSTRUMENTATION 2014: OPTICAL, INFRARED, AND MILLIMETER WAVE | 2014        | 9143 |     |          |       | 91432M   | 10.1117/12.2056784                | Conference on Space Telescopes and Instrumentation - Optical, Infrared, and Millimeter Wave | JUN 22-27, 2014 |
| 202. | Light-weight nanocomposite materials with enhanced thermal transport properties                                   | Song, Wei-Li; Veca, L. Monica; Anderson, Ankomia; Cao, Mao-Sheng; Cao, Li; Sun, Ya-Ping   | NANOTECHNOLOGY REVIEWS  | AUG 2012    | 1    | 4   |          | 363   |          | 10.1515/intrev-2012-0023          |   | 2               |

| crt  | Title  | Authors  | Source Title   | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                                | Conference   | Conf. 2022 Date |
|------|--|--|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|------------------------------------|--|-----------------|
| 203. | Negative differential resistance in graphenebased ballistic field-effect transistor with oblique top gate      | Dragoman, Mircea; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela   | NANOTECHNOLOGY   | OCT 17 2014 | 25  | 41  |          |       |       | 415201   | 10.1088/0957-4484/25/41/415201     |  | 2               |
| 204. | Terahertz continuous wave amplification in semiconductor carbon nanotubes                                      | Dragoman, D; Dragoman, M   | PHYSICA E: LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES  | JAN 2005    | 25  | 4   |          | 492   | 496   |          | 10.1016/j.physe.2004.08.001        |  | 2               |
| 205. | Thermoluminescent spectra of rare earth doped MgB4O7 dosimeters  | Karali, T; Rowlands, AP; Prokic, M; Townsend, PD; Halmagean, E   | RADIATION PROTECTION DOSIMETRY   | 2002        | 100 | 1-4 |          | 333   | 336   |          | 10.1093/oxfordjournals.rpd.a005882 | 13th International Conference on Solid State Dosimetry                             | JUL 09-13, 2001 |
| 206. | Integration of Antenna Array and Self-Switching Graphene Diode for Detection at 28 GHz                         | Yasir, M.; Aldrigo, M.; Dragoman, M.; Dinescu, A.; Bozzi, M.; Iordanescu, S.; Vasilache, D.                                  | IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS   | APR 2019    | 40  | 4   |          | 628   | 631   |          | 10.1109/LED.2019.2899028           |  | 2               |
| 207. | Measurement and characterisation of displacement and temperature of polymer based electrothermal microgrippers | Al-Zandi, Muaiyd H. M.; Wang, Changhai; Voicu, Rodica; Muller, Raluca  | MICROSYSTEM TECHNOLOGIES: MICRO-AND NANOSYSTEMS-INFORMATION STORAGE AND PROCESSING SYSTEMS | JAN 2018    | 24  | 1   | SI       | 379   | 387   |          | 10.1007/s00542-017-3298-8          |  | 2               |
| 208. | Self-assembled polysulfone nanoparticles using microfluidic chip   | Ni, Ming; Tresset, Guillaume; Iliescu, Ciprian   | SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL   | NOV 2017    | 252 |     |          | 458   | 462   |          | 10.1016/j.snb.2017.06.028          |  | 2               |
| 209. | Preparation and In Vitro, Bulk, and Surface Investigation of Chitosan/Graphene Oxide Composite Films           | Pandele, Andreea Madalina; Dinescu, Sorina; Costache, Marieta; Vasile, Eugenia; Obreja, Cosmin; Iovu, Horia; Ionita, Mariana | POLYMER COMPOSITES   | DEC 2013    | 34  | 12  |          | 2116  | +     |          | 10.1002/pc.22620                   |  | 2               |
| 210. | FPGA optimized cellular automaton random number generator  | Petrica, Lucian  | JOURNAL OF PARALLEL AND DISTRIBUTED COMPUTING  | JAN 2018    | 111 |     |          | 251   | 259   |          | 10.1016/j.jpdc.2017.05.022         |  | 2               |
| 211. | Temperature effect on the mechanical properties of gold nano films with different thickness                    | Birleanu, C.; Pustan, M.; Merie, V.; Mueller, R.; Voicu, R.; Baracu, A.; Craciun, S.   | 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED CONCEPTS IN MECHANICAL ENGINEERING                | 2016        | 147 |     |          |       |       | 12021    | 10.1088/1757-899X/147/1/012021     | 7th International Conference on Advanced Concepts in Mechanical Engineering (ACME) | JUN 09-10, 2016 |
| 212. | Structural dependent room-temperature ferromagnetism in yttrium doped HfO2 nanoparticles                       | Dohcevic-Mitrovic, Z. D.; Paunovic, N.; Matovic, B.; Osiceanu, P.; Scurtu, R.; Askrabic, S.; Radovic, M.                     | CERAMICS INTERNATIONAL   | JUN 2015    | 41  | 5   |          | 6970  | 6977  |          | 10.1016/j.ceramint.2015.02.002     |  | 2               |

| crt  | Title  | Authors  | Source Title  | Pub. Date   | Vol  | Iss  | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                            | Conference   | Conf. 2022 Date |
|------|--|--|---|-------------|------|------|----------|-------|-------|----------|--------------------------------|--|-----------------|
| 213. | Electrochemical and thermal behaviour of calcium-selective membranes   | Covington, AK; Totu, E   | ANALYST   | DEC 1996    | 121  | 12   |          | 1811  | 1815  |          | 10.1039/an9962101811           | 6th European Conference on 25-Electroanalysis (ESEAC 96)                     | MAR 2           |
| 214. | Influence of film thickness on the morphological and electrical properties of epitaxial TiC films deposited by reactive magnetron sputtering on MgO substrates | Zoita, N. C.; Braic, V.; Danila, M.; Vlaicu, A. M.; Logofatu, C.; Grigorescu, C. E. A.; Braic, M.  | JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH   | MAR 1 2014  | 389  |      |          | 92    | 98    |          | 10.1016/j.jcrysgro.2013.11.076 |  | 2               |
| 215. | Optical properties of nanocrystalline titanium oxide   | Plugaru, R.  | THIN SOLID FILMS  | SEP 30 2008 | 516  | 22   |          | 8179  | 8183  |          | 10.1016/j.tsf.2008.04.039      |  | 2               |
| 216. | An evaluation of low-power microphone array sound source localization for deforestation detection  | Petrica, Lucian  | APPLIED ACOUSTICS   | DEC 2016    | 113  |      |          | 162   | 169   |          | 10.1016/j.apacoust.2016.06.022 |  | 2               |
| 217. | Polymers doped with metal oxide nanoparticles with controlled refractive index   | Obreja, Paula; Cristea, Dana; Purica, Munizer; Gavrilă, Raluca; Comanescu, Florin  | POLIMERY  | 2007        | 52   | 9    |          | 679   | 685   |          |                                |  | 2               |
| 218. | Water-scale very large memory windows in graphene monolayer/HfZrO ferroelectric capacitors   | Dragoman, Mircea; Modreanu, Mircea; Povey, Ian M.; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela; Di Donato, Andreea; Pavoni, Eleonora; Farina, Marco | NANOTECHNOLOGY  | OCT 19 2018 | 29   | 42   |          |       |       | 425204   | 10.1088/1361-6528/aad75e       |  | 2               |
| 219. | Morphology, Microstructure, and Hydrogen Content of Carbon Nanostructures Obtained by PECVD at Various Temperatures  | Riera, R.; Vizireanu, S.; Burducea, I.; Marascu, V.; Stoica, S. D.; Bita, B. I.; Dinescu, G.; Riera, R.                                    | JOURNAL OF NANOMATERIALS  | 2017        | 2017 |      |          |       |       | 1374973  | 10.1155/2017/1374973           |  | 2               |
| 220. | Room temperature on-wafer ballistic graphene field-effect-transistor with oblique double-gate  | Dragoman, Mircea; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela   | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS  | JUN 28 2016 | 119  | 24   |          |       |       | 244305   | 10.1063/1.4954639              |  | 2               |
| 221. | Analytical results regarding electrostatic resonances of surface phonon/plasmon polaritons: separation of variables with a twist                               | Voicu, R. C.; Sandu, T.  | PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY A-MATHEMATICAL PHYSICAL AND ENGINEERING SCIENCES | MAR 1 2017  | 473  | 2199 |          |       |       | 20160796 | 10.1098/rspa.2016.0796         |  | 2               |
| 222. | The role of the substrate material type in formation of laser induced periodical surface structures on ZnO thin films  | Zamfirescu, Marian; Dinescu, Adrian; Danila, Mihai; Socol, Gabriel; Radu, Catalina   | APPLIED SURFACE SCIENCE   | SEP 15 2012 | 258  | 23   |          | 9385  | 9388  |          | 10.1016/j.apsusc.2012.01.089   | ICAM IUMRS Spring Meeting of the European-Materials-Research-Society (E-MRS) | MAY 2           |
| 223. | A test biodiodes with lipophilic and hydrophilic bioliquids  | Ravariu, C.; Ravariu, F.   | JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND CS AND   | AUG 2007    | 9    | 8    |          | 2589  | 2592  |          |                                |  | 2               |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title   | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No.     | DOI                            | Conference   | Conf. Date      |
|------|--|---|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|--------------|--------------------------------|--|-----------------|
| 224. | Sensing up to 40 atm Using Pressure-Sensitive Aero-GaN   | Dragoman, Mircea; Ciobanu, Vladimir; Shree, Sindu; Dragoman, Daniela; Braniste, Tudor; Raevschi, Simion; Dinescu, Adrian; Sarua, Andrei; Mishra, Yogendra K.; Pugno, Nicola; Adeltung, Rainer; Tiginyanu, Ion | ADVANCED MATERIALS<br>PHYSICA STATUS SOLIDI-RAPID RESEARCH LETTERS         | JUN 2019    | 13  | 6   |          |       |       | UNSP 1900012 | 10.1002/psrr.201900012         |  | 2               |
| 225. | Memristive GaN ultrathin suspended membrane array  | Dragoman, Mircea; Tiginyanu, Ion; Dragoman, Daniela; Braniste, Tudor; Ciobanu, Vladimir   | NANOTECHNOLOGY   | JUL 22 2016 | 27  | 29  |          |       |       | 295204       | 10.1088/0957-4484/27/29/295204 |  | 2               |
| 226. | A new 4H-SiC hydrogen sensor with oxide ramp termination   | Pascu, Razvan; Kusko, Mihaela; Craciunoiu, Florea; Pristavu, Gheorghe; Brezeanu, Gheorghe; Badila, Marian; Avramescu, Viorel  | MATERIALS SCIENCE IN SEMICONDUCTOR PROCESSING                              | FEB 2016    | 42  |     | SI       | 268   | 272   |              | 10.1016/j.mssp.2015.08.019     | E-MRS Spring Meeting 2015 entitled NanoMaterials and Processes for Advanced Semiconductor CMOS devices | MAY 14, 2015    |
| 227. | GaN-based SAW structures resonating within the 5.4-8.5 GHz frequency range, for high sensitivity temperature sensors | Mueller, A.; Konstantinidis, G.; Giangu, I.; Buiculescu, V.; Dinescu, A.; Stefanescu, A.; Stavrinidis, A.; Stavrinidis, G.; Ziaei, A.   | 2014 IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM (IMS)                    | 2014        |     |     |          |       |       |              |                                | IEEE MTT-S International Microwave Symposium (IMS)   | JUN 01-06, 2014 |
| 228. | 160 GHz on-chip dipole antenna structure in silicon technology   | Neculoiu, D.; Muller, A.; Tang, K.; Laskin, E.; Voinigescu, S. P.   | CAS 2007 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS | 2007        |     |     |          | 245   | +     |              |                                | International Semiconductor Conference   | OCT 15-17, 2007 |
| 229. | Nanocrystalline graphite thin layers for low-strain, high-sensitivity piezoresistive sensing                         | Simionescu, Octavian-Gabriel; Pachiu, Cristina; Ionescu, Octavian; Dumbravescu, Nicolae; Buiu, Octavian; Popa, Radu Cristian; Avram, Andrei; Dinescu, Gheorghe  | REVIEWS ON ADVANCED MATERIALS SCIENCE                                      | JAN 2020    | 59  | 1   |          | 306   | 313   |              | 10.1515/rams-2020-0031         |  | 2               |
| 230. | Synthesis of macroporous ZnO-graphene hybrid monoliths with potential for functional electrodes                      | Veca, L. Monica; Nastase, Florin; Banciu, Cristina; Popescu, Marian; Romanitan, Cosmin; Lungulescu, Marius; Popa, Radu  | DIAMOND AND RELATED MATERIALS  | AUG 2018    | 87  |     |          | 70    | 77    |              | 10.1016/j.diamond.2018.05.010  |  | 2               |
| 231. | Flexible pressure sensor based on graphene aerogel microstructures functionalized with CdS nanocrystalline thin film | Plesco, Irina; Dragoman, Mircea; Strobel, Julian; Ghimpu, Lidia; Schuett, Fabian; Dinescu, Adrian; Ursaki, Veaceslav; Kienle, Lorenz; Adeltung, Rainer; Tiginyanu, Ion  | SUPERLATTICES AND MICROSTRUCTURES  | MAY 2018    | 117 |     |          | 418   | 422   |              | 10.1016/j.spmi.2018.03.064     |  | 2               |
| 232. | Experimental investigation by atomic force microscopy on mechanical and tribological properties of thin films        | Birleanu, Corina; Pustan, Marius; Muller, Raluca; Dudescu, Cristian; Merie, Violeta; Voicu, Rodica; Baracu, Angela  | INTERNATIONAL JOURNAL OF MATERIALS RESEARCH                                | MAY 2016    | 107 | 5   |          | 429   | 438   |              | 10.3139/146.111358             |  | 2               |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title   | Pub. Date    | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                           | Conference  | Conf. Date      |
|------|--|---|--|--------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|-------------------------------|---|-----------------|
| 233. | Nanomechanical and nanotribological characterization of microelectromechanical system  | Pustan, M.; Muller, R.; Golinval, J. C.   | JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS  | MAR-APR 2012 | 14  | 3-4 |          | 401   | 412   |          |                               |   | 2               |
| 234. | p-NiO/ITO TRANSPARENT HETEROJUNCTION - PREPARATION AND CHARACTERIZATION  | Forin, Comanescu Constantini; Purica, Munizer; Budianu, Elena; Schiopu, Paul  | 2012 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2                              | 2012         | 2   |     |          | 131   | 134   |          |                               | 35th International Semiconductor Conference (CAS) | OCT 15-17, 2012 |
| 235. | Unravelling the strain relaxation processes in silicon nanowire arrays by X-ray diffraction                                  | Romanitan, Cosmin; Kusko, Mihaela; Popescu, Marian; Varasteanu, Pericle; Radoi, Antonio; Pachiu, Cristina   | JOURNAL OF APPLIED CRYSTALLOGRAPHY   | OCT 1 2019   | 52  |     |          | 1077  | 1086  |          | 10.1107/S1600576719010707     |   | 2               |
| 236. | Surface Morphology Effects on Photocatalytic Activity of Metal Oxides Nanostructured Materials Immobilized onto Substrates   | Pascariu, Petronela; Tudose, Ioan Valentin; Sucheana, Mirela  | JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY  | JAN 2019     | 19  | 1   |          | 295   | 306   |          | 10.1166/jnn.2019.15777        |   | 2               |
| 237. | Reliability design of thermally actuated MEMS switches based on V-shape beams  | Pustan, Marius; Chiorean, Radu; Birleanu, Corina; Dudescu, Cristian; Muller, Raluca; Baracu, Angela; Voicu, Rodica  | MICROSYSTEM TECHNOLOGIES- MICRO-AND NANO SYSTEMS- INFORMATION STORAGE AND PROCESSING SYSTEMS | SEP 2017     | 23  | 9   | SI       | 3863  | 3871  |          | 10.1007/s00542-015-2789-8     |   | 2               |
| 238. | Tunable dielectric properties in polyacrylonitrile/multiwall carbon nanotube composites                                      | Palade, Stefania; Pantazi, Aida; Vulpe, Silviu; Berbecaru, Ciceron; Tucureanu, Viorica; Oprea, Ovidiu; Negrea, R. Florentina; Dragoman, Daniela                 | POLYMER COMPOSITES   | AUG 2017     | 38  | 8   |          | 1741  | 1748  |          | 10.1002/pc.23744              |   | 2               |
| 239. | Room temperature nanostructured graphene transistor with high on/off ratio   | Dragoman, Mircea; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela  | NANOTECHNOLOGY   | JAN 6 2017   | 28  | 1   |          |       |       | 15201    | 10.1088/0957-4484/28/1/015201 |   | 2               |
| 240. | Experimental set-up for the measurement of the thermal conductivity of liquids   | Codreanu, C.; Codreanu, N-I.; Obreja, V. V. N.  | ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY                                       | 2007         | 10  | 3   |          | 215   | 231   |          |                               |   | 2               |
| 241. | Tunable Microwave Filters Using HFO2-Based Ferroelectrics  | Aldrigo, Martino; Dragoman, Mircea; Iordanescu, Sergiu; Nastase, Florin; Vulpe, Silviu  | NANOMATERIALS  | OCT 2020     | 10  | 10  |          |       |       | 2057     | 10.3390/nano10102057          |   | 2               |
| 242. | Aero-Ga(2)O(3) Nanomaterial Electromagnetically Transparent from Microwaves to Terahertz for Internet of Things Applications | Braniste, Tudor; Dragoman, Mircea; Zhukov, Sergey; Aldrigo, Martino; Giobanu, Vladimir; Iordanescu, Sergiu; Alyabyeva, Liudmila; Fumagalli, Francesco; Ceccone, | NANOMATERIALS  | JUN 2020     | 10  | 6   |          |       |       | 1047     | 10.3390/nano10061047          |   | 2               |

| Art. No. | Pages  | Sp. Iss. | Vol | Pub. Date   | Source Title   | Authors   | Title   | DOI                            | Conference   | Conf. 2022 Date |
|----------|--------|----------|-----|-------------|--|---|---|--------------------------------|--|-----------------|
|          |        |          |     |             |  | Giacomo; Raevschi, Simion; Schuett, Fabian; Adelung, Rainer; Colpo, Pascal; Gorshunov, Boris; Tiginyanu, Ion  |   |                                |  |                 |
| 243.     | 12LT02 |          | 34  | DEC 2019    | SEMICONDUCTOR SCIENCE AND TECHNOLOGY                       | Braniste, Tudor; Zhukov, Sergey; Dragoman, Mircea; Alyabyeva, Liudmila; Ciobanu, Vladimir; Aldrigo, Martino; Dragoman, Daniela; Iordanescu, Sergiu; Shree, Sindu; Raevschi, Simion; Adelung, Rainer; Gorshunov, Boris; Tiginyanu, Ion | Terahertz shielding properties of aero-GaN  | 10.1088/1361-6641/ab4e58       |  | 2               |
| 244.     | 70     |          | 488 | SEP 15 2019 | APPLIED SURFACE SCIENCE                                    | Dediu, Violeta; Musat, Viorica; Cernica, Ileana   | Nb-TiO <sub>2</sub> /ZnO nanostructures for chemoresistive alcohol sensing  | 10.1016/j.apsusc.2019.05.077   | 12th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM) | 22-SEP-2018     |
| 245.     | 301    |          | 97  | MAR 2018    | PHYSICA E-LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES         | Dragoman, Mircea; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela  | Solving the graphene electronics conundrum: High mobility and high on-off ratio in graphene nanopatterned transistors                                 | 10.1016/j.physe.2017.12.011    |  | 2               |
| 246.     | 2397   |          | 10  | DEC 2020    | NANOMATERIALS  | Mouratis, Kyriakos; Tudose, Ioan Valentin; Bouranta, Andrianna; Pachiou, Cristina; Romanitan, Cosmin; Tutunaru, Oana; Couris, Stelios; Koudourmas, Emmanouel; Suchea, Mirela  | Annealing Effect on the Properties of Electrochromic V2O5 Thin Films Grown by Spray Deposition Technique  | 10.3390/nano10122397           |  | 2               |
| 247.     | 273    |          | 10  | MAR 2020    | COATINGS   | Gavrila, Ana Mihaela; Iordache, Tanta Verona; Lazau, Carmen; Rotariu, Traian; Cernica, Ileana; Stroescu, Hermine; Stoica, Mihai; Orha, Corina; Bandas, Cornelia Elena; Sarbu, Andrei  | Biomimetic Sensitive Elements for 2,4,6-Trinitrotoluene Tested on Multi-Layered Sensors   | 10.3390/coatings10030273       |  | 2               |
| 248.     | 68     |          | 111 | JUL 6 2017  | INTERNATIONAL JOURNAL FOR NUMERICAL METHODS IN ENGINEERING | Lucas, V.; Golival, J. -C.; Voicu, R. C.; Danila, M.; Gavrila, R.; Mueller, R.; Dinescu, A.; Noels, L.; Wu, L.  | Propagation of material and surface profile uncertainties on MEMS micro-resonators using a stochastic second-order computational multi-scale approach | 10.1002/nme.5452               |  | 2               |
| 249.     | 23802  |          | 46  | OCT 15 2020 | CERAMICS INTERNATIONAL                                     | Tucureanu, Vasilica; Romanitan, Cosmin; Tudor, Ioan Albert; Tucureanu, Catalin; Popescu, Melania Ana; Matei, Alina  | Effect of process parameters on YAG:Ce phosphor properties obtained by co-precipitation method  | 10.1016/j.ceramint.2020.06.156 |  | 2               |
| 250.     | 34108  |          | 14  | MAY 2020    | BIOMICROFLUIDICS   | Yu, Fang; Goh, Yeek Teck; Li, Huan; Chakrapani, Narmada Balakrishnan; Ni, Ming; Xu, Guo Lin; Hsieh, Tseng-  | A vascular-liver chip for sensitive detection of nutraceutical metabolites from   | 10.1063/5.0004286              |  | 2               |



| crt  | Title   | Authors   | Source Title                  | Pub. Date   | Vol  | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                            | Conference                    | Conf. Date      |
|------|---|---|-------------------------------|-------------|------|-----|----------|-------|-------|----------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|
|      | human pluripotent stem cell derivatives   | Ming; Toh, Yi-Chin; Cheung, Christine; Iliescu, Ciprian; Yu, Hanry  |                               |             |      |     |          |       |       |          |                                |                               |                 |
| 251. | Dataset on large area nano-crystalline graphite film (NCG) grown on SiO <sub>2</sub> using plasma-enhanced chemical vapour deposition   | Albu, Camelia; Eremia, Sandra A. V.; Veca, Monica Lucia; Avram, Andrei; Popa, Radu Cristian; Pachtu, Cristina; Romanitan, Cosmin; Kusko, Mihaela; Gavrilă, Raluca; Radoi, Antonio   | DATA IN BRIEF                 | JUN 2019    | 24   |     |          |       |       | 103923   | 10.1016/j.dib.2019.103923      |                               | 2               |
| 252. | Optical and Piezoelectric Properties of Mn-Doped ZnO Films Deposited by Sol-Gel and Hydrothermal Methods  | Vladut, Cristina Maria; Mihailescu, Susana; Tenea, Ecaterina; Preda, Silviu; Calderon-Moreno, Jose M.; Anastasescu, Mihai; Stroescu, Hermine; Atkinson, Irina; Gartner, Mariuca; Moldovan, Carmen; Zaharescu, Maria                         | JOURNAL OF NANOMATERIALS      | FEB 10 2019 | 2019 |     |          |       |       | 6269145  | 10.1155/2019/6269145           |                               | 2               |
| 253. | Investigation of Graphene on Quartz Substrate   | Tincu, Bianca; Avram, Andrei; Avram, Marioara; Tucureanu, Vasilica; Matei, Alina; Marculescu, Catalin; Burinaru, Tiberiu Alecu; Comanescu, Florin; Mihalache, Iuliana; Popescu, Marian Catalin; Demetrescu, Ioana                           | TIM18 PHYSICS CONFERENCE      | 2019        | 2071 |     |          |       |       | 40007    | 10.1063/1.5090074              | 18th Physics Conference (TIM) | MAY 24-26, 2018 |
| 254. | A New Hybrid Sensitive PANI/SWCNT/Ferrocene-Based Layer for a Wearable CO Sensor  | Savin, Mihaela; Mihailescu, Carmen-Marinela; Avramescu, Viorel; Dinulescu, Silviu; Firtat, Bogdan; Craciun, Gabriel; Brasoveanu, Costin; Pachtu, Cristina; Romanitan, Cosmin; Serban, Andreea-Bianca; Ion, Alina Catrinel; Moldovan, Carmen | SENSORS                       | MAR 2021    | 21   | 5   |          |       |       | 1801     | 10.3390/s21051801              |                               | 2               |
| 255. | Electrical Percolation Threshold and Size Effects in Polyvinylpyrrolidone-Oxidized Single-Wall Carbon Nanohorn Nanocomposite: The Impact for Relative Humidity Resistive Sensors Design | Serban, Bogdan-Catalin; Cobianu, Cornel; Dumbravescu, Nicolae; Butiu, Octavian; Bumbac, Marius; Nicolescu, Cristina Mihaela; Cobianu, Cosmin; Brezeanu, Mihai; Pachtu, Cristina; Serbanescu, Matei  | SENSORS                       | FEB 2021    | 21   | 4   |          |       |       | 1435     | 10.3390/s21041435              |                               | 2               |
| 256. | Cymatics of selenium and tellurium films deposited in vacuum on vibrating substrates  | Hristova-Vasileva, T.; Bineva, I.; Dinescu, A.; Arsova, D.; Nesheva, D.   | SURFACE & COATINGS TECHNOLOGY | DEC 15 2016 | 307  |     | 542      | 546   |       |          | 10.1016/j.surfcoat.2016.09.042 |                               | 2               |
| 257. | Selective Mid-IR Metamaterial-Based Gas Sensor System: Proof of Concept and Performances Tests  | Mihai, Laura; Mihalcea, Razvan; Tomescu, Roxana; Paun, Costel; Cristea, Dana  | NANOMATERIALS                 | MAR 2022    | 12   | 6   |          |       |       | 1009     | 10.3390/nano12061009           |                               | 2               |
| 258. | Reactive Organic Suspensions Comprising ZnO, TiO <sub>2</sub> , and Zeolite Nanosized Adsorbents: Evaluation of Decontamination   | Ginghina, Raluca Elena; Bratu, Adriana Elena; Toader, Gabriela; Moldovan, Andreea Elena; Tigănescu, Tudor Viorel; Oncioiu, Ramona Elena; Deliu, Panaghia;   | TOXICS                        | DEC 2021    | 9    | 12  |          |       |       | 334      | 10.3390/toxics9120334          |                               | 2               |

| crt  | Title   | Authors   | Source Title                             | Pub. Date   | Vol | Iss   | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No.    | DOI                           | Conference | Conf. Date |
|------|---|---|--|-------------|-----|-------|----------|-------|-------|-------------|-------------------------------|------------|------------|
|      | Efficiency on Soman and Sulfur Mustard  | Petre, Razvan; Epure, Gabriel; Purica, Munizer  |  |             |     |       |          |       |       |             |                               |            |            |
| 259. | Effect of temperature on the growth of TIN thin films by oblique angle sputter-deposition: A three-dimensional atomistic computational study          | Mareus, Rubenson; Mastail, Cedric; Nita, Florin; Michel, Anny; Abadias, Gregory   | COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE          | SEP 2021    | 197 |       |          |       |       | 110662      | 10.1016/j.commat.2021.110662  |            | 2          |
| 260. | The effect of the polymeric matrix on the emission properties of YAG-based phosphors  | Tucureanu, Vasilica; Matei, Alina; Avram, Andrei  | JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS          | DEC 5 2020  | 844 |       |          |       |       | 156136      | 10.1016/j.jallcom.2020.156136 |            | 2          |
| 261. | Correlation Between Surface Engineering and Deformation Response of Some Natural Polymer Fibrous Systems  | Vrinceanu, Narcisa; Guignard, Mirela Iorgoiaea; Campagne, Christine; Giraud, Stephane; Prepelita, Raluca Ioana; Coman, Diana; Petrescu, Valentin Dan; Dumitrascu, Dan Dumitru; Ouerfelli, Nouredine; Sucheaa, Mirela Petruta                              | JOURNAL OF ENGINEERED FIBERS AND FABRICS | 2018        | 13  | 2     |          | 30    | 38    |             |                               |            | 2          |
| 262. | Fabrication of periodical surface structures by picosecond laser irradiation of carbon thin films: transformation of amorphous carbon in nanographite | Popescu, C.; Dorcioman, G.; Bita, B.; Besteaga, C.; Zgura, I.; Himcinschi, C.; Popescu, A. C.   | APPLIED SURFACE SCIENCE                  | DEC 30 2016 | 390 |       |          | 236   | 243   |             | 10.1016/j.apsusc.2016.08.029  |            | 2          |
| 263. | 3D Graphene Foam by Chemical Vapor Deposition: Synthesis, Properties, and Energy-Related Applications   | Banciu, Cristina Antonela; Nastase, Florin; Istrate, Anca-Ionela; Veca, Lucia Monica  | MOLECULES                                | JUN 2022    | 27  | 11    |          |       |       | 3634        | 10.3390/molecules27113634     |            | 2          |
| 264. | Epoxy Coatings Containing Modified Graphene for Electromagnetic Shielding   | Bontas, Marius Gabriel; Diacon, Aurel; Calinescu, Ioan; Nicolau, Madalina Ioana; Dinescu, Adrian; Toader, Gabriela; Ginghina, Raluca; Vizitiu, Alexandru-Madalin; Velicu, Valentin; Palade, Petru; Istrate, Marcel; Rusen, Edina                          | POLYMERS                                 | JUN 2022    | 14  | 12    |          |       |       | 2508        | 10.3390/polym14122508         |            | 2          |
| 265. | Investigation of Multiphase Flow in a Trifurcation Microchannel-A Benchmark Problem   | Chiriac, Eugen; Avram, Marioara; Balan, Corneliu  | MICROMACHINES                            | JUN 2022    | 13  | 6     |          |       |       | 974         | 10.3390/mi13060974            |            | 2          |
| 266. | Carbon Allotropes-Based Paints and Their Composite Coatings for Electromagnetic Shielding Applications  | Tudose, Ioan Valentin; Mouratis, Kyriakos; Ionescu, Octavian Narcis; Romanitan, Cosmin; Pachi, Cristina; Pricop, Emil; Khomenko, Volodymyr H.; Butenko, Oksana; Chernysh, Oksana; Barsukov, Viacheslav Z.; Sucheaa, Mirela Petruta; Koudourmas, Emmanouel | NANOMATERIALS                            | JUN 2022    | 12  | 11    |          |       |       | 1839        | 10.3390/nano12111839          |            | 2          |
| 267. | Nanoparticle/biopolymer-based coatings for functionalization of textiles: recent developments (a minireview)  | Vrinceanu, Narcisa; Bucur, Stefan; Rimbu, Cristina Mihaela; Neculai-Valeanu, Sabina; Bou, Santiago Ferrandez; Sucheaa, Mirela Petruta   | TEXTILE RESEARCH JOURNAL                 | OCT 2022    | 92  | 19-20 |          | 3889  | 3902  | 4,05175E+14 | 10.1177/00405175211070613     |            | 2          |

| Art. No. | Pages | Sp. Iss. | Pages | Vol  | Pub. Date    | Source Title   | Authors   | Title  | Conf. 2022 Date |
|----------|-------|----------|-------|------|--------------|--|---|--|-----------------|
| 268.     | 130   | 118      | 130   | 21   | 2022         | IEEE TRANSACTIONS ON NANOTECHNOLOGY                    | Aldrigo, Martino; Dragoman, Mircea; Iordanescu, Sergiu; Boldeiu, George; Crippa, Paolo; Biagetti, Giorgio; Turchetti, Claudio; Pierantoni, Luca; Mencarelli, Davide; Xavier, Stephane; Gangloff, Laurent; Ziaei, Afshin | Tunable and Miniaturized Microwave Filters Using Carbon Nanotube-Based Variable Capacitors   | 2               |
| 269.     | 497   |          |       | 11   | DEC 2021     | BIOSENSORS-BASEL                                       | Ravariu, Cristian; Parvulescu, Catalin Corneliu; Manea, Elena; Tucureanu, Vasilica  | Optimized Technologies for Cointegration of MOS Transistor and Glucose Oxidase Enzyme on a Si-Wafer  | 2               |
| 270.     | 19    | 8        | 19    | 15   | OCT 2021     | IEEE NANOTECHNOLOGY MAGAZINE                           | Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino; Dragoman, Daniela; Iordanescu, Sergiu; Dinescu, Adrian; Modreanu, Mircea  | The Rise of Ferroelectricity at Nanoscale: Nanoelectronics is rediscovering the ferroelectricity   | 2               |
| 271.     | 6054  | 6043     | 6054  | 125  | MAR 25 2021  | JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C                        | Bratosin, Irina-Nicoleta; Varasteanu, Pericle; Romanitan, Cosmin; Bujor, Alexandru; Tutunaru, Oana; Radoi, Antonio; Kusko, Mihaela  | In-Depth Analysis of Porous Si Electrodes for Supercapacitors  | 2               |
| 272.     | 221   | 213      | 221   | 24   | 2021         | ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY | Chiriac, Eugen; Avram, Marioara; Balan, Corneliu  | Manipulation of particles using dielectrophoresis in a microchannel  | 2               |
| 273.     | 150   | 147      | 150   |      | 2021         | INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS)           | Fakhri, E.; Sultan, M. T.; Manolescu, A.; Ingvarsson, S.; Plugaru, N.; Plugaru, R.; Svararsson, H. G.   | Synthesis and photoluminescence study of silicon nanowires obtained by metal assisted chemical etching   | OCT 06-08, 2021 |
| 274.     | 546   | 541      | 546   | 21   | JUL-AUG 2019 | JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS      | Matei, A.; Tucureanu, V.; Tincu, B. C.; Avram, M.; Romanitan, C.; Popescu, M. C.  | Enhancement of nanocomposite materials properties based on Y2O3 filler and PVDF matrix   | 2               |
| 275.     | 528   | 523      | 528   | 197  | FEB 1999     | JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH                              | Verardi, P.; Nastase, N.; Gherasim, C.; Ghica, C.; Dinescu, M.; Dinu, R.; Fluerau, C  | Scanning force microscopy and electron microscopy studies of pulsed laser deposited ZnO thin films: application to the bulk acoustic waves (BAW) devices | JUN 16-18, 1998 |
| 276.     | 73107 |          | 73107 | 1795 | AUG 2009     | APPLIED PHYSICS LETTERS                                | Deligeorgis, G.; Dragoman, M.; Neculoiu, D.; Dragoman, D.; Konstantinidis, G.; Cismaru, A.; Plana, R.   | Microwave propagation in graphene  | 1               |

| Art. No. | Pages | Sp. Iss. | Pages | Vol  | Iss | Pub. Date   | Source Title  | Authors   | Title  | DOI                           | Conference   | Conf. Date          |
|----------|-------|----------|-------|------|-----|-------------|---|---|--|-------------------------------|--|---------------------|
| 277.     | 284   |          | 286   | 383  | 1-2 | FEB 15 2001 | THIN SOLID FILMS                                    | Purica, M; Budianu, E; Rusu, E  | ZnO thin films on semiconductor substrate for large area photodetector applications                    | 10.1016/S0040-6090(00)01579-0 | 3rd Symposium on Thin Film Materials for Large Area Electronics of the E-MRS 2000 Spring Meeting | MAY 30-JUN 02, 2000 |
| 278.     | 643   |          | 653   | 6    | 6   | NOV 1997    | PURE AND APPLIED OPTICS                             | Ruther, P; Gerlach, B; Gottert, J; Ilte, M; Mohr, J; Muller, A; Ossmann, C  | Fabrication and characterization of microlenses realized by a modified LIGA process                    | 10.1088/0963-9659/6/6/006     |  | 1                   |
| 279.     | 425   |          | 431   | 51-2 |     | MAY 2000    | MICROELECTRONIC ENGINEERING                         | Purica, M; Budianu, E; Rusu, E  | Heterojunction with ZnO polycrystalline thin films for optoelectronic devices applications             | 10.1016/S0167-9317(99)00492-X | 3rd International Conference on Low Dimensional Structures and Devices (LDS 99)                  | SEP 15-17, 1999     |
| 280.     | 799   |          | 801   | 30   | 8   | AUG 2009    | IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS                        | Muller, Alexandru; Neculoiu, Dan; Konstantinidis, George; Stavrinidis, Antonis; Vasilache, Dan; Cismaru, Alina; Danila, Mihai; Dragoman, Mircea; Deligeorgis, George; Tsagaraki, Katerina | 6.3-GHz Film Bulk Acoustic Resonator Structures Based on a Gallium Nitride/Silicon Thin Membrane       | 10.1109/LED.2009.2023538      |  | 1                   |
| 281.     | 282   |          | 289   | 24   | 3-4 | SEP 2004    | PHYSICA E: LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES | Dragoman, D; Dragoman, M  | Terahertz oscillations in semiconducting carbon nanotube resonant-tunneling diodes                     | 10.1016/j.physe.2004.05.001   |  | 1                   |
| 282.     | 607   | SI       | 610   | 481  |     | MAY 4 1999  | JOURNAL OF MOLECULAR STRUCTURE                      | Grecea, M; Rotaru, C; Nastase, N; Craciun, C  | Physical properties of SiO2 thin films obtained by anodic oxidation                                    | 10.1016/S0022-2860(99)00017-4 | 24th European Congress on Molecular Spectroscopy 1998  | AUG 23-28, 1998     |
| 283.     | 18    |          | 23    | 74   | 1-3 | APR 20 1999 | SENSORS AND ACTUATORS A-PHYSICAL                    | Divan, R; Moldoven, N; Camon, H   | Roughening and smoothing dynamics during KOH silicon etching   | 10.1016/S0924-4247(98)00327-6 | Symposium H - Materials Aspects in Microsystem Technologies                                      | JUN 16-19, 1998     |
| 284.     | 3589  |          | 3597  | 50   | 20  | JUL 10 2011 | APPLIED OPTICS                                      | Mihalescu, Mona; Scarlat, Mihaela; Gheorghiu, Alexandru; Costescu, Julia; Kusko, Mihai; Paun, Irina Alexandra; Scarlat, Eugen   | Automated imaging, identification, and counting of similar cells from digital hologram reconstructions | 10.1364/AO.50.003589          |  | 1                   |
| 285.     |       |          | 84316 | 108  | 8   | OCT 15 2010 | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS                          | Dragoman, D.; Dragoman, M.; Plana, R.   | Graphene-based ultrafast diode   | 10.1063/1.3501051             |  | 1                   |
| 286.     |       |          | 73503 | 88   | 7   | FEB 13 2006 | APPLIED PHYSICS LETTERS                             | Dragoman, M; Cismaru, A; Hartnagel, H; Plana, R   | Reversible metal-semiconductor transitions for microwave switching applications                        | 10.1063/1.2177369             |  | 1                   |

| Art. No. | Pages  | Sp. Iss. | Vol  | Pub. Date   | Source Title  | Authors  | Title   | DOI  | Conference  | Conf. Date      |
|----------|--------|----------|------|-------------|---|--|---|--|---|-----------------|
| 287.     | 370    | 365      | 171  | JAN 16 1999 | PHYSICA STATUS SOLIDI A-APPLIED RESEARCH  | Rotaru, C; Nastase, S; Tomozeiu, N   | Amorphous phase influence on the optical bandgap of polysilicon   | 10.1002/(SICI)1521-396X(199901)171:1<365::AID-PSSA365>3.0.CO;2-W | International Conference on Extended Defects in Semiconductors (EDS 98) | SEP 06-11, 1998 |
| 288.     | 1162   | 1157     | 15   | AUG 2009    | MICROSYSTEM TECHNOLOGIES-MICRO-AND NANOSYSTEMS-INFORMATION STORAGE AND PROCESSING SYSTEMS | Iliescu, Ciprian; Xu, Guolin; Barbarini, Elena; Avram, Marioara; Avram, Andrei   | Microfluidic device for continuous magnetophoretic separation of white blood cells                                | 10.1007/s00542-008-0718-9  |   | 1               |
| 289.     | 54309  |          | 105  | MAR 1 2009  | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS  | Dragoman, M.; Dragoman, D.; Coccetti, F.; Plana, R.; Muller, A. A.   | Microwave switches based on graphene  | 10.1063/1.3080130  |   | 1               |
| 290.     | 153108 |          | 88   | APR 10 2006 | APPLIED PHYSICS LETTERS   | Dragoman, M; Grenier, K; Dubuc, D; Bary, L; Fourn, E; Plana, R; Flahaut, E   | Experimental determination of microwave attenuation and electrical permittivity of double-walled carbon nanotubes | 10.1063/1.2193464  |   | 1               |
| 291.     | 449    | 438      | 58   | SEP 21 1999 | SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL  | Moldovan, C; Iosub, R; Dascalu, D; Nechifor, G   | Anisotropic etching of silicon in a complexant redox alkaline system  | 10.1016/S0925-4005(99)00124-0                                    | 12th European Conference on Solid-State Transducers - 1998              | SEP 13-16, 1998 |
| 292.     | 1001   | 997      | 45   | JUN 2001    | SOLID-STATE ELECTRONICS   | Kleps, I; Angeteseu, A; Samfirescu, N; Gil, A; Correia, A  | Study of porous silicon, silicon carbide and DLC coated field emitters for pressure sensor application            | 10.1016/S0038-1101(01)00148-4                                    | Conference on Sensors and Their Applications                            | 1               |
| 293.     | 163    | 155      | 49   | JAN 2002    | IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES   | Obreja, VVN  | An experimental investigation on the nature of reverse current of silicon power pn-junctions                      | 10.1109/TED.2002.1291850   |   | 1               |
| 294.     | 96040A |          | 9604 | 2015        | SOLAR PHYSICS AND SPACE WEATHER INSTRUMENTATION VI  | Renotte, Etienne; Alia, Andres; Bemporad, Alessandro; Bernier, Joseph; Bramanti, Cristina; Buckley, Steve; Capobianco, Gerardo; Cernica, Ileana; Daniel, Vladimir; Darakchiev, Radoslav; Darmetko, Marcijn; Debaize, Arnaud; Denis, Francois; Desselle, Richard; de Vos, Lieve; Dinescu, Adrian; Fineschi, Silvano; Fleury-Frenette, Karl; Focardi, Mauro; Fumel, Aurelie; Galanot, Damien; Galy, Camille; | 10.1117/12.2186962  | Conference on Solar Physics and Space Weather Instrumentation VI | AUG 09-10, 2015   |                 |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title   | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                           | Conference | Conf. 2022 Date |  |
|------|--|---|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|-------------------------------|------------|-----------------|--|
|      |  | Gillis, Jean-Marie; Gorski, Tomasz; Graas, Estelle; Graczyk, Rafal; Grochowski, Konrad; Halain, Jean-Philippe; Hermans, Aline; Howard, Russ; Jackson, Carl; Janssen, Emmanuel; Kasprzyk, Hubert; Kostec, Jacek; Koutchmy, Serge; Kovacicinova, Jana; Kranitis, Nektarios; Kurowski, Michal; Ladno, Michal; Lamy, Philippe; Landini, Federico; Lapacek, Radek; Ledl, Vit; Liebecq, Sylvie; Loreggia, Davide; McGarvey, Brian; Massone, Giuseppe; Melich, Radek; Mestreau-Garreau, Agnes; Mollet, Dominique; Mosdorf, Lukasz; Mosdorf, Michal; Mroczkowski, Mateusz; Muller, Raluca; Nicolini, Gianalfredo; Nicula, Bogdan; O'Neill, Kevin; Orleanski, Piotr; Palau, Marie-Catherine; Pancrazzi, Maurizio; Paschalis, Antonis; Patocka, Karel; Peresty, Radek; Popescu, Irina; Psota, Pavel; Rataj, Miroslaw; Rautakoski, Jan; Romoli, Marco; Rybecky, Roman; Salvador, Lucas; Servaye, Jean-Sebastien; Solomon, Cornel; Stockman, Yvan; Swat, Arkadiusz; Thizy, Cedric; Thome, Michel; Tsinganos, Kanaris; Van der Meulen, Jim; Van Vooren, Nico; Vit, Tomas; Walczak, Tomasz; Zarzycka, Alicja; Zender, Joe; Zhukov, Andrei |  |             |     |     |          |       |       |          |                               |            |                 |  |
| 295. | Texture evolution during ARB (Accumulative Roll Bonding) processing of Ti-10Zr-5Nb-5Ta alloy | Cojocaru, Vasile-Danut; Raducanu, Doina; Gordin, Doina Margareta; Cincea, Ion   | JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS  | JAN 5 2013  | 546 |     |          | 260   | 269   |          | 10.1016/j.jallcom.2012.08.103 |            | 1               |  |
| 296. | Geometrically induced rectification in two-dimensional ballistic nanodevices                 | Dragoman, Daniela; Dragoman, Mircea   | JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS   | FEB 6 2013  | 46  | 5   |          |       |       | 55306    | 10.1088/0022-3727/46/5/055306 |            | 1               |  |
| 297. | Charge determination of nuclei with the AMS-02 silicon tracker                               | Alpat, B; Ambrosi, G; Azzarello, P; Battistoni, R; Bene, P; Bertucci, B; Bizzaglia, S; Bizzarri, M; Blasko, S; Bourquin, M; Bouvier, P; Burger, WJ; Capell, M; Cecchi, C; Chang, YH; Cortina, E; Dinu, N; Esposito, G; Flandrini, E; Haas, D; Hakobyan, H; Ionica, M; Ionica, R; Kounine, A; Koutsenko, V; Lebedev, A; Lechanoine-Leluc, C; Lin, CH;  | NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND | MAR 11 2005 | 540 | 1   |          | 121   | 130   |          | 10.1016/j.nima.2004.11.012    |            | 1               |  |

| Art. No. | Source Title   | Pub. Date    | Vol     | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI  | Conference  | Conf. 2022 Date     |
|----------|--|--------------|---------|-----|----------|-------|-------|----------|--|---|---------------------|
|          |  |              |         |     |          |       |       |          |  |   |                     |
| 298.     | Towards a terahertz direct receiver based on graphene up to 10 THz   | JAN 28 2014  | 115     | 4   |          |       |       | 44307    | 10.1063/1.4863305                          |   | 1                   |
| 299.     | Characterization technique for inhomogeneous 4H-SiC Schottky contacts: A practical model for high temperature behavior | AUG 28 2017  | 122     | 8   |          |       |       | 84501    | 10.1063/1.4999296                          |   | 1                   |
| 300.     | 4H-SiC Schottky Diodes for Temperature Sensing Applications in Harsh Environments                                      | 2011         | 679-680 |     |          | 575   | +     |          | 10.4028/www.scientific.net/MSF.679-680.575 | 8th European Conference on Silicon Carbide and Related Materials  | AUG 1 2010          |
| 301.     | Su-8 micro-mosensor based on Mach-Zehnder interferometer   | OCT 2005     | 10      | 4   | SI       | 295   | 299   |          |  | 2nd International Conference on Nanomaterials and Nanotechnologies  | JUN 14 2005         |
| 302.     | Electroluminescence of carbon 'quantum' dots - From materials to devices   | OCT 3 2014   | 613     |     |          | 40    | 44    |          | 10.1016/j.cpllett.2014.08.059              |   | 1                   |
| 303.     | GaN micromachined FBAR structures for microwave applications   | OCT-DEC 2006 | 40      | 4-6 |          | 426   | 431   |          | 10.1016/j.spmi.2006.07.014                 | Symposium on Material Science and Technology of Wide Bandgap Semiconductors held at the 2006 Spring Meeting of the EMRS | MAY 29-JUN 02, 2006 |
| 304.     | Spectroellipsometric characterization of multilayer sol-gel Fe2O3 films  | JAN 2003     | 26      | 1-3 |          | 745   | 748   |          | 10.1023/A:1020706423230                    | 11th International Workshop on Glasses, Ceramics, Hybrids and Nanocomposites from Gels (Sol-Gel 2001)                   | SEP 16-21, 2001     |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title                                      | Pub. Date     | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                           | Conference                                 | Conf. Date           |
|------|--|---|---|---------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|-------------------------------|--|----------------------|
| 305. | Tin dioxide sol-gel derived films doped with platinum and antimony deposited on porous silicon   | Savaniu, C; Arnautu, A; Cobianu, C; Craciun, G; Fluieraru, C; Zaharescu, M; Parlog, C; Paszti, F; Van den Berg, A   | THIN SOLID FILMS                                  | JUL 30 1999   | 349 | 1-2 |          | 29    | 35    |          | 10.1016/S0040-6090(99)00141-8 |  | 1                    |
| 306. | A model to non-uniform Ni Schottky contact on SiC annealed at elevated temperatures  | Pristavu, G.; Brezeanu, G.; Badila, M.; Pascu, R.; Danila, M.; Godignon, P.   | APPLIED PHYSICS LETTERS                           | JUN 29 2015   | 106 | 26  |          |       |       | 261605   | 10.1063/1.4923468             |  | 1                    |
| 307. | Electrochemical studies of homogeneous self-assembled monolayers versus mixed self-assembled monolayers on gold electrode for label free detection of heart fatty acid binding protein | Stan, Dana; Mihailescu, Carmen-Marinela; Iosub, Rodica; Moldovan, Carmen; Savin, Mihaela; Baci, Ion   | THIN SOLID FILMS                                  | DEC 30 2012   | 526 |     | 143      | 149   |       |          | 10.1016/j.tsf.2012.11.028     |  | 1                    |
| 308. | GaN membrane metal-semiconductor-metal ultraviolet photodetector   | Mueller, A.; Konstantinidis, G.; Dragoman, M.; Neculoiu, D.; Kostopoulos, A.; Androulidaki, M.; Kavambaki, M.; Vasilache, D.  | APPLIED OPTICS                                    | APR 1 2008    | 47  | 10  |          | 1453  | 1456  |          | 10.1364/AO.47.001453          |  | 1                    |
| 309. | Electrical behavior of multi-walled carbon nanotube network embedded in amorphous silicon nitride  | Stavarache, Ionel; Lepadatu, Ana-Maria; Teodorescu, Valentin Serban; Ciurea, Magdalena Lidia; Iancu, Viadimir; Dragoman, Mircea; Konstantinidis, George; Buiculescu, Raluca | NANOSCALE RESEARCH LETTERS                        | 2011          | 6   |     |          |       |       | 88       | 10.1186/1556-276X-6-88        |  | 1                    |
| 310. | Current oscillations in a wide graphene sheet  | Dragoman, M.; Dragoman, D.; Deligiorgis, G.; Konstantinidis, G.; Neculoiu, D.; Cismaru, A.; Plana, R.   | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS                        | AUG 15 2009   | 106 | 4   |          |       |       | 44312    | 10.1063/1.3208061             |  | 1                    |
| 311. | Investigation on optical and microstructural properties of photoluminescent LPCVD SiOxNy thin films  | Modreanu, M; Gartner, M; Tomozeiu, N; Seekamp, J; Cosmin, P   | OPTICAL MATERIALS                                 | JUN- JUL 2001 | 17  | 1-2 |          | 145   | 148   |          | 10.1016/S0925-3467(01)00038-6 | Spring Conference of the E-MRS/IUMRS/IC EM | MAY 30- JUN 02, 2000 |
| 312. | A Sensitive A(3)B Porphyrin Nanomaterial for CO2 Detection   | Fagadar-Cosma, Eugenia; Vlascici, Dana; Fagadar-Cosma, Gheorghe; Palade, Anca; Lascu, Anca; Creanga, Ionela; Birdeanu, Mihaela; Cristescu, Rodica; Cernica, Ileana          | MOLECULES   | DEC 2014      | 19  | 12  |          | 21239 | 21252 |          | 10.3390/molecules191221239    |  | 1                    |
| 313. | Graphene as a high impedance surface for ultra-wideband electromagnetic waves  | Aldrigo, Martino; Dragoman, Mircea; Constanzo, Alessandra; Dragoman, Daniela  | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS                        | NOV 14 2013   | 114 | 18  |          |       |       | 184308   | 10.1063/1.4830018             |  | 1                    |
| 314. | Investigations of vortex formation in microbifurcations  | Balan, Catalin Mihai; Broboana, Diana; Balan, Corneliu  | MICROFLUIDICS AND NANOFUIDICS                     | NOV 2012      | 13  | 5   |          | 819   | 833   |          | 10.1007/s10404-012-1005-8     |  | 1                    |
| 315. | Structural characterization and the sorption properties of the natural and synthetic zeolite   | Orha, C.; Pop, A.; Lazau, C.; Grozescu, I.; Tiplonut, V.; Manea, F.   | JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS | MAY- JUN 2011 | 13  | 5-6 |          | 544   | 549   |          |                               |  | 1                    |



| crt  | Title  | Authors   | Source Title                      | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No.                  | DOI                            | Conference   | Conf. 2022 Date      |
|------|--|---|-----------------------------------|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|---------------------------|--------------------------------|--|----------------------|
| 316. | Nanostructured Au/Si substrate for organic molecule SERS detection   | Ignat, Teodora; Munoz, Roberto; Irina, Kleps; Obieta, Isabel; Mihaela, Mi; Simion, Monica; Iovu, Mircea ES                          | SUPERLATTICES AND MICROSTRUCTURES | SEP 2009    | 46  | 3   |          | 451   | 460   |                           | 10.1016/j.spmi.2009.07.019     |  | 1                    |
| 317. | Carbon nanotube-based electromagnetic band gap resonator for CH4 gas detection                                 | Gismaru, Alina; Aldrigo, Martino; Radoi, Antonio; Dragoman, Mircea  | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS        | MAR 28 2016 | 119 | 12  |          |       |       | 124504                    | 10.1063/1.4944708              |  | 1                    |
| 318. | Hetero-epitaxial growth of TiC films on MgO(001) at 100 degrees C by DC reactive magnetron sputtering          | Braic, M.; Zoita, N. C.; Danila, M.; Grigorescu, C. E. A.; Logofatu, C.   | THIN SOLID FILMS                  | AUG 31 2015 | 589 |     |          | 590   | 596   |                           | 10.1016/j.tsf.2015.06.021      |  | 1                    |
| 319. | Smart antennas based on graphene   | Aldrigo, Martino; Dragoman, Mircea; Dragoman, Daniela   | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS        | SEP 21 2014 | 116 | 11  |          |       |       | 114302                    | 10.1063/1.4895739              |  | 1                    |
| 320. | Extending ballistic graphene FET lumped element models to diffusive devices                                    | Vincenzi, G.; Deligeorgis, G.; Coccetti, F.; Dragoman, M.; Pierantoni, L.; Mencarelli, D.; Plana, R.                                | SOLID-STATE ELECTRONICS           | OCT 2012    | 76  |     | 8        |       | 12    |                           | 10.1016/j.sse.2012.06.004      |  | 1                    |
| 321. | Memristor device based on carbon nanotubes decorated with gold nanoislands                                     | Radoi, A.; Dragoman, M.; Dragoman, D.   | APPLIED PHYSICS LETTERS           | AUG 29 2011 | 99  | 9   |          |       |       | 93102                     | 10.1063/1.3633352              |  | 1                    |
| 322. | Cathodoluminescence enhancement in porous silicon cracked in vacuum  | Rams, J.; Mendez, B.; Craciun, G; Plugaru, R; Piqueras, J   | APPLIED PHYSICS LETTERS           | MAR 22 1999 | 74  | 12  |          | 1728  | 1730  |                           | 10.1063/1.123669               |  | 1                    |
| 323. | Ultra-lightweight pressure sensor based on graphene aerogel decorated with piezoelectric nanocrystalline films | Dragoman, Mircea; Ghimpu, Lidia; Obreja, Cosmin; Dinescu, Adrian; Plesco, Irina; Dragoman, Daniela; Braniste, Tudor; Tiginyanu, Ion | NANOTECHNOLOGY                    | NOV 25 2016 | 27  | 47  |          |       |       | 475203                    | 10.1088/0957-4484/27/47/475203 |  | 1                    |
| 324. | Hydrothermal synthesis of ZnO-Eu2O3 binary oxide with straight strips morphology and sensitivity to NO2 gas    | Somacescu, Simona; Dinescu, Adrian; Stanoiu, Adelina; Simion, Cristian E.; Moreno, Jose Maria Calderon                              | MATERIALS LETTERS                 | DEC 15 2012 | 89  |     | 219      | 222   |       |                           | 10.1016/j.matlet.2012.08.100   |  | 1                    |
| 325. | Applications of electrostatic capacitance and charging   | Sandu, Titus; Boldeiu, George; Moagar-Poladian, Victor  | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS        | DEC 14 2013 | 114 | 22  |          |       |       | 224904                    | 10.1063/1.4847495              |  | 1                    |
| 326. | Tunneling nanotube radio   | Dragoman, D.; Dragoman, M.  | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS        | OCT 1 2008  | 104 | 7   |          |       |       | 74314                     | 10.1063/1.2991153              |  | 1                    |
| 327. | Silicon membranes fabrication by wet anisotropic etching   | Iosub, R; Moldovan, C; Modreanu, M  | SENSORS AND ACTUATORS A-PHYSICAL  | APR 30 2002 | 99  | 1-2 |          | 104   | 111   | PII S0924-4247(01)00906-2 | 10.1016/S0924-4247(01)00906-2  | E-MARS Symposium on Materials in Microtechnology and Microsystems                          | JUN 05-08, 2001      |
| 328. | Growth of thin transparent titanium nitride layers by reactive laser ablation                                  | Craciun, V; Craciun, D; Ghica, C; Trupina, L; Fluerau, C; Nastase, N  | APPLIED SURFACE SCIENCE           | JAN 1999    | 138 |     | 593      | 598   |       |                           | 10.1016/S0169-4332(98)00458-9  | Symposium on Surface Processing - Laser, Lamp, Plasma, at the Annual Spring Meeting of the | JUN 16-19, 1996-1998 |

| Art. No. | Source Title  | Pub. Date   | Vol  | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                          | Conference   | Conf. Date      |
|----------|---|-------------|------|-----|----------|-------|-------|----------|------------------------------|--|-----------------|
| 329.     | Front and backside-illuminated GaN/Si based metal-semiconductor-metal ultraviolet photodetectors manufactured using micromachining and nanolithographic technologies    | JAN 1 2012  | 520  | 6   |          | 2158  | 2161  |          | 10.1016/j.tsf.2011.09.045    | European-Materials-Society (E-MRS 96)  | 1               |
| 330.     | Electromagnetic Absorbing Nanocomposites Including Carbon Fibers, Nanotubes and Graphene Nanoplatelets  | 2010        |      |     |          | 202   | 207   |          | 10.1109/ISEMC.2010.5711272   | IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility  | JUL 25-30, 2010 |
| 331.     | Structural and morphological properties of thin ZnO films grown by pulsed laser deposition  | JUN 30 2008 | 254  | 17  |          | 5475  | 5480  |          | 10.1016/j.apsusc.2008.02.112 |  | 1               |
| 332.     | Hybrid integrated micromachined receiver for 77 GHz millimeter wave identification systems  | 2007        |      |     |          | 1034  | +     |          | 10.1109/EUMC.2007.4405373    | 37th European Microwave Conference   | OCT 08-12, 2007 |
| 333.     | Nanostructured Er <sup>3+</sup> -doped SiO <sub>2</sub> -TiO <sub>2</sub> and SiO <sub>2</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> sol-gel thin films for integrated optics | AUG 2015    | 46   |     |          | 481   | 490   |          | 10.1016/j.optmat.2015.05.007 |  | 1               |
| 334.     | Voltammetric characterization of micro- and submicrometer-electrode arrays of conical shape for electroanalytical use   | SEP 2006    | 18   | 18  |          | 1749  | 1756  |          | 10.1002/elan.200603595       |  | 1               |
| 335.     | Emerging carbon-based nanosensor devices: structures, functions and applications  | MAR 2015    | 3    | 1   |          | 63    | 72    |          | 10.1007/s40436-015-0100-y    |  | 1               |
| 336.     | Design and fabrication of a MEMS chevron-type thermal actuator  | 2015        | 1646 |     |          | 25    | 30    |          | 10.1063/1.4908578            | International Conferences and Exhibition on Nanotechnologies and Organic Electronics (NANOTECHNOLOGY 2014) | JUL 05-12, 2014 |

| crt  | Title  | Authors  | Source Title  | Pub. Date    | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No.                              | DOI                           | Conference   | Conf. 2022 Date |
|------|--|--|---|--------------|-----|-----|----------|-------|-------|---------------------------------------|-------------------------------|--|-----------------|
| 337. | Gold nano-island arrays on silicon as SERS active substrate for organic molecule detection   | Ignat, Teodora; Husanu, Marius-Adrian; Munoz, Roberto; Kusko, Mihaela; Danila, Mihai; Teodorescu, Cristian Mihail  | THIN SOLID FILMS  | JAN 1 2014   | 550 |     |          | 354   | 360   |                                       | 10.1016/j.tsf.2013.10.151     |  | 1               |
| 338. | Microstructures and growth characteristics of polyelectrolytes on silicon using layer-by-layer assembly  | Bragaru, Adina; Kusko, Mihaela; Radoi, Antonio; Danila, Mihai; Simion, Monica; Craciunoiu, Florea; Pascu, Razvan; Mihatache, Iuliana; Ignat, Teodora                                   | CENTRAL EUROPEAN JOURNAL OF CHEMISTRY                       | FEB 2013     | 11  | 2   |          | 205   | 214   |                                       | 10.2478/s11532-012-0152-9     |  | 1               |
| 339. | Structure, morphology and optical properties of multilayered sol-gel BaTi0.85Zr0.15O3 thin films   | Vasilescu, Catalina A.; Crisan, Maria; Ianculescu, Adelina C.; Raileanu, Malina; Gartner, Mariuca; Anastasescu, Mihai; Dragan, Nicolae; Crisan, Dorel; Gavrilă, Raluca; Trusca, Roxana | APPLIED SURFACE SCIENCE                                     | JAN 15 2013  | 265 |     |          | 510   | 518   |                                       | 10.1016/j.apsusc.2012.11.036  |  | 1               |
| 340. | Phase-sensitive evidence for dx <sup>2</sup> -y <sup>2</sup> -pairing symmetry in the parent-structure high-Tc cuprate superconductor Sr1-xLaxCuO(2)                   | Tomaschko, Jochen; Scharinger, Sebastian; Leca, Victor; Nagel, Joachim; Kemmler, Matthias; Selistrovski, Teresa; Koelle, Dieter; Kleiner, Reinhold                                     | PHYSICAL REVIEW B   | SEP 7 2012   | 86  | 9   |          |       |       | 94509                                 | 10.1103/PhysRevB.86.094509    |  | 1               |
| 341. | Purification of multiwall carbon nanotubes obtained by AC arc discharge method   | Stancu, M.; Ruxanda, G.; Ciuparu, D.; Dinescu, A.  | OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS-RAPID COMMUNICATIONS | AUG 2011     | 5   | 8   |          | 846   | 850   |                                       |                               |  | 1               |
| 342. | Graphene analogy to electromagnetic field propagation  | Mihalache, Iuliana; Dragoman, Daniela  | JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA B-OPTICAL PHYSICS | JUL 2011     | 28  | 7   |          | 1746  | 1751  |                                       | 10.1364/JOSAB.28.001746       |  | 1               |
| 343. | Silicon carbide Schottky and ohmic contact process dependence  | Badila, M; Brezeanu, G; Milan, J; Godignon, P; Banu, V   | DIAMOND AND RELATED MATERIALS                               | MAR-JUN 2002 | 11  | 3-6 | SI       | 1258  | 1262  | PII S0925-9635(01)00719635(01)00711-7 | 10.1016/S0925-9635(01)00711-7 | 12th European Conference on Diamond, Diamond-Like Materials, Carbon Nanotubes, Nitrides and Silicon Carbide (Diamond 2001) | SEP 02-07, 2001 |
| 344. | Effect of doping concentration and temperature on the morphology, crystallinity and electrical conductivity of Al:ZnO nanostructured films grown from aqueous solution | Musat, V.; Mazilu, M.; Tigau, N.; Alexandru, P.; Dinescu, A.; Purica, M.   | THIN SOLID FILMS  | OCT 30 2016  | 617 |     |          | 120   | 125   |                                       | 10.1016/j.tsf.2016.07.004     | E-WRS Conference   | MAY 11-15, 2015 |

| crt  | Title   | Authors   | Source Title  | Pub. Date    | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Art. No. | DOI                           | Conference  | Conf. 2022 Date |
|------|---|---|---|--------------|-----|-----|----------|-------|----------|-------------------------------|---|-----------------|
| 345. | Using permalloy based planar hall effect sensors to capture and detect superparamagnetic beads for lab on a chip applications | Volmer, Marius; Avram, Marioara   | JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS                                     | MAY 1 2015   | 381 |     |          | 481   |          | 10.1016/j.jmmm.2014.10.172    |   | 1               |
| 346. | Electrochemical characterization of BSA/11-mercaptopundecanoic acid on Au electrode   | Ignat, Teodora; Miu, Mihaela; Kleps, Irina; Bragaru, Adina; Simion, Monica; Danila, Mihai   | MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B-ADVANCED FUNCTIONAL SOLID-STATE MATERIALS   | MAY 25 2010  | 169 | 1-3 | SI       | 55    |          | 10.1016/j.mseb.2009.11.021    | EMRS Spring Meeting   | JUN 08-12, 2009 |
| 347. | Free carrier lifetime reduction in silicon by electron-beam irradiation   | Codreanu, C.; Vasile, E.; Iliescu, E.; Avram, M.; Badoiu, A.; Ravarui, C  | 2000 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, CAS 2000 PROCEEDINGS | 2000         |     |     |          | 255   |          | 10.1109/SMICND.2000.890230    | 23rd International Semiconductor Conference (CAS 2000)        | OCT 10-14, 2000 |
| 348. | Simultaneous and spatially separated detection of multiple orbital angular momentum states                                    | Tudor, R.; Mihailescu, M.; Kusko, C.; Paun, I. A.; Nan, A. E.; Kusko, M.  | OPTICS COMMUNICATION  | JUN 1 2016   | 368 |     |          | 141   |          | 10.1016/j.optcom.2016.02.011  |   | 1               |
| 349. | FABRICATION OF THIN DIELECTRIC MEMBRANES FOR MICROWAVE APPLICATIONS   | Avram, A.; Bunea, A. C.; Obreja, C.; Avram, M.; Bita, B.; Parvulescu, C.; Popescu, M.; Neculoiu, D.   | DIGEST JOURNAL OF NANOMATERIALS AND BIOSTRUCTURES                               | APR-JUN 2014 | 9   | 2   |          | 475   |          |                               |   | 1               |
| 350. | Study of nanocomposite iron/porous silicon material   | Miu, M.; Kleps, I.; Ignat, T.; Simion, M.; Bragaru, A.  | JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS   | APR 30 2010  | 496 | 1-2 |          | 265   |          | 10.1016/j.jallcom.2010.01.058 |   | 1               |
| 351. | The characterization of recycled PMMA   | Popescu, Violeta; Vasile, Cornelia; Brebu, Mihai; Popescu, George Liviu; Moldovan, Marioara; Prejmerean, Cristina; Stanulet, Lucica; Trisca-Rusu, Corneliu; Cojocaru, Ileana                  | JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS   | AUG 26 2009  | 483 | 1-2 |          | 432   |          | 10.1016/j.jallcom.2009.08.148 | 14th International Symposium on Metastable and Nano-Materials | AUG 26-30, 2007 |
| 352. | Organic-Inorganic Ternary Nanohybrids of Single-Walled Carbon Nanohorns for Room Temperature Chemiresistive Ethanol Detection | Cobianu, Cornel; Serban, Bogdan-Catalin; Dumbravescu, Niculae; Buiu, Octavian; Avramescu, Viorel; Pachi, Cristina; Bita, Bogdan; Bumbac, Marius; Nicolescu, Cristina-Mihaela; Cobianu, Cosmin | NANOMATERIALS   | DEC 2020     | 10  | 12  |          |       | 2552     | 10.3390/nano1012252           |   | 1               |
| 353. | Cell therapy using an array of ultrathin hollow microneedles  | Iliescu, Florina Silvia; Teo, Jeremy Choon Meng; Vrtacnik, Danilo; Taylor, Hayden; Iliescu, Ciprian   | MICROSYSTEM TECHNOLOGIES- MICRO-AND NANOSYSTEMS-INFORMATION STORAGE AND         | JUL 2018     | 24  | 7   |          | 2905  |          | 10.1007/s00542-017-3631-2     |   | 1               |

| crt  | Title  | Authors  | Source Title  | Pub. Date | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Art. No. | DOI                            | Conference   | Conf. Date      |
|------|--|--|---|-----------|-----|-----|----------|-------|----------|--------------------------------|--|-----------------|
|      |  |  | PROCESSING SYSTEMS  |           |     |     |          |       |          |                                |  |                 |
| 354. | Atomically thin semiconducting layers and nanomembranes: a review  | Dragoman, Mircea; Dragoman, Daniela; Tiginyanu, Ion  | SEMICONDUCTOR SCIENCE AND TECHNOLOGY                            | MAR 2017  | 32  | 3   |          |       | 33001    | 10.1088/1361-6641/aa5206       |  | 1               |
| 355. | Non-volatile memory devices based on Ge nanocrystals   | Vasilache, Dan; Cismaru, Alina; Dragoman, Mircea; Stavarache, Ionel; Palade, Catalin; Lepadatu, Ana-Maria; Ciurea, Magdalena Lidia   | PHYSICA STATUS SOLIDI A-APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE      | FEB 2016  | 213 | 2   |          | 255   |          | 10.1002/pssa.201532376         |  | 1               |
| 356. | Design, numerical simulation and experimental investigation of an SU-8 microgripper based on the cascaded V-shaped electrothermal actuators                | Voicu, Rodica-Cristina   | 27TH MICROMECHANICS AND MICROSYSTEMS EUROPE WORKSHOP (MME 2016) | 2016      | 757 |     |          |       | 12015    | 10.1088/1742-6596/757/1/012015 | 27th Micromechanics and Microsystems Europe (MME) Workshop | AUG 28-30, 2016 |
| 357. | X Band Tunable Slot Antenna with Graphene Patch  | Bunea, A-C; Neculoiu, D.; Dragoman, M.; Konstantinidis, G.; Deligeorgis, G.  | 2015 45TH EUROPEAN MICROWAVE CONFERENCE (EUMC)                  | 2015      |     |     |          | 614   |          |                                | 45th European Microwave Conference (EuMC)                  | SEP 06-11, 2015 |
| 358. | Anti-fog chitosan/sodium lauryl ether sulfate films  | Florea-Spiroiu, Manuela; Achimescu, Diana; Stanculescu, Ioana; Purica, Munizer; Gavrilă, Raluca; Peretz, Sandu   | POLYMER BULLETIN  | DEC 2013  | 70  | 12  |          | 3305  |          | 10.1007/s00289-013-1023-z      |  | 1               |
| 359. | Signal dependence on magnetic nanoparticles position over a planar Hall effect biosensor   | Volmer, Marius; Avram, Marioara  | MICROELECTRONIC ENGINEERING                                     | AUG 2013  | 108 |     |          | 116   |          | 10.1016/j.mee.2013.02.055      |  | 1               |
| 360. | Time flow in graphene and its implications on the cutoff frequency of ballistic graphene devices   | Dragoman, D.; Dragoman, M.   | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS                                      | JUL 2011  | 110 | 1   |          |       | 14302    | 10.1063/1.3603050              |  | 1               |
| 361. | Cell membrane permeabilization of human erythrocytes by athermal 2450-MHz microwave radiation  | Sajin, G; Kovacs, E; Moraru, RP; Savopol, T; Sajin, M  | IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES            | NOV 2000  | 48  | 11  |          | 2072  |          |                                |  | 1               |
| 362. | Novel hybrid materials based on heteroleptic Ru(III) complexes immobilized on SBA-15 mesoporous silica as highly potent antimicrobial and cytotoxic agents | Marinescu, Gabriela; Culita, Daniela C.; Romanitan, Cosmin; Somacescu, Simona; Ene, Cristian D.; Marinescu, Virgil; Negreanu, Dragos G.; Maxim, Catalin; Popa, Marcela; Marutescu, Luminita; Stan, Miruna; Chifiriuc, Carmen | APPLIED SURFACE SCIENCE   | AUG 2020  | 520 |     |          |       | 146379   | 10.1016/j.apsusc.2020.146379   |  | 1               |
| 363. | Electromagnetic interference shielding in X-band with aero-GaN   | Dragoman, Mircea; Braniste, Tudor; Iordanescu, Sergiu; Aldridge, Martino; Raevschi, Simion; Shree, Sindu; Adlung, Rainer; Tiginyanu, Ion   | NANOTECHNOLOGY  | AUG 2019  | 30  | 34  |          |       | 34LT01   | 10.1088/1361-6528/ab2023       |  | 1               |

| crt  | Title  | Authors  | Source Title  | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                             | Conference   | Conf. Date      |
|------|--|--|---|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|---------------------------------|--|-----------------|
| 364. | Nano-crystalline graphite film on SiO2: Electrochemistry and electro-analytical application                | Albu, Camelia; Eremia, Sandra A. V.; Veca, Monica Lucia; Avram, Andrei; Popa, Radu Cristian; Pachiu, Cristina; Romanitan, Cosmin; Kusko, Mihaela; Gavrilă, Raluca; Radoi, Antonio                              | ELECTROCHIMICA ACTA   | APR 20 2019 | 303 |     |          | 284   | 292   |          | 10.1016/j.electacta.2019.02.093 |  | 1               |
| 365. | Phased antenna arrays based on non-volatile resistive switches   | Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino; Adam, Gina   | IET MICROWAVES ANTENNAS & PROPAGATION   | JUN 22 2017 | 11  | 8   |          | 1169  | 1173  |          | 10.1049/jiet-map.2016.0974      |  | 1               |
| 366. | Mechanical and tribological properties of thin films under changes of temperature conditions               | Voicu, Rodica-Cristina; Pustan, Marius; Birleanu, Corina; Baracu, Angela; Mueller, Raluca  | SURFACE & COATINGS TECHNOLOGY   | JUN 15 2015 | 271 |     | 48       | 56    |       |          | 10.1016/j.surfcoat.2015.01.026  |  | 1               |
| 367. | Residual stress distribution and deflection analysis of very thin GaN membrane supported devices           | Cismaru, A.; Mueller, A.; Konstantinidis, G.; Comanescu, F.; Purica, M.; Stefanescu, A.; Stavrinidis, A.; Dinescu, A.; Moldoveanu, A.  | JOURNAL OF MICROMECHANICS AND MICROENGINEERING  | JAN 2013    | 23  | 1   |          |       |       | 15010    | 10.1088/0960-1317/23/1/015010   |  | 1               |
| 368. | Utilization of granular activated carbon adsorber for nitrates removal from groundwater of the Cluj region | Mosneag, Silvia C.; Popescu, Violeta; Dinescu, Adrian; Borodi, George  | JOURNAL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND HEALTH PART A-TOXIC/HAZARDOUS SUBSTANCES & ENVIRONMENTAL ENGINEERING | 2013        | 48  | 8   |          | 918   | 924   |          | 10.1080/10934529.2013.762735    |  | 1               |
| 369. | Analysis of GaN Based SAW Resonators including FEM Modeling  | Stefanescu, A.; Neculoiu, D.; Mueller, A.; Dinescu, A.; Konstantinidis, G.; Stavrinidis, A.  | ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY  | 2011        | 14  | 4   |          | 334   | 345   |          |                                 |  | 1               |
| 370. | Femtosecond Laser Fabrication of Metamaterials for High Frequency Microwave Devices                        | Zamfirescu, Marian; Dabu, Razvan; Dumitru, Marius; Sajin, George; Craciunoiu, Florea   | JOURNAL OF LASER MICRO NANOENGINEERING  | JAN 2008    | 3   | 1   | 5        | 8     |       |          | 10.2961/jlmn.2008.01.0002       |  | 1               |
| 371. | Variable capacitance mechanisms in carbon nanotubes  | Dragoman, D.; Dragoman, M.   | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS  | FEB 1 2007  | 101 | 3   |          |       |       | 36111    | 10.1063/1.2435073               |  | 1               |
| 372. | Cyclic permutations for qudits in d dimensions   | Isdrailă, Tudor-Alexandru; Kusko, Cristian; Ionicioiu, Radu  | SCIENTIFIC REPORTS  | APR 19 2019 | 9   |     |          |       |       | 6337     | 10.1038/s41598-019-42708-7      |  | 1               |
| 373. | 3D ReRAM Arrays and Crossbars: Fabrication, Characterization and Applications                              | Adam, Gina C.; Chakrabarti, Bhaswar; Nili, Hussein; Hoskins, Brian; Lastras-Montano, Miguel A.; Madhavan, Advait; Payvand, Metika; Ghofrani, Amirali; Cheng, Kwang-Ting; Theogarajan, Luke; Strukov, Dmitri B. | 2017 IEEE 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON NANOTECHNOLOGY (IEEE-NANO)                                     | 2017        |     |     | 844      | 849   |       |          |                                 | 17th IEEE International Conference on Nanotechnology (IEEE NANO) | JUL 25-28, 2017 |
| 374. | An SU-8 micro-tweezer based on the chevron electro-thermal   | Voicu, R.-C.; Tibeica, C.; Mueller, R.; Dinescu, A.  | 2017 INTERNATIONAL  | 2017        |     |     | 105      | 108   |       |          |                                 | 40th International   | OCT 11-         |

| crt  | Title   | Authors   | Source Title  | Pub. Date   | Vol  | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                         | Conference  | Conf. Date      |
|------|---|---|---|-------------|------|-----|----------|-------|-------|----------|-----------------------------|---|-----------------|
|      | actuators with a large in-plane displacement  |   | SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), 40TH EDITION                                      |             |      |     |          |       |       |          |                             | Semiconductor Conference (CAS)  | 14, 2017        |
| 375. | A Comprehensive Review on Perfusion Cell Culture Systems  | Yu, Fang; Iliescu, Florina S.; Iliescu, Ciprian   | INFORMACIJE MIDEM-JOURNAL OF MICROELECTRONICS ELECTRONIC COMPONENTS AND MATERIALS | DEC 2016    | 46   | 4   |          | 163   | 175   |          |                             |   | 1               |
| 376. | Recent achievements on ASPiCS, an externally occulted coronagraph for PROBA-3                             | Renotte, Etienne; Buckley, Steve; Cernica, Ileana; Denis, Francois; Desselte, Richard; de Vos, Lieve; Fineschi, Silvano; Fleury-Frenette, Karl; Galano, Damien; Galy, Camille; Gillis, Jean-Marie; Graas, Estelle; Graczyk, Rafal; Horodyska, Petra; Kranitis, Nektarios; Kurowski, Michal; Ladno, Michal; Liebecq, Sylvie; Loreggia, Davide; Mechmech, Idriss; Melich, Radek; Monet, Dominique; Mosdorf, Michal; Mroczkowski, Mateusz; O'Neill, Kevin; Patocka, Karel; Paschalis, Antonis; Peresty, Radek; Radzik, Bartlomiej; Rataj, Miroslaw; Salvador, Lucas; Servaye, Jean-Sebastien; Stockman, Yvan; Thizy, Cedric; Walczak, Tomasz; Zarzycka, Alicja; Zhukov, Andrei | SPACE TELESCOPES AND INSTRUMENTATION 2016: OPTICAL, INFRARED, AND MILLIMETER WAVE | 2016        | 9904 |     |          |       |       | 99043D   | 10.1117/12.2232695          | Conference on Space Telescopes and Instrumentation - Optical, Infrared, and Millimeter Wave | JUN 26-01, 2016 |
| 377. | Enhanced architectures for room-temperature reversible logic gates in graphene                            | Dragoman, Daniela; Dragoman, Mircea   | APPLIED PHYSICS LETTERS   | SEP 15 2014 | 105  | 11  |          |       |       | 113109   | 10.1063/1.4896140           |   | 1               |
| 378. | Graphene radio: Detecting radiowaves with a single atom sheet   | Dragoman, M.; Neculoiu, D.; Cismaru, A.; Deligeorgis, G.; Konstantinidis, G.; Dragoman, D.  | APPLIED PHYSICS LETTERS   | JUL 16 2012 | 101  | 3   |          |       |       | 33109    | 10.1063/1.4738762           |   | 1               |
| 379. | DESIGN AND FABRICATION OF FRESNEL LENSES  | Kusko, M.; Avram, A.; Apostol, D.   | CAS: 2008 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, PROCEEDINGS                     | 2008        |      |     |          | 445   | +     |          | 10.1109/SMICND.2008.4703451 | 31st International Semiconductor Conference   | OCT 13-15, 2008 |
| 380. | Reverse leakage current instability of power fast switching diodes operating at high junction temperature | Obreja, VVN; Codreanu, C; Nuttall, KI   | 2005 IEEE 36TH POWER ELECTRONIC SPECIALISTS CONFERENCE (PESC), VOLS 1-3           | 2005        |      |     |          | 537   | 540   |          | 10.1109/PESC.2005.1581677   | 36th Annual IEEE Power Electronic Specialists Conference (PESC 05)                          | JUN 12-16, 2005 |

| crt  | Title  | Authors  | Source Title   | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                            | Conference   | Conf. Date      |
|------|--|--|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|--------------------------------|--|-----------------|
| 381. | Band-stop magnetostatic waves micromachined resonators   | Marcelli, R; Sajin, G; Cismaru, A; Craciunoiu, F   | APPLIED PHYSICS LETTERS  | MAR 29 2004 | 84  | 13  |          | 2445  | 2447  |          | 10.1063/1.1690866              |  | 1               |
| 382. | LPCVD amorphous silicon carbide films, properties and microelectronics applications  | Kleps, I; Angelescu, A   | JOURNAL DE PHYSIQUE IV   | SEP 1999    | 9   | P8  |          | 1115  | 1122  |          | 10.1051/jp4:19998139           | 12th European Conference on Chemical Vapour Deposition                             | SEP 10, 1999    |
| 383. | Transition Metal Dichalcogenides/Gold-Based Surface Plasmon Resonance Sensors: Exploring the Geometrical and Material Parameters | Varasteanu, Pericle  | PLASMONICS   | FEB 2020    | 15  | 1   |          | 243   | 253   |          | 10.1007/s11468-019-01033-5     |  | 1               |
| 384. | Electromagnetic energy harvesting based on HfZrO tunneling junctions   | Dragoman, Mircea; Modreanu, Mircea; Povey, Ian M.; Aldrigo, Martino; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela                | NANOTECHNOLOGY   | NOV 2 2018  | 29  | 44  |          |       |       | 445203   | 10.1088/1361-6528/aada6a       |  | 1               |
| 385. | A SnS <sub>2</sub> -based photomemristor driven by sun   | Dragoman, Mircea; Batiri, Mihail; Dinescu, Adrian; Ciobanu, Vladimir; Rusu, Emil; Dragoman, Daniela; Tiginyanu, Ion    | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS   | JAN 14 2018 | 123 | 2   |          |       |       | 24506    | 10.1063/1.5001275              |  | 1               |
| 386. | Integrated Thermally Actuated MEMS switch with the Signal Line for the Out-of-Plane Actuation                                    | Pustan, Marius; Birleanu, Corina; Dulescu, Cristian; Muller, Raluca; Baracu, Angela                                    | 2018 SYMPOSIUM ON DESIGN, TEST, INTEGRATION & PACKAGING OF MEMS AND MOEMS (DTIP) | 2018        |     |     |          |       |       |          | 10.1109/DTIP.2018.8394201      | 20th Symposium on Design, Test, Integration and Packaging of MEMS and MOEMS (DTIP) | MAY 22-25, 2018 |
| 387. | Oxide trap states versus gas sensing in SiC-MOS capacitors - The effect of N- and P- based post oxidation processes              | Pascu, Razvan; Craciunoiu, Florea; Pristavu, Gheorghe; Brezeanu, Gheorghe; Kusko, Mihaela                              | SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL   | JUN 2017    | 245 |     |          | 911   | 922   |          | 10.1016/j.snb.2017.02.044      |  | 1               |
| 388. | Assessment of structural, optical and conduction properties of ZnO thin films in the presence of acceptor impurities             | Plugaru, R.; Plugaru, N.   | JOURNAL OF PHYSICS-CONDENSED MATTER  | JUN 8 2016  | 28  | 22  | SI       |       |       | 224008   | 10.1088/0953-8984/28/22/224008 |  | 1               |
| 389. | Morpho terarhic TiO <sub>2</sub> with plasmonic gold decoration for highly active photocatalysis properties                      | Mihai, S.; Cursaru, D. L.; Ghita, D.; Dinescu, A.  | MATERIALS LETTERS  | JAN 1 2016  | 162 |     |          | 222   | 225   |          | 10.1016/j.matlet.2015.10.012   |  | 1               |
| 390. | Flexible films based on graphene/polymer nanocomposite with improved electromagnetic interference shielding                      | Obreja, A. C.; Iordanescu, S.; Gavrilă, R.; Dinescu, A.; Comanescu, F.; Matei, A.; Daniela, M.; Dragoman, M.; Iovu, H. | 2015 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS)                                | 2015        |     |     |          | 49    | 52    |          |                                | International Semiconductor Conference   | OCT 12-14, 2015 |
| 391. | Hierarchical nanostructures of PbS obtained in the presence of water soluble polymers  | Mocanu, Alexandra; Rusen, Edina; Diacon, Aurel; Dinescu, Adrian  | POWDER TECHNOLOGY  | FEB 2014    | 253 |     |          | 237   | 241   |          | 10.1016/j.powtec.2013.11.018   |  | 1               |



| crt  | Title   | Authors  | Source Title  | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                            | Conference   | Conf. Date      |
|------|---|--|---|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|--------------------------------|--|-----------------|
| 392. | Enhancement in photoluminescence from 1 eV GaInNAs epilayers subject to 7 MeV electron irradiation                              | Pavelescu, E-M; Kudrawiec, R.; Baltaneanu, N.; Spanulescu, S.; Dumitrescu, M.; Guina, M.   | SEMICONDUCTOR SCIENCE AND TECHNOLOGY  | FEB 2013    | 28  | 2   |          |       |       | 25020    | 10.1088/0268-1242/28/2/025020  |  | 1               |
| 393. | Gold Nanoparticle Uptake by Tumour Cells of B16 Mouse Melanoma  | Avram, Marioara; Balan, Catalin Mihai; Petrescu, Ina; Schiopu, Vasitica; Marculescu, Catalin; Avram, Andrei  | PLASMONICS  | DEC 2012    | 7   | 4   |          | 717   | 724   |          | 10.1007/s11468-012-9363-3      |  | 1               |
| 394. | Edge current induced failure of semiconductor PN junction during operation in the breakdown region of electrical characteristic | Obreja, V. V. N.; Codreanu, C.; Poenar, D.; Buiu, O.   | MICROELECTRONICS RELIABILITY  | MAR 2011    | 51  | 3   |          | 536   | 542   |          | 10.1016/j.microrel.2010.10.011 |  | 1               |
| 395. | A micromachined 38 GHz Schottky-diode uniplanar monolithic integrated quasi-optical mixer                                       | Neculoiu, D; Bartolucci, G; Konstantinidis, G; Marcelli, R; Petrini, L; Dragoman, M; Vasilache, D; Muller, A   | 2004 IEEE RADIO FREQUENCY INTEGRATED CIRCUITS (RFIC) SYMPOSIUM, DIGEST OF PAPERS                    | 2004        |     |     |          | 531   | 534   |          | 10.1109/RFIC.2004.1320675      | IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Symposium (RFIC)                                      | JUN 06-08, 2004 |
| 396. | PLA/collagen hydrolysate/silver nanoparticles bionanocomposites for potential antimicrobial urinary drains                      | Rapa, Maria; Dancu-Nita, Raluca Nicoleta; Preda, Petruta; Coroiu, Viorica; Tatia, Rodica; Vasile, Cornelia; Matei, Ecaterina; Predescu, Andra Mihaela; Maxim, Monica-Elisabeta | POLYMER-PLASTICS TECHNOLOGY AND MATERIALS   | DEC 12 2019 | 58  | 18  |          | 2041  | 2055  |          | 10.1080/25740881.2019.1603999  |  | 1               |
| 397. | Specific detection of stable single nucleobase mismatch using SU-8 coated silicon nanowires platform                            | Banu, Melania; Simion, Monica; Popescu, Marian C.; Varasteanu, Pericle; Kusko, Mihaela; Farcasanu, Ileana C.   | TALANTA   | AUG 1 2018  | 185 |     |          | 281   | 290   |          | 10.1016/j.talanta.2018.03.095  |  | 1               |
| 398. | Graphene and TiO2 - PVDF nanocomposites for potential applications in triboelectronics  | Pascariu, P.; Tudose, I. V.; Pachi, C.; Danila, M.; Ionescu, O.; Popescu, M.; Koudoumas, E.; Suche, M.   | CAS 2018 PROCEEDINGS: INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE  | 2018        |     |     |          | 237   | 240   |          |                                | 41st International Semiconductor Conference (CAS)  | OCT 10-12, 2018 |
| 399. | PRESSURE AND TEMPERATURE DETERMINATION WITH MICROMACHINED GAN/SI SAW BASED RESONATORS OPERATING IN THE GHZ FREQUENCY RANGE      | Mueller, Alexandru; Konstantinidis, George; Stefanescu, Alexandra; Giangu, Ioana; Stavrimidis, Antonis; Pasteanu, Mircea; Stavrimidis, George; Dinescu, Adrian                 | 2017 19TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOLID-STATE SENSORS, ACTUATORS AND MICROSYSTEMS (TRANSDUCERS) | 2017        |     |     |          | 1073  | 1076  |          |                                | 19th International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems (Transducers) | JUN 18-22, 2017 |
| 400. | Computational prediction of capillary number impact on droplets formation in microchannels                                      | Marculescu, Catalin; Tincu, Bianca; Avram, Andrei; Burinaru, Tiberiu; Avram, Marioara  | EENVIRO-YRC 2015 - BUCHAREST  | 2016        | 85  |     |          | 339   | 349   |          | 10.1016/j.egypro.2015.12.260   | Conference on Sustainable Solutions for Energy and Environment                                 | NOV 18-20, 2015 |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title   | Pub. Date    | Vol  | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                            | Conference  | Conf. Date      |
|------|--|---|--|--------------|------|-----|----------|-------|-------|----------|--------------------------------|---|-----------------|
| 401. | PHOTOVOLTAIC STRUCTURES BASED ON BIOLOGIC/POLYMERIC SEMICONDUCTING THIN FILMS  | Ifitimie, S.; Barbinta-Patrascu, M. E.; Gazdaru, D.; Radu, A.; Bita, B.; Staicu, D.; Korganci, N.; Ion, L.; Antohe, S.                            | DIGEST JOURNAL OF NANOMATERIALS AND BIOSTRUCTURES                          | OCT-DEC 2015 | 10   | 4   |          | 1249  | 1255  |          | 10.1007/s11665-015-1414-4      | (EENVIRO - YRC)   | 1               |
| 402. | X-ray Diffraction Study and Texture Evolution for a Ti-Nb-Ta Biomedical Alloy Processed by Accumulative Roll Bonding | Nocivin, Anna; Raducanu, Doina; Cincea, Ion; Trisca-Rusu, Corneliu; Butu, Mihai; Thibon, Isabelle; Cojocaru, Vasile Danut                         | JOURNAL OF MATERIALS ENGINEERING AND PERFORMANCE                           | APR 2015     | 24   | 4   |          | 1587  | 1601  |          | 10.1016/j.colsurfa.2014.07.041 |   | 1               |
| 403. | Nafion based nanocomposite membranes with improved electric and protonic conduction                                  | Boldeiu, Adina; Vasile, Eugeniu; Gavrilă, Raluca; Simion, Monica; Radoi, Antonio; Matei, Alina; Mihalache, Iuliana; Pascu, Razvan; Kusko, Mihaela | COLLOIDS AND SURFACES A-PHYSICOCHEMICAL AND ENGINEERING ASPECTS            | NOV 5 2014   | 461  |     |          | 133   | 141   |          | 10.1016/j.colsurfa.2014.07.041 |   | 1               |
| 404. | Choke flange-like structure for direct connection of cascaded substrate integrated waveguide components              | Buiculescu, V.; Stefanescu, A.  | ELECTRONICS LETTERS  | OCT 11 2012  | 48   | 21  |          | 1349  | 1350  |          | 10.1049/el.2012.2901           |   | 1               |
| 405. | THE EFFECT OF THE POST-METALLIZATION ANNEALING OF Ni/n-TYPE 4H-SiC SCHOTTKY CONTACT                                  | Pascu, R.; Craciunoiu, F.; Kusko, M.; Draghici, F.; Dinescu, A.; Danila, M.   | INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2                 | 2012         | 2    |     |          | 457   | 460   |          |                                | 35th International Semiconductor Conference (CAS)                   | OCT 15-17, 2012 |
| 406. | Ordering and Disordering of Macropores Formed in Prepatterned p-Type Silicon   | Okayama, Haruaki; Fukami, Kazuhiro; Plugaru, Rodica; Sakka, Tetsuo; Ogata, Yukio H.   | JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY                                     | 2010         | 157  | 1   |          | D54   | D59   |          | 10.1149/1.3256126              |   | 1               |
| 407. | Multiple negative resistances in etched structures bridged with carbon nanotubes                                     | Dragoman, M.; Konstantinidis, G.; Kostopoulos, A.; Dragoman, D.; Neculoiu, D.; Buiculescu, R.; Plana, R.; Coccetti, F.; Hartnagel, H.             | APPLIED PHYSICS LETTERS  | JUL 28 2008  | 93   | 4   |          |       |       | 43117    | 10.1063/1.2963367              |   | 1               |
| 408. | Differential piezoresistive pressure sensor  | Firtat, B.; Moldovan, C.; Iosub, R.; Necula, D.; Nisulescu, M.  | CAS 2007 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS | 2007         |      |     |          | 87    | 90    |          | 10.1109/SMICND.2007.4519653    | International Semiconductor Conference                              | OCT 15-17, 2007 |
| 409. | Silicon optoelectronic integrated circuits for MOEMS   | Cristea, D; Craciunoiu, F; Calderaru, M   | DESIGN, TEST, INTEGRATION, AND PACKAGING OF MEMS/MOEMS, PROCEEDINGS        | 2000         | 4019 |     |          | 516   | 525   |          | 10.1117/12.382320              | Symposium on Design, Test, Integration, and Packaging of MEMS/MOEMS | MAY 09-11, 2000 |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title   | Pub. Date   | Vol | Iss   | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                              | Conference   | Conf. Date      |
|------|--|---|--|-------------|-----|-------|----------|-------|-------|----------|----------------------------------|--|-----------------|
| 410. | A facile approach towards fabrication of superhydrophobic PMMA using vinyl functionalized silica nanoparticles                                   | Rusen, Edina; Diacon, Aurel; Mocanu, Alexandra; Dumitrescu, Anca Madalina; Dinescu, Adrian  | POLYMER-PLASTICS TECHNOLOGY AND MATERIALS                                  | 2020        | 59  | 3     |          | 294   | 300   |          | 10.1080/25740881.2019.1634727    |  | 1               |
| 411. | Learning mechanisms in memristor networks based on GaN nanomembranes   | Dragoman, Mircea; Tiginyanu, Ion; Dragoman, Daniela; Dinescu, Adrian; Braniste, Tudor; Ciobanu, Vladimir  | JOURNAL OF APPLIED PHYSICS   | OCT 21 2018 | 124 | 15    |          |       |       | 152110   | 10.1063/1.5034765                |  | 1               |
| 412. | A real emulsion polymerization using simple ATRP reaction in the presence of an oligo-initiator with a dual activity of emulsifier and initiator | Rusen, Edina; Diacon, Aurel; Mocanu, Alexandra; Culita, Daniela C.; Dinescu, Adrian; Zecheru, Teodora   | COLLOIDS AND SURFACES A-PHYSICOCHEMICAL AND ENGINEERING ASPECTS            | OCT 20 2018 | 555 |       | 1        | 7     |       |          | 10.1016/j.colsurfa.2018.06.062   |  | 1               |
| 413. | On the 1/f Noise and Energy Partition in Solid   | Mihaila, M.   | ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY                     | 2016        | 19  | 1-2   |          | 175   | 187   |          |                                  |  | 1               |
| 414. | Fabrication, characterization, and modelling of polysulfone composite membranes with enhanced adsorbent capabilities                             | Pascu, Daniela-E.; Miron, Alexandra R.; Pascu-Neagu, Mihaela; Nechifor, Aurelia C.; Bitu, Bogdan I.; Popescu, Marian C.; Trisca-Rusu, Cornetiu; Totu, Eugenia Eftimie | SEPARATION SCIENCE AND TECHNOLOGY  | 2016        | 51  | 15-16 | SI       | 2628  | 2638  |          | 10.1080/01496395.2016.1170038    | 3rd International Conference on Methods and Materials for Separation Processes | SEP 06-10, 2015 |
| 415. | SU-8 Microgrippers based on V-shaped Electrothermal Actuators with Implanted Heaters   | Voicu, R-C; Tibeica, C.; Mueller, R.; Dinescu, A.; Pustan, M.; Birleanu, C.   | ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY                     | 2016        | 19  | 3     |          | 269   | 281   |          |                                  |  | 1               |
| 416. | Optical properties and thermionic emission in solar cells with InAs quantum dots embedded within GaNAs and GaInNAs                               | Polojarvi, Ville; Pavelescu, Emil-Mihai; Schramm, Andreas; Tukiaainen, Antti; Aho, Arto; Puustinen, Janne; Guina, Mircea  | SCRIPTA MATERIALIA   | NOV 2015    | 108 |       |          | 122   | 125   |          | 10.1016/j.scriptamat.2015.06.033 |  | 1               |
| 417. | High frequency devices based on graphene   | Dragoman, M.; Dragoman, D.; Muller, A. A.   | CAS 2007 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS | 2007        |     |       |          | 53    | +     |          | 10.1109/SMICND.2007.4519646      | International Semiconductor Conference   | OCT 15-17, 2007 |
| 418. | SiO2-TiO2 undoped or (Er3+) doped thin layers for integrate optics prepared by sol-gel method  | Zaharescu, Maria; Cristea, Dana; Obreja, Paula; Predoana, Luminita; Gartner, Mariuca; Anastasescu, Mihai  | CAS 2007 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS | 2007        |     |       |          | 215   | +     |          | 10.1109/SMICND.2007.4519684      | International Semiconductor Conference   | OCT 15-17, 2007 |
| 419. | Quaternary Oxidized Carbon Nanohorns-Based Nanohybrid as   | Serban, Bogdan-Catalin; Cobianu, Cornel; Buiu, Octavian; Bumbac,  | COATINGS   | MAY 2021    | 11  | 5     |          |       |       | 530      | 10.3390/coatings11050530         |  | 1               |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title   | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                          | Conference   | Conf. Date      |
|------|--|---|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|------------------------------|--|-----------------|
|      | Sensing Coating for Room Temperature Resistive Humidity Monitoring   | Marius; Dumbravescu, Nicolae; Avramescu, Viorel; Nicolescu, Cristina Mihaela; Brezeanu, Mihai; Radulescu, Cristiana; Craciun, Gabriel; Romanitan, Cosmin; Comanescu, Florin         |  |             |     |     |          |       |       |          |                              |  |                 |
| 420. | IA Multi-Objective Optimization of 2D Materials Modified Surface Plasmon Resonance (SPR) Based Sensors: An NSGA II Approach                | Varasteanu, Pericle; Kusko, Mihaela   | APPLIED SCIENCES-BASEL   | MAY 2021    | 11  | 10  |          |       |       | 4353     | 10.3390/app11104353          |  | 1               |
| 421. | Low cost technology for the fabrication of anti-counterfeiting microtaggants   | Tomescu, Roxana; Parvulescu, Catalin; Cristea, Dana; Comanescu, Brandus; Pelteacu, Mihaela  | JOURNAL OF MICROMECHANICS AND MICROENGINEERING                       | MAR 2021    | 31  | 3   |          |       |       | 35008    | 10.1088/1361-6439/abdb76     |  | 1               |
| 422. | Monolithic Integrated Antenna and Schottky Diode Multiplier for Free Space Millimeter-Wave Power Generation                                | Bunea, Alina C.; Neculoiu, Dan; Stavrinidis, Antonis; Stavrinidis, George; Kostopoulos, Athanasios; Chatzopoulos, Zacharias; Konstantinidis, George                                 | IEEE MICROWAVE AND WIRELESS COMPONENTS LETTERS                       | JAN 2020    | 30  | 1   | 74       | 77    |       |          | 10.1109/LMWC.2019.2954208    |  | 1               |
| 423. | Tuning electrical properties of polythiophene/nickel nanocomposites via fabrication  | Pascariu, Petronela; Vernardou, Dimitra; Sucheana, Mirela Petruta; Airinei, Anton; Ursu, Laura; Bucur, Stefan; Tudose, Ioan Valentin; Ionescu, Octavian Narcis; Koudoumas, Emmanuel | MATERIALS & DESIGN   | NOV 15 2019 | 182 |     |          |       |       | 108027   | 10.1016/j.matdes.2019.108027 |  | 1               |
| 424. | Tunable photoluminescence from interconnected graphene network with potential to enhance the efficiency of a hybrid Si nanowire solar cell | Mihalache, Iuliana; Purcareau, Alexandra; Vasile, Eugeniu; Pachiu, Cristina; Eremia, Sandra A. V.; Radoi, Antonio; Kusko, Mihaela   | PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS                                  | MAY 14 2019 | 21  | 18  | 9564     | 9573  |       |          | 10.1039/c9cp00751b           |  | 1               |
| 425. | Bulk nanocrystalline graphite thin films for piezoresistive sensing applications   | Simionescu, O. -G.; Anghel, E.; Popa, R.; Pachi, C.; Gavrilă, R.; Comanescu, F.; Avram, A.; Dinescu, G.   | 2019 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS 2019), 42ND EDITION | 2019        |     |     | 229      | 232   |       |          |                              | 42nd International Semiconductor Conference (CAS)              | OCT 09-11, 2019 |
| 426. | Ginger Essential Oil Encapsulation in PMMA Microcapsules. I  | Racoti, Anca; Rusen, Edina; Diacon, Aurel; Dinescu, Adrian; Buleandra, Mihaela; Calinescu, Ioan   | MATERIALE PLASTICE   | SEP 2016    | 53  | 3   | 357      | 360   |       |          |                              |  | 1               |
| 427. | Highly-Uniform Multi-Layer RefRAM Crossbar Circuits  | Adam, G. C.; Hoskins, B. D.; Prezioso, M.; Bayat, F. Merrikh; Chakrabarti, B.; Strukov, D. B.   | 2016 46TH EUROPEAN SOLID-STATE DEVICE RESEARCH CONFERENCE (ESSDERC)  | 2016        |     |     | 436      | 439   |       |          |                              | 46th European Solid-State Device Research Conference (ESSDERC) | SEP 15-16, 2016 |

| crt  | Title  | Authors  | Source Title   | Pub. Date | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                    | Conference  | Conf. Date           |
|------|--|--|--|-----------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|------------------------|---|----------------------|
| 428. | Reproducible functionalization of silicon substrates intended for biomedical applications  | Banu, Melania; Radoi, Antonio; Simion, Monica; Kusko, Mihaela  | 2016 39TH INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS)                             | 2016      |     |     |          | 151   | 154   |          |                        | 39th International Semiconductor Conference (CAS)           | OCT 10-12, 2016      |
| 429. | DIELECTRIC PROPERTIES OF COMPOSITES CONTAINING SILICONE RUBBER AND MULTIWALL CARBON NANOTUBES DECORATED WITH GOLD                                | Pantazi, A.; Palade, S.; Berbecaru, C.; Veca, M.; Dinescu, A.; Schiopu, V.; Oprea, O.; Dragoman, D.  | ROMANIAN REPORTS IN PHYSICS  | 2016      | 68  | 2   |          | 648   | 657   |          |                        |   | 1                    |
| 430. | SELECTIVE CHEMICAL SENSOR FOR LIQUID SPECIMENS BASED ON LITHIUM TANTALATE SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICES  | Baracu, Angela; Gurban, Ana-Maria; Giangu, Ioana; Cractunoiu, Florea; Buiculescu, Valentin; Dinescu, Adrian; Mueller, Raluca; Rotariu, Lucian; Bala, Camelia; Mitrea, Cristina | 2015 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS)                                  | 2015      |     |     |          | 271   | 274   |          |                        | International Semiconductor Conference                      | OCT 12-14, 2015      |
| 431. | Barrier Non-Uniformity of Annealed Ni/4H-SiC Schottky Contacts with Temperature  | Pristavu, G.; Brezeanu, G.; Badita, M.; Vasilica, A.; Pascu, R.  | 2015 11TH CONFERENCE ON PH.D. RESEARCH IN MICROELECTRONICS AND ELECTRONICS (PRIME) | 2015      |     |     |          | 157   | 160   |          |                        | 2015 11th Conference on PhD Res in Microelect & Elect PRIME | JUN 29-02, 2015-2016 |
| 432. | Calculation of dielectrophoretic force acting on biological cells and on micro- and nanoparticles  | Sandu, Titus   | 2015 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS)                                  | 2015      |     |     |          | 215   | 218   |          |                        | International Semiconductor Conference                      | OCT 12-14, 2015      |
| 433. | Design and Characterization of a Micromachined Receiver for W Band Applications  | Bunea, Alina-Cristina; Neculoiu, Dan; Takacs, Alexandru; Calmon, Pierre  | 2014 44TH EUROPEAN MICROWAVE CONFERENCE (EUMC)                                     | 2014      |     |     |          | 937   | 940   |          |                        | 44th European Microwave Conference (EUMC)                   | OCT 05-10, 2014      |
| 434. | Effect of the sublayer thickness and furnace annealing on the crystallographic structure and grain size of nanocrystalline ZnxCd1-xSe thin films | Nesheva, D. D.; Bineva, I. E.; Danila, M.; Dinescu, A.; Levi, Z. M.; Aneva, Z. I.; Muller, R.  | BULGARIAN CHEMICAL COMMUNICATIONS  | 2013      | 45  |     | B        | 11    | 17    |          |                        |   | 1                    |
| 435. | SILVER DOPED NATURAL AND SYNTHETIC ZEOLITES FOR REMOVAL OF HUMIC ACID FROM WATER   | Orha, Corina; Pop, Aniela; Lazau, Carmen; Grozescu, Ioan; Tiponut, Virgil; Manea, Florica  | ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT JOURNAL                                   | MAR 2012  | 11  | 3   |          | 641   | 649   |          | 10.30638/eemj.2012.081 |   | 1                    |
| 436. | MICROBIOSENSOR FOR ELECTRICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPIC STUDY OF MELANOMA CELLS  | Avram, A.; Marculescu, C.; Balan, C. M.; Voitincu, C.; Pirvulescu, C.; Volmer, M.; Popescu, A.; Mihailescu, Mona; Avram, M.  | 2012 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE  | 2012      | 2   |     |          | 165   | 168   |          |                        | 35th International Semiconductor Conference (CAS)           | OCT 15-17, 2012      |

| crt  | Title   | Authors  | Source Title  | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages  | Pages  | Art. No. | DOI                         | Conference   | Conf. Date      |
|------|---|--|---|-------------|-----|-----|----------|--------|--------|----------|-----------------------------|--|-----------------|
| 437. | DESIGN OF LOW COST SURFACE PLASMON RESONANCE SENSOR   | Kusko, Mihai   | (CAS), VOLS 1 AND 2<br>2012<br>INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2 | 2012        | 2   |     |          | 251    | 254    |          |                             | 35th International Semiconductor Conference (CAS)            | OCT 15-17, 2012 |
| 438. | Leakage Current Voltage Dependence and Performance of Power Semiconductor Devices in the Breakdown (Avalanche) Region | Obreja, Vasile V. N.   | 2008 IEEE POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE, VOLS 1-10                             | 2008        |     |     |          | 1777   | 1782   |          | 10.1109/PESC.2008.4592201   | 39th IEEE Power Electronics Specialists Conference (PESC 08) | JUN 15-19, 2008 |
| 439. | The PN junction passivation process and performance of semiconductor devices  | Obreja, Vasile V. N.   | 2007 30TH INTERNATIONAL SPRING SEMINAR ON ELECTRONICS TECHNOLOGY                          | 2007        |     |     |          | 287    | 292    |          | 10.1109/ISSE.2007.4432865   | 30th International Spring Seminar on Electronics Technology  | MAY 09-13, 2007 |
| 440. | On the similarities between the Wigner distribution function in classical and quantum optics                          | Dragoman, D; Dragoman, M   | OPTIK   | 2001        | 112 | 11  |          | 497    | 501    |          | 10.1078/0030-4026-00087     |  |                 |
| 441. | The microwave properties of tin sulfide thin films prepared by RF magnetron sputtering techniques                     | Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino; Dinescu, Adrian; Iordanescu, Sergiu; Romanitan, Cosmin; Vulpe, Silviu; Dragoman, Daniela; Braniste, Tudor; Suman, Victor; Rusu, Emil; Tiginyanu, Ion | NANOTECHNOLOGY  | JUN 4 2022  | 33  | 23  |          |        |        | 235705   | 10.1088/1361-6528/ac59e3    |  |                 |
| 442. | Bisphenol A Adsorption on Silica Particles Modified with Beta-Cyclodextrins   | Bucur, Stefan; Diacon, Aureli; Mangalagiu, Ionel; Mocanu, Alexandra; Rizea, Florica; Dinescu, Adrian; Ghebaur, Adi; Boscornea, Aurelian Cristian; Voicu, Georgeta; Ruseu, Edina          | NANOMATERIALS   | JAN 2022    | 12  | 1   |          |        |        | 39       | 10.3390/nano12010039        |  |                 |
| 443. | Bloch oscillations at room temperature in graphene/h-BN electrostatic superlattices                                   | Dragoman, M.; Dinescu, A.; Dragoman, D.; Comanescu, Florin   | NANOTECHNOLOGY  | AUG 20 2021 | 32  | 34  |          |        |        | 345203   | 10.1088/1361-6528/ac02e6    |  |                 |
| 444. | Copper doping effect on the properties in ZnO films deposited by sol-gel  | Istrate, Anca-Ionela; Mihalache, Iuliana; Romanitan, Cosmin; Tutunaru, Oana; Gavrila, Raluca; Dediu, Violeta   | JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE- MATERIALS IN ELECTRONICS                                    | FEB 2021    | 32  | 4   |          | 4021   | 4033   |          | 10.1007/s10854-020-05144-2  |  |                 |
| 445. | Amplitude and Phase Tuning of Microwave Signals in Magnetically Biased Permalloy Structures                           | Aldrigo, Martino; Cismaru, Alina; Dragoman, Mircea; Iordanescu, Sergiu; Proietti, Emanuela; Sardi, Giovanni Maria; Bartolucci, Giancarlo; Marcelli, Romolo                               | IEEE ACCESS   | 2020        | 8   |     |          | 190843 | 190854 |          | 10.1109/ACCESS.2020.3031310 |  |                 |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title   | Pub. Date    | Vol  | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                           | Conference  | Conf. 2022 Date |
|------|--|---|--|--------------|------|-----|----------|-------|-------|----------|-------------------------------|---|-----------------|
| 446. | Structural and opto-electrical analysis of Cu doped ZnO thin films by sol-gel method   | Istrate, Anca-Ionela; Dediu, Violeta; Mihalache, Iuliana; Romanitan, Cosmin; Tutunaru, Oana | 2019 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS 2019), 42ND EDITION | 2019         |      |     |          | 233   | 236   |          |                               | 42nd International Semiconductor Conference (CAS)                                   | OCT 09-11, 2019 |
| 447. | ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY OF COMPLEX TITANIUM NITRIDE COATING WITH THIN SURFACE OXIDE FILM DEPOSITED ON PURE TITANIUM | Nikolova, Maria P.; Valkov, Stefan; Iosub, Rodica; Yankov, Emil; Petrov, Peter              | REVISTA ROMANA DE MATERIALE-ROMANIAN JOURNAL OF MATERIALS            | 2019         | 49   | 1   |          | 42    | 50    |          |                               |   | 1               |
| 448. | Humidity influence on the adhesion of SU-8 polymer from MEMS applications  | Birleanu, Corina; Pustan, Marius; Voicu, Rodica; Serdean, Florina; Merie, Violeta           | MODERN TECHNOLOGIES IN MANUFACTURING (MTEM 2017 - AMATUC)            | 2017         | 137  |     |          |       |       | 8002     | 10.1051/mateconf/201713708002 | 13th International Conference on Modern Technologies in Manufacturing (MTEM-AMATUC) | OCT 12-13, 2017 |
| 449. | Study on thermal sensitivity of highly inhomogeneous Ni/4H-SiC Schottky diode over a wide temperature range                        | Pristavu, G.; Brezeanu, G.; Pascu, R.; Draghici, F.; Badila, M.; Rusu, I.                   | 2017 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), 40TH EDITION      | 2017         |      |     |          | 255   | 256   |          |                               | 40th International Semiconductor Conference (CAS)                                   | OCT 11-14, 2017 |
| 450. | A novel tunable microwave filter based on carbon nanotubes varactors   | Aldrigo, Martino; Dragoman, Mircea; Xavier, Stephane; Ziaei, Afshin                         | 2016 39TH INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS)               | 2016         |      |     |          | 63    | 66    |          |                               | 39th International Semiconductor Conference (CAS)                                   | OCT 10-12, 2016 |
| 451. | Free Space Optical Communications System with Helical Beams  | Tudor, Rebeca; Kusko, Mihai; Kusko, Cristian; Mihailescu, Mona                              | 2015 ADVANCES IN WIRELESS AND OPTICAL COMMUNICATIONS (RTUWO)         | 2015         |      |     |          | 207   | 210   |          |                               | Conference on Advances in Wireless and Optical Communications (RTUWO)               | NOV 05-06, 2015 |
| 452. | Influence of geometry and material properties on resonant frequencies and sensitivity of MEMS cantilever-type structures           | Ionascu, G.; Sandu, A.; Manea, E.; Gavrilă, R.; Comeaga, C. D.; Bogatu, L.; Besnea, D.      | JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS                    | MAY-JUN 2014 | 16   | 5-6 |          | 579   | 590   |          |                               |   | 1               |
| 453. | Metamaterial CRLH Antennas on Silicon Substrate for Millimeter-Wave Integrated Circuits  | Sajin, Gheorghe Ioan; Mocanu, Iulia Andreea   | INTERNATIONAL JOURNAL OF ANTENNAS AND PROPAGATION                    | 2012         | 2012 |     |          |       |       | 593498   | 10.1155/2012/593498           |   | 1               |
| 454. | Microstructural studies of platinum nanoparticles dispersed in Nafion membrane   | Bragaru, A.; Vasile, E.; Danila, M.; Kusko, M.; Simion, M.; Iordanescu,                     | OPTOELECTRONICS AND ADVANCED   | NOV 2011     | 5    | 11  |          | 1190  | 1195  |          |                               |   | 1               |

| crt  | Title  | Authors  | Source Title   | Pub. Date | Vol  | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                 | Conference  | Conf. Date      |
|------|--|--|--|-----------|------|-----|----------|-------|-------|----------|---------------------|---|-----------------|
|      |  | A.; Pascu, R.; Craciunoiu, F.; Leca, M.  | MATERIALS-RAPID COMMUNICATIONS   |           |      |     |          |       |       |          |                     |   |                 |
| 455. | FUNCTIONALIZED GRAPHENE/POLY 3-HEXYL THIOPHENE BASED NANOCOMPOSITES  | Obreja, A. C.; Cristea, D.; Gavrilă, R.; Schiopu, V.; Dinescu, A.; Damila, M.; Comanescu, F.   | 2011 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS 2011), 34TH EDITION, VOLS 1 AND 2 | 2011      |      |     |          | 27    | 30    |          |                     | 34th International Semiconductor Conference (CAS)         | OCT 17-19, 2011 |
| 456. | COVALENTLY IMMOBILIZED CROWN ETHERS ONTO POLYSULFONE MEMBRANES AS MATERIALS FOR SENSORS                                  | Trisca-Rusu, C.; Nechifor, A. C.; Voicu, S. I.; Nechifor, G.   | 2010 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2                    | 2010      |      |     |          | 205   | 208   |          |                     | 33rd International Semiconductor Conference (CAS)         | OCT 11-13, 2010 |
| 457. | ION MANIPULATION AND DETECTION OF BIOMOLECULES USING MAGNETIC CARRIERS   | Volmer, M.; Avram, M.; Avram, A. M.  | CAS: 2009 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS        | 2009      |      |     |          | 155   | +     |          |                     | 32nd International Semiconductor Conference               | OCT 12-14, 2009 |
| 458. | Laser applications in the field of MEMS  | Moagar-Poladian, Gabriel; Illyefalvi-Vitez, Zsolt; Balogh, Balint; Ulteru, Dumitru; Coraci, Antonie  | INDLAS 2007: INDUSTRIAL LASER APPLICATIONS   | 2008      | 7007 |     |          |       |       | 70070K   | 10.1117/12.801970   | Conference on Industrial Laser Applications (INDLAS 2007) | MAY 23-25, 2007 |
| 459. | Electrical characterization of magnetoresistive sensors based on amr and gmr effects used for lab-on-a-chip applications | Volmer, Marius; Avram, Marioara  | REVIEWS ON ADVANCED MATERIALS SCIENCE  | NOV 2007  | 15   | 3   |          | 220   | 224   |          |                     | Fall Meeting of the European Materials Research Society   | SEP 04-08, 2006 |
| 460. | Combine and compare evolutionary robotics, and reinforcement learning as methods of designing autonomous robots          | Goschin, Sergiu; Franti, Eduard; Dascalu, Monica; Osiceanu, Sanda  | 2007 IEEE CONGRESS ON EVOLUTIONARY COMPUTATION, VOLS 1-10, PROCEEDINGS             | 2007      |      |     |          | 1511  | +     |          |                     | IEEE Congress on Evolutionary Computation                 | SEP 25-28, 2007 |
| 461. | Experimental characterisation of 38 GHz micromachined GaAs receiver  | Bartolucci, G; Neculoiu, D; Marcelli, R; Dragoman, M   | ELECTRONICS LETTERS  | MAR 2005  | 41   | 5   |          | 256   | 257   |          | 10.1049/el:20047282 |   |                 |
| 462. | Bioanalytical silicon micro-devices for DNA  | Simion, Monica; Kleps, Irina; Ignat, Teodora; Condac, Eduard; Craciunoiu, Florea; Angelescu, Anca; Miu, Mihaela; Bragaru, Adina; Costache, Marieta; Savu, Lorand | CAS 2005: INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE                                   | 2005      | 1-2  |     |          | 235   | 238   |          |                     | International Semiconductor Conference                    | OCT 03-05, 2005 |



| crt  | Title   | Authors   | Source Title   | Pub. Date   | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                            | Conference   | Conf. Date           |
|------|---|---|--|-------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|--------------------------------|--|----------------------|
| 463. | Carbon nanotube resonant-tunneling diodes as terahertz oscillators  | Dragoman, M; Dragoman, D  | 2003 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS | 2003        |     |     |          | 75    | 78    |          | 10.1109/SMICND.2003.1251348    | 26th International Semiconductor Conference (CAS 2003) | SEP 28- OCT 02, 2003 |
| 464. | Synthesis of ZnO/Au Nanocomposite for Antibacterial Applications  | Dediu, Violeta; Busila, Mariana; Tureanu, Vasilica; Bucur, Florentina Ionela; Ilescu, Florina Silvia; Brincoveanu, Oana; Ilescu, Ciprian  | NANOMATERIALS  | NOV 2022    | 12  | 21  |          |       |       | 3832     | 10.3390/nano12213832           |  | 1                    |
| 465. | Enhanced Magnetic Hyperthermia Performance of Zinc Ferrite Nanoparticles under a Parallel and a Transverse Bias DC Magnetic Field         | Lucaciu, Constantin Mihai; Nitica, Stefan; Fizesan, Ionel; Filip, Lorena; Bilteanu, Liviu; Iacovita, Cristian   | NANOMATERIALS  | OCT 2022    | 12  | 20  |          |       |       | 3578     | 10.3390/nano12203578           |  | 1                    |
| 466. | Failure Analysis of Ultra-High Molecular Weight Polyethylene Tibial Insert in Total Knee Arthroplasty                                     | Manescu (Paltanea), Veronica; Antoniac, Iulian; Antoniac, Aurora; Paltanea, Gheorghe; Miculescu, Marian; Bitu, Ana-Iulia; Laptoiu, Stefan; Niculescu, Marius; Stere, Alexandru; Paun, Costel; Cristea, Mihai Bogdan | MATERIALS  | OCT 2022    | 15  | 20  |          |       |       | 7102     | 10.3390/ma15207102             |  | 1                    |
| 467. | Electrodeposited copper nanocubes on multi-layer graphene: A novel nanozyme for ultrasensitive dopamine detection from biological samples | Dinu, Livia Alexandra; Kurbanoğlu, Sevinc; Romanitan, Cosmin; Pruneanu, Stela; Serban, Andreea Bianca; Stoian, Marius C.; Pachiu, Cristina; Craciun, Gabriel  | APPLIED SURFACE SCIENCE  | DEC 1 2022  | 604 |     |          |       |       | 154392   | 10.1016/j.apsusc.2022.154392   |  | 1                    |
| 468. | ZnO/NiO heterostructure-based microsensors used in formaldehyde detection at room temperature: Influence of the sensor operating voltage  | Chelu, Mariana; Chesler, Paul; Anastasescu, Mihai; Hornoiu, Cristian; Mitrea, Daiana; Atkinson, Irina; Brasoveanu, Costin; Moldovan, Carmen; Craciun, Gabriel; Gheorghe, Marin; Gartner, Mariuca                    | JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE-ELECTRONICS                               | SEP 2022    | 33  | 25  | 19998    | 20011 |       |          | 10.1007/s10854-022-08818-1     |  | 1                    |
| 469. | Preparation and evaluation of nanocomposites based on transitional oxides and carbon materials for electrochemical applications           | Tureanu, Vasilica; Obreja, Cosmin Alexandru; Craciun, Gabriel; Romanitan, Cosmin; Mihailescu, Carmen-Marinela; Stan, Dana; Matei, Alina   | CERAMICS INTERNATIONAL   | SEP 15 2022 | 48  | 18  |          | 27201 | 27212 |          | 10.1016/j.ceramint.2022.06.032 |  | 1                    |
| 470. | Electrochemical impedance spectroscopy based microfluidic biosensor for the detection of circulating tumor cells                          | Burinaru, Tiberiu A.; Adiaconita, Bianca; Avram, Marioara; Preda, Pretruta; Enciu, Ana-Maria; Chiriac, Eugen; Marculescu, Catalin; Constantin, Tiberiu; Militaru, Manuela   | MATERIALS TODAY COMMUNICATIONS   | AUG 2022    | 32  |     |          |       |       | 104016   | 10.1016/j.mtcomm.2022.104016   |  | 1                    |
| 471. | Recent Progress on Nanomaterials for NO <sub>2</sub> Surface Acoustic Wave Sensors  | Dinu, Livia Alexandra; Buiculescu, Valentin; Baracu, Angela Mihaela   | NANOMATERIALS  | JUN 2022    | 12  | 12  |          |       |       | 2120     | 10.3390/nano12122120           |  | 1                    |

| crt  | Title   | Authors   | Source Title  | Pub. Date  | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                           | Conference | Conf. Date |
|------|---|---|---|------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|-------------------------------|------------|------------|
| 472. | Dielectric, piezoelectric and magnetic behavior of CoFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> /BNT-BT <sub>0.08</sub> monolayer thin films composites     | Cernea, Marin; Radu, Roxana; Craciun, Floriana; Gavrilă, Raluca; Surdu, Vasile Adrian; Trusca, Roxana; Mihalache, Valentina   | MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B-ADVANCED FUNCTIONAL SOLID-STATE MATERIALS | AUG 2022   | 282 |     |          |       |       | 115770   | 10.1016/j.mseb.2022.115770    |            | 1          |
| 473. | Influence of Random Plasmonic Metasurfaces on Fluorescence Enhancement  | Anastasoae, Veronica; Tomescu, Roxana; Kusko, Cristian; Mihalache, Iuliana; Dinescu, Adrian; Parvulescu, Catalin; Craciun, Gabriel; Caramizoiu, Stefan; Cristea, Dana   | MATERIALS   | FEB 2022   | 15  | 4   |          |       |       | 1429     | 10.3390/ma15041429            |            | 1          |
| 474. | Polyazulene Based Materials for Heavy Metal Ions Detection. 4. Search for Conditions for Thiophen-Vinyl-Pyridine-Azulene Based CMEs Preparation | Ungureanu, Eleonora-Mihaela; Anastasoae, Veronica; Bujduveanu, Magdalena-Rodica; Brotea, Alina-Giorgiana; Isopescu, Raluca; Stanciu, Gabriela   | SYMMETRY-BASEL  | FEB 2022   | 14  | 2   |          |       |       | 225      | 10.3390/sym14020225           |            | 1          |
| 475. | Improved crystallinity of GaP-based dilute nitride alloys by proton/electron irradiation and rapid thermal annealing                            | Yamane, Keisuke; Futamura, Ryo; Genjo, Shigeto; Hamamoto, Daiki; Maki, Yuito; Pavulescu, Emil Mihai; Ohshima, Takeshi; Sumita, Taishi; Imaizumi, Mitsuru; Wakahara, Akihiro   | JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS   | FEB 1 2022 | 61  | 2   |          |       |       | 20907    | 10.35848/1347-4065/ac4a06     |            | 1          |
| 476. | Investigation of plasma-assisted functionalization of pristine single layer graphene  | Tincu, B.; Avram, M.; Avram, A.; Tucureanu, V.; Mihai, G.; Popa, M.; Osiceanu, P.; Demetrescu, I.; Enachescu, M.  | CHEMICAL PHYSICS LETTERS  | FEB 2022   | 789 |     |          |       |       | 139330   | 10.1016/j.cpllett.2021.139330 |            | 1          |
| 477. | Quaternary Holey Carbon Nanohorns/SnO <sub>2</sub> /ZnO/PVP Nano-Hybrid as Sensing Element for Resistive-Type Humidity Sensor                   | Serban, Bogdan-Catalin; Cobianu, Cornel; Buiu, Octavian; Bumbac, Marius; Dumbravescu, Nicolae; Avramescu, Viorel; Nicolescu, Cristina Mihaela; Brezeanu, Mihai; Radulescu, Cristiana; Craciun, Gabriel; Romanitan, Cosmin; Comanescu, Florin Constantin | COATINGS  | NOV 2021   | 11  | 11  |          |       |       | 1307     | 10.3390/coatings11111307      |            | 1          |
| 478. | Structural Investigations in Electrochromic Vanadium Pentoxide Thin Films   | Romanitan, Cosmin; Tudose, Ioan Valentin; Mouratis, Kyriakos; Popescu, Marian Catalin; Pachi, Cristina; Couris, Stelios; Koudoumas, Emmanouel; Sucheai, Mirela  | PHYSICA STATUS SOLIDI A-APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE                    | AUG 2022   | 219 | 16  |          |       |       | 2100431  | 10.1002/psa.202100431         |            | 1          |
| 479. | Obtaining Nanostructured ZnO onto Si Coatings for Optoelectronic Applications via Eco-Friendly Chemical Preparation Routes                      | Sucnea, Mirela Petruta; Petromichelaki, Evangelia; Romanitan, Cosmin; Androutidaki, Maria; Manousaki, Alexandra; Viskadourakis, Zacharias; Ikram, Rabia; Pascariu, Petronela; Kenanakis, George   | NANOMATERIALS   | OCT 2021   | 11  | 10  |          |       |       | 2490     | 10.3390/nano11102490          |            | 1          |
| 480. | Magnetic silica particles functionalized with guanidine   | Chipurici, Petre; Vlaicu, Alexandru; Calinescu, Ioan; Vinatoru, Mircea;   | SCIENTIFIC REPORTS  | SEP 1 2021 | 11  | 1   |          |       |       | 17518    | 10.1038/s41598-021-97097-7    |            | 1          |

| crt  | Title  | Authors  | Source Title                                      | Pub. Date  | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                             | Conference  | Conf. Date      |
|------|--|--|---|------------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|---------------------------------|---|-----------------|
|      | derivatives for microwave-assisted transesterification of waste oil  | Busuioc, Cristina; Dinescu, Adrian; Ghebaur, Adi; Rusen, Edina; Voicu, Georgeta; Ignat, Maria; Diacon, Aurel   |   |            |     |     |          |       |       |          |                                 |   |                 |
| 481. | Ternary Holey Carbon Nanohorns/TiO <sub>2</sub> /PVP Nanohybrids as Sensing Films for Resistive Humidity Sensors | Serban, Bogdan-Catalin; Butiu, Octavian; Bumbac, Marius; Dumbravescu, Nicolae; Avramescu, Viorel; Brezeanu, Mihai; Radulescu, Cristiana; Craciun, Gabriel; Nicolescu, Cristina Mihaela; Romanitan, Cosmin; Comanescu, Florin                           | COATINGS  | SEP 2021   | 11  | 9   |          |       |       | 1065     | 10.3390/coatings11091065        |   | 1               |
| 482. | Design and Optimization of a Curved-Crease-Folding Process Applied to a Light Metallic Structure                 | Raducanu, Doina; Cojocaru, Vasile Danut; Raducanu, Viad Andrei; Nocivin, Anna; Serban, Nicolae; Cincea, Ion; Cojocaru, Elisabeta Mirela; Moldovan, Laurentiu; Trisca-Rusu, Corneliu; Balkan, Irina Varvara   | PROCESSES   | JUL 2021   | 9   | 7   |          |       |       | 1110     | 10.3390/pr9071110               |   | 1               |
| 483. | Transparent All-Oxide Hybrid NiO:N/TiO <sub>2</sub> Heterostructure for Optoelectronic Applications              | Aivaliotti, Chrysa; Papadakis, Alexandros; Manidakis, Emmanouil; Kayabaki, Maria; Androulidaki, Maria; Tsagaraki, Katerina; Pelekanos, Nikolaos T.; Stoumpos, Constantinos; Modireanu, Mircea; Craciun, Gabriel; Romanitan, Cosmin; Aperathitis, Elias | ELECTRONICS                                       | MAY 2021   | 10  | 9   |          |       |       | 988      | 10.3390/electronics10090988     |   | 1               |
| 484. | One-pot strategy for obtaining magnetic PMMA particles through ATRP using Fe(CO) <sub>5</sub> as co-initiator    | Diacon, Aurel; Rusen, Edina; Rizea, Florica; Ghebaur, Adi; Berger, Daniela; Somoghi, Raluca; Matei, Andreea; Palade, Petru; Tutunaru, Oana   | EUROPEAN POLYMER JOURNAL                          | JUN 5 2021 | 152 |     |          |       |       | 110446   | 10.1016/j.eurpolymj.2021.110446 |   | 1               |
| 485. | Tactile feedback through Velostat and motion algorithm for a neural prosthesis                                   | Gheorghe, Mirela-Iuliana; Dascalu, Monica; Vasiliu, Florin-Cristian; Dragomir, David; Franti, Eduard   | 2021 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS) | 2021       |     |     | 173      | 176   |       |          | 10.1109/CAS52836.2021.9604201   | 44th International Semiconductor Conference (CAS) | OCT 06-08, 2021 |
| 486. | RFID tag with electromagnetic wave polarization diversity  | Neculoiu, Dan; Bunea, Alina-Cristina   | 2021 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS) | 2021       |     |     | 49       | 52    |       |          | 10.1109/CAS52836.2021.9604122   | 44th International Semiconductor Conference (CAS) | OCT 06-08, 2021 |
| 487. | Novel SCAIN/Si SAW-type devices targeting surface acoustic wave/spin wave coupling                               | Nicoloiu, A.; Nastase, C.; Zdru, I.; Vasilache, D.; Boldeliu, G.; Ciornei, M. C.; Dinescu, A.; Muller, A.  | 2021 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS) | 2021       |     |     | 67       | 70    |       |          | 10.1109/CAS52836.2021.9604142   | 44th International Semiconductor Conference (CAS) | OCT 06-08, 2021 |
| 488. | Microheater optimized for the integration with metasurface-  | Paun, Costel; Tomescu, Roxana; Parvulescu, Catalin; Ionescu,   | ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION                   | 2021       | 24  | 2   | SI       | 201   | 212   |          |                                 |   | 1               |

| Art. No. | Title  | Authors  | Source Title  | Pub. Date    | Vol | Iss  | Sp. Iss. | Pages | Art. No. | DOI                               | Conference  | Conf. Date      |
|----------|--|--|---|--------------|-----|------|----------|-------|----------|-----------------------------------|---|-----------------|
|          | based IR sources for gas sensing application   | Octavian; Gavrilă, Doina Elena; Cristea, Dana  | SCIENCE AND TECHNOLOGY  |              |     |      |          |       |          |                                   |   |                 |
| 489.     | Compact Modelling of 22nm FDSOI CMOS Semiconductor Quantum Dot Cryogenic I-V Characteristics                                 | Tripathi, S. Pati; Bonen, S.; Nastase, C.; Iordănescu, S.; Boldoiu, G.; Pasteanu, M.; Müller, A.; Voinigescu, S. P.  | IEEE 51ST EUROPEAN SOLID-STATE DEVICE RESEARCH CONFERENCE (ESSDERC 2021)                            | 2021         |     |      |          | 43    |          | 10.1109/ESSDERC53440.2021.9631813 | IEEE 51st European Solid-State Device Research Conference (ESSDERC) | SEP 06-09, 2021 |
| 490.     | Properties of Nitrogen-Doped Nano-Crystalline Graphite Thin Films and Their Application as Electrochemical Sensors           | Simionescu, Octavian-Gabriel; Romanitan, Cosmin; Albu, Camelia; Păchiu, Cristina; Vasile, Eugeniu; Djourelou, Nikolay; Tutunaru, Oana; Stoian, Marius Constantin; Kusko, Mihaela; Radoi, Antonio | JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY  | JAN 9 2020   | 167 | 12   |          |       | 126510   | 10.1149/1945-7111/abb1d4          |   | 1               |
| 491.     | Manufacturing and DC characterization of conductive through wafer via for MEMS applications                                  | Vasilache, Dan; Iordănescu, Sergiu; Avram, Andrei; Popescu, Marian; Avramescu, Viorel  | SEMICONDUCTOR SCIENCE AND TECHNOLOGY  | MAR 2019     | 34  | 3    |          |       | 35016    | 10.1088/1361-6641/aafe9c          |   | 1               |
| 492.     | Integrated sensor array platform for monitoring chemical contaminants in water sources                                       | Ion, Marian; Moldovan, Carmen; Savin, Mihaela; Dinulescu, Stiviu; Mihailescu, Carmen   | 2019 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CIRCUITS AND SYSTEMS (ISCAS)                                   | 2019         |     |      |          |       |          |                                   | IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS)        | MAY 26-29, 2019 |
| 493.     | Effect of Zinc Oxide concentration on the dielectric properties of 3D Printed Acrylonitrile Butadiene Styrene nanocomposites | Maniadi, A.; Vamvakaki, M.; Petousis, M.; Vidakis, N.; Sucheai, M.; Sevastaki, M.; Viskadourakis, Z.; Kenanakis, G.; Koudoumas, E.   | 2019 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS 2019), 42ND EDITION                                | 2019         |     |      |          | 221   |          |                                   | 42nd International Semiconductor Conference (CAS)                   | OCT 09-11, 2019 |
| 494.     | STUDY OF THE CVD GRAPHENE TRANSFERRED FROM COPPER TO GOLD SUBSTRATE  | Tincu, Bianca; Avram, Andrei; Tucureanu, Vasilica; Mater, Alina; Marculescu, Catalin; Burinaru, Tiberiu; Comanescu, Florin; Gavrilă, Raluca; Avram, Mioara                                       | UNIVERSITY OF POLITEHNICA OF BUCHAREST SCIENTIFIC BULLETIN SERIES B-CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE | 2019         | 81  | 3    |          | 29    |          |                                   |   | 1               |
| 495.     | Bow-Tie Antenna Integrated with an HFO2-Based MIM Diode for Millimetre Wave Harvesting                                       | Aldrigo, M.; Dragoman, M.; Iordănescu, S.; Modreanu, M.; Povey, I.; Vasilache, D.; Dinescu, A.; Shanawani, M.; Masotti, D.   | 2018 48TH EUROPEAN MICROWAVE CONFERENCE (EUMC)  | 2018         |     |      |          | 769   |          |                                   | 48th European Microwave Conference (EuMC)                           | SEP 25-27, 2018 |
| 496.     | Dielectric properties of multiwall carbon nanotube-red silicone rubber composites  | Pantazi, A.; Palade, S.; Berbecaru, C.; Purica, M.; Matei, A.; Oprea, O.; Dragoman, D.   | JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS   | SEP-OCT 2015 | 17  | 9-10 |          | 1319  |          |                                   |   | 1               |

| crt  | Title  | Authors   | Source Title  | Pub. Date | Vol | Iss | Sp. Iss. | Pages | Pages | Art. No. | DOI                         | Conference   | Conf. Date          |
|------|--|---|---|-----------|-----|-----|----------|-------|-------|----------|-----------------------------|--|---------------------|
| 497. | 38 GHz metamaterial antenna on silicon substrate   | Sajin, Gheorghe; Craciunoiu, Florea; Dinescu, Adrian; Mocanu, Iulia Andreea   | 2012 IEEE ASIA-PACIFIC CONFERENCE ON ANTENNAS AND PROPAGATION (APCAP)   | 2012      |     |     |          | 90    | +     |          |                             | IEEE Asia-Pacific Conference on Antennas and Propagation (APCAP)                                     | AUG 27-29, 2012     |
| 498. | DEVELOPMENT OF AN IMMUNOASSAY FOR IMPEDANCE-BASED DETECTION OF HEART-TYPE FATTY ACID BINDING PROTEIN | Stan, Dana; Mihailescu, Carmen-Marinela; Iosub, Rodica; Savin, Mihaela; Ion, Baciu; Gavrilă, Raluca   | 2012 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2         | 2012      | 2   |     |          | 157   | 160   |          |                             | 35th International Semiconductor Conference (CAS)  | OCT 15-17, 2012     |
| 499. | 3D PHOTONIC CRYSTALS: DESIGN AND SIMULATION  | Cimpulungeanu, Catalin; Kusko, Mihai; Kusko, Cristian; Cristea, Dana; Schiopu, Paul   | CAS: 2008 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, PROCEEDINGS           | 2008      |     |     |          | 437   | +     |          | 10.1109/SMICND.2008.4703449 | 31st International Semiconductor Conference  | OCT 13-15, 2008     |
| 500. | RF NEMS BASED ON CARBON NANOTUBES AND GRAPHENE   | Dragoman, M.; Konstantinidis, G.; Dragoman, D.; Neculoiu, D.; Cismaru, A.; Coccetti, F.; Plana, R.; Harnagel, H.; Kostopoulos, A.; Buiculescu, R. | CAS: 2008 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, PROCEEDINGS           | 2008      |     |     |          | 103   | +     |          | 10.1109/SMICND.2008.4703339 | 31st International Semiconductor Conference  | OCT 13-15, 2008     |
| 501. | Growth of titanium oxide nanorods  | Plugaru, R.; Cremades, A.; Piqueras, J.   | CAS 2005: INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE                        | 2005      | 1-2 |     |          | 51    | 54    |          |                             | International Semiconductor Conference   | OCT 03-05, 2005     |
| 502. | Nanoelectrodes on silicon for electrochemical applications   | Kleps, Al; Angelescu, A; Miu, M; Simion, M; Bragaru, A; Avram, M  | NANOSTRUCTURE 2003 S: SYNTHESIS, FUNCTIONAL PROPERTIES AND APPLICATIONS | 2003      | 128 |     |          | 639   | 648   |          |                             | NATO-Advanced-Study-Institute on Synthesis, Functional Properties and Applications of Nanostructures | JUN 29-JUL 09, 2001 |

## Anexa 8 - Articole publicate în reviste științifice indexate BDI

|   | 2022 | 2021 |
|---|------|------|
| Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI           | 7    | 6    |
| Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice                    | 95   | 98   |
| Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum | 31   | 29   |
| Numărul de cărți publicate în 2022  | 4    | 5    |

### Articole publicate în reviste științifice indexate BDI

Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI în 2022: 7 (2021 - 6)

1. Electrochemical studies on new triphenyl arsonium derivatives, Sci. Bull., U.P.B. Sci. Bull., Series B, vol. 84, no. 2, 2022. C. Omocea, V. Anăstăsoaie, R. Mandoc, M.-R. Bujduveanu, E.-M. Ungureanu;
2. Correlation between the presence of metals with intoxication potential, omega 3 deficiency, increased omega 6: omega 3 ratio and their associated symptoms, Romanian Medical Journal 2022; 69(2):72-9. doi:10.37897/RMJ.2022.2.5, A. Epure, V. Anăstăsoaie, D.M. Cheta.
3. Influence of chromium nitride ceramic layers thicknesses developed onto 310 H stainless steel on the corrosion resistance, University Politehnica of Bucharest Scientific Bulletin Series B-Chemistry and Materials Science, Vol. 84 (4), p. 191-202, 2022, Tudose, AE; Golgovici, F; Demetrescu, I; Fulger, M; Anghel, A; Brincoveanu, O;
4. UV- VIS analysis of granular activated algae chlorophyll content, M Bumbac, C M Nicolescu, R L Olteanu, O Tiron, E E Manea, C Bumbac, L M Gorghiu, C Radulescu, G Stanescu, B C Serban, O Buiu, Journal of Science and Arts, No.4 (57), pp 1111-1120, 2022
5. Sensory analysis of fresh fruits and vegetables stored in controlled atmosphere facilities - classical versus IoT-based procedures, L.C. Buruleanu, V.I. Gurgu, A. Stoica, E. Bărăscu, C.M. Nicolescu, M. Bumbac, B.C. Șerban, O. Buiu, C. Radulescu, R.L. Olteanu, S.G. Stănescu, R. Ropotan, V.M. Alexe - Annals. Food Science and Technology, vol. 23, issue 3, 2022.
6. Defining the Geometric Configurations in Thin Films, G Ionascu, L Bogatu, E Manea, E Moraru, International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics-IJOMAM, 2022, Issue 12, pp.140-147, E-ISSN: 2559-6497
7. The influence of food matrix in the development of reference materials, MARCULESCU, O; BELC, N; MARINESCU, RM; SERBANEA, C; SEMENESCU, A, SCIENTIFIC PAPERS-SERIES D-ANIMAL SCIENCE, Volume65, Issue1, Page511-516, 2022

### Lucrări prezentate la manifestări științifice

Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice în 2022: 103 (2021-98)

1. "3D printed composite materials with antifouling properties for aquaculture applications" 36th Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science, 26-29 September 2022, Heraklion, Crete, Greece. A. Bouranta, I.V. Tudose, L. Georgescu, N.R. Vrithias, G. Kenanakis, E. Sfakaki, N. Mitrizakis, G. Strakantounas, N. Papandroulakis, C. Romanitan, C. Pachiu, O. Tutunaru, L. Barbu -Tudoran, M.P. Sucheas\*, E. Koudoumas
2. 3D printed metal oxide-polymer composite materials with antifouling properties for aquaculture applications, CAS 2022, IEEE 2022 International Semiconductor Conference (CAS) event, 12 - 4 October 2022, Poiana Brasov, Romania. A. Bouranta, I. V. Tudose, L. Georgescu, N. R. Vrithias, G. Kenanakis, E. Sfakaki, N. Mitrizakis, G. Strakantounas, N. Papandroulakis, C. Romanitan, C. Pachiu, O. Brincoveanu-Tutunaru, L. Barbu-Tudoran, M. P. Sucheas\*, E. Koudoumas
3. A preliminary study on the synthesis and characterization of a crown ether based covalent organic framework, A. Bujor, L. Dinu, C. Romanitan, M. Stoian, V. Țucureanu, O. Brâncoveanu, G. Crăciun, P. Ioniță, M. Kusko, The International Semiconductor Conference (CAS 2022), Poiana Brasov, Romania, Prezentare orală, oct 2022;
4. A user friendly Body Balance Device for Point of Care Screening, F.S. Iliescu, J.M.J. Toh, L.T. Hong, O.N. Ionescu, C. Iliescu, Autumn Meeting of the Academy of Romanian Scientists, "The Role of Science in Solving Contemporary Crisis" 3-5 November 2022, Cluj-Napoca, Romania.
5. Advancements in white electroluminescent carbon dot- based light emitting diodes, O. Ligor, D. Bogosel, E. M. Pavelescu, A. Istrate, F. Nastase, I. Mihalache, E. Vasile, A. Terec, L. M. Veca, NANOTECH, 15-17 iunie 2022, Paris, France
6. Analytical Methods for the Determination of Glyphosate in Water Samples: A Brief Review, The 21st International Conference "Life Sciences for sustainable development, El Geana, C Ciucure, LA Dinu, AM Baracu, 2022 Cluj-Napoca, România, September 15-17, 2022
7. Antimicrobial activity of the natural zeolites and titanium dioxide nanoparticles embedded in organic decontaminants, 9 th International Conference Biomaterials (BiomMedD 2022 ), 20/07-22/10/2022, Bucharest, Romania, R Ginghina, M. Purica, G. Toader, A Bratu, C. Lazaroaie, Z. Florina, M. Constantin
8. Antimicrobial nanocomposite materials for food packaging applications -fabrication and properties" ONLINE the 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14) and the 5th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-5) . September 8 - 15, 2022, Dubrovnik, Croatia. A. Bouranta, I.V. Tudose, C. Romanitan, C. Pachiu, I. Rosca, K. Petrotos, S. Zaoutsos, G. A. Fragkiadakis, M.P. Sucheas\*, E. Koudoumas
9. Area-selective wet chemical etching of ferroelectric zirconium-doped hafnium oxide ultra-thin films for high-frequency electronics, L. A. Dinu, M. Aldrigo, C. Romanitan, F. Nastase, S. Vulpe, R. Gavrilă, A. B. Serban, accepted for poster presentation at 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14), 8-15 Sep. 2022, Dubrovnik, Croatia.
10. Beam shaping with hybrid optical elements for optical communication links, 4th Edition on Advancements of Lasers Optics & Photonics Hybrid Conference, October 06-07 2022, Paris, France, poster- online, Rebeca Tudor

11. Biomarqueurs hybrides pour le diagnostic et l'indication thérapeutique en oncologie", L. Bilteanu, A. Ionescu, L. Stanca, O. I. Geicu, F. Iordache, A. M. Pisoschi, and A. I. Serban. 19-21 dec. 2022, 1er Symposium de la recherche scientifique francophone en Roumanie, București,
12. Biosynthesis, physico-chemical characterization and soap formulation with silver nanoparticles from *artemisia annua*, R-C SANDULOVICI, C MOLDOVAN, A PARAIPAN, L GĂLĂȚANU, C E MANEA, M POPESCU, G-S MUSCALU, M ION, S DINULESCU, A BOLDEIU, M MIHĂILĂ, C-M MIHĂILESCU, M SAVIN, A GRIGOROIU, November 24 - 26, 2022 EDUCATION AND CREATIVITY FOR A KNOWLEDGE BASED SOCIETY (16TH EDITION)
13. Carbon dioxide sensor, Bogdan - Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria Roxana Marinescu, Patent no. Patent application No. A/00473, RO- BPOI, 28- 01-2022, Proceedings of the 14th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.455, 2022, Iasi, Romania ISSN Print: 2601-4564 Online: 2601-4572
14. Carbon nanohorns and their oxidized form- based matrix nanocomposite for resistive oxygen sensor, Șerban B-C, Buiu O, Dumbrăvescu N, Avramescu V, Brezeanu M, Marinescu M-R, M Bumbac, C Nicolescu, EMERGEMAT, 5th International Conference, Emerging technologies in Engineering Materials, 27-28 octombrie 2022, Bucharest, Romania, E- poster
15. Carbon nanohorns and their oxidized form- based matrix nanocomposite for resistive oxygen sensor, Șerban Bogdan-Catalin, Buiu Octavian, Dumbrăvescu Nicolae, Avramescu Viorel, Brezeanu Mihai, Marinescu Maria-Roxana, Marius Bumbac, Cristina Nicolescu, EMERGEMAT, 5th International Conference, Emerging technologies in Engineering Materials, 27-28 octombrie 2022, Bucharest, Romania, book of abstract, pg. 93.
16. Carbon nanohorns-based matrix nanocomposite for RH sensor, Șerban Bogdan-Catalin, Buiu Octavian, Dumbrăvescu Nicolae, Avramescu Viorel, Brezeanu Mihai, Marinescu Maria-Roxana, Marius Bumbac, Cristina Nicolescu, EMERGEMAT, 5th International Conference, Emerging technologies in Engineering Materials, 27-28 october 2022, Bucharest, Romania, book of abstract, pg.90.
17. Characteristics of thin high entropy alloy films grown by pulsed laser deposition, E. A. Laszlo, D. Crăciun, G. Dorcioman, G. Crăciun, V. Geantă, I. Voiculescu, D. Cristea, V. Crăciun, The International Conference on Lasers, Plasma, and Radiation - Science and Technology, Bucharest, Romania, June 7-10, 2022.
18. Chemical processes for the synthesis of PVDF-CNT-Co3O4 nanocomposite, V. Țucureanu, G. Crăciun, C. Romanițan, C. Mihăilescu, A. Matei 10th International Conference of Applied Science (ICAS 2022), Book Of Abstracts, p.62, Section: Materials Engineering, ISBN: 978-99938-39-99-6, pp. 62 [25-28 Mai 2022] (Prezentare on-line, [https://icas.science/forms/Program\\_ICAS2020](https://icas.science/forms/Program_ICAS2020)).
19. Clinical Determinants and Chemo-Radiotoxicity Impact on Clinical Evolution of Cervical Cancer Patients during Treatment, Sinaia, A. Folea, L. Bilteanu, F. Alis, V. Moga, D. Dragomir, A. Grigoras, R.V. Toma, R. Anghel. 13 - 16 Oct. 2022, Al 33-lea Congres al Societății Române de Radioterapie și Oncologie Medicală și Congresul Societății Române de Radioterapie "Inovație și Multidisciplinaritate în Tratatamentul Cancerului"
20. Composite materials for electromagnetic shielding - fabrication and characterisation, I.V. Tudose, O. N. Ionescu, C. Romanitan, C. Pachiu, O. Brincoveanu, D. Stratakis, M. P. Sucheș\*, E. Koudoumas, ONLINE the 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14) and the 5th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-5) . September 8 - 15, 2022, Dubrovnik, Croatia.
21. Could it be Possible to Excite Surface Plasmons Polaritons on Planar Metallic Films Without Coupling Devices, International Semiconductor Conference CAS 2022, 12 - 14 Octombrie 2022, Poiana Brasov, Romania, P. Varasteanu.
22. Decoration with cobalt hexacyanoferrate nanocubes of carbon-silicon as hybrid electrode for high-performance supercapacitors, M.C. Stoian, I.-N. Bratosin, C. Romanitan, G. Craciun, N. Djourelou, M. Kusko, A. Radoi, European Materials Research Society, E-MRS 2022 Fall Meeting, 20th edition, 19-22 September 2022, Varșovia, Polonia
23. Design and fabrication of diffractive corrective element working in mid-IR, R REBIGAN, G SOROHAN, D URSU, M KUSKO, The International Conference on Lasers, Plasma, and Radiation - Science and Technology, Bucharest, Romania, June 7-10, 2022.
24. Different approaches of UV-Nanoimprint Lithography in order to reach 30 nm residual layer for IR metasurface lenses fabricated on silicon substrates Oana Rasoga, A. Obendorfer, Adrian Dinescu, Christopher Andrew Dirdal, Irina Zgura, Carmen Breazu, Angela Mihaela Baracu, Andrei Marius Avram, Paul Conrad Vaagen Thrane, Marcela Socol, Anca Stanculescu, META 2022, 12th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics Torremolinos, Spain, July 19 - 22, 2022
25. Dislocations depth distributions in GaN-on-Sapphire heteroepitaxial layers, Analysis of Diffraction Data in Real space, 16 - 22 octombrie 2022, Grenoble, Franta, C. Romanitan, P. Varasteanu, M.E. Ware, O. Brincoveanu, Y.I.Mazur, A.V. Kuchuk - poster.
26. Dosimetric Differences and Immediate Post-treatment Efficacy of Radiotreatment Modes in Cervical Cancer: 3D vs. VMAT", 13 - 16 Oct. 2022, Al 33-lea Congres al Societății Române de Radioterapie și Oncologie Medicală și Congresul Societății Române de Radioterapie "Inovație și Multidisciplinaritate în Tratatamentul Cancerului", Sinaia, A. Grigoras, L. Bilteanu, F. Alis, V. Moga, D. Dragomir, R.V. Toma, R. Anghel.
27. Dye twisting effect on Voc in DSSCs, International Semiconductor Conference CAS 2022, 12 - 14 Octombrie, Poiana Brasov, Romania, M. Mihaila - prezentare orală;
28. Early Onset of Chemo-Radiotoxicity Related Cardiac Events in Breast Cancer Patients", 13 - 16 Oct. 2022, Al 33-lea Congres al Societății Române de Radioterapie și Oncologie Medicală și Congresul Societății Române de Radioterapie "Inovație și Multidisciplinaritate în Tratatamentul Cancerului", Sinaia, R.V. Toma, L. Bilteanu, O. Trifănescu, F. Alis, I. Vîrtosu, A. Folea, V. Moga, A. Grigoras, D. Dragomir, R. Anghel.
29. Electrochemical properties of high entropy alloy thin films grown by pulsed laser deposition, E. A. Laszlo, J. Mirza-Rosca, D. Crăciun, G. Dorcioman, G. Crăciun, V. Geantă, I. Voiculescu, D. Cristea, V. Crăciun, The International Conference on Lasers, Plasma, and Radiation - Science and Technology, Bucharest, Romania, June 7-10, 2022.
30. Electrochemically synthesized copper nanocubes as nanozyme for dopamine detection from plasma samples, LA Dinu, AM Baracu, O Brincoveanu, The 45th International Semiconductor Conference (CAS), October 12-14 2022, Poiana Brasov, Romania

31. Electrospinning of TiO<sub>2</sub> based semiconductor nanofibers with enhanced photocatalytic properties, P. Pascariu, L. Georgescu, E. Koudoumas, M.P. Suchea, 36th Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science, 26-29 September 2022, Heraklion, Crete, Greece.
32. Engineering of V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> thin films surface properties via the control of the growth parameters, M.P. Suchea\*, I.V. Tudose, L. Draghiciu, C. Romanitan, C. Pachi, R. Gavrilă, O.A. Brincoveanu, I. Mihalache, F. Comanescu, R. Muller, A. Dinescu and E. Koudoumas, Oral presentation ONLINE the 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14) and the 5th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-5) Sept 8 - 15, 2022, Dubrovnik, Croatia
33. Enhanced optical and antibacterial performance of noble metals/ZnO nanocomposites, M. Busila, V. Musat, E. E. Herbei P. Alexandru, C. Romanitan, O. Brincoveanu, V. Tucureanu, A. Ceromila, N. Tigau, A. V. Iancu and V. Dediu, 9th International Conference on Materials Science and Technologies - RoMat, Bucharest 24-25 November 2022
34. Experiments for fluorescent improvement with plasmonic metasurfaces, V. Anăstăsoaie, R. Tomescu, C. Kusko, I. Mihalache, A. Dinescu, C. Pârvulescu, S. Caramizoiu, G. Craciun, D. Cristea; 22nd Romanian International Conference on Chemistry and Chemical Engineering (RICCCE 22)/WORKSHOP - New materials for electrochemical recognition of inorganic and biological species - NOMARES, Sinaia, Romania, 7-9 September 2022
35. Exploring silicon-nanowire patterned surfaces for yeast transformation, NanoMedicine International Conference - NanoMed 2022, 26-28 octombrie, Atena, Grecia, L. Gogianu, M. Popescu, M. Simion - prezentare orală.
36. Fabrication and performance of electrochromic devices based on V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and WO<sub>3</sub> thin films” 36th Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science, 26-29 September 2022, Heraklion, Crete, Greece. K. Mouratis, I.V. Tudose, C. Romanitan, M. Popescu, G. Simistiras, S. Couris, M.P. Suchea\*, E. Koudoumas
37. Fabrication and properties of novel functional nanostructured metal oxide thin films made by spray pyrolysis, M P Suchea\*, I V Tudose, K Muratis, C Romanitan, C Pachi, M Popescu, O Tutunaru and E Koudoumas, Materials Science, Engineering & Technology International Conference, Online 27 - 29 July 2022, cooperation with University of Queensland, Australia. <https://msiconference.com/australia-2022/>
38. Fabrication and properties of pure and doped TiO<sub>2</sub> materials for potential agricultural applications, L. Georgescu, P. Pascariu, I.V. Tudose, C. Romanitan, Barbu-Tudoran, M.P. Suchea\*, E. Roditakis, E. Koudoumas, ONLINE the 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14) and the 5th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-5) . September 8 - 15, 2022, Dubrovnik, Croatia.
39. Fabrication of biocompatible novel collagen scaffold reinforced with cannabis sativa bioactive compounds for wound healing applications, Marinas I C, Geana I E, Gradisteanu-Pircalabioru G, Brincoveanu O, Angheloiu M, Ivanof A M, Matei A, Chifiriuc C M, Polyphenols Applications (15th World Congress on Polyphenols Applications, Valencia, Spain), Book of Abstracts (28-30 Septembrie 2022) (<https://polyphenols-site.com/news/736-polyphenols-applications-2022-accepted-poster-presentations>)
40. Fluorescence enhancement with metasurfaces structures, NanoSpain2022, 17-20 Mai 2022, Madrid, Spania, R. Tomescu, V. Anăstăsoaie, D. Cristea;
41. Fluorescence improvement based on metasurfaces structures obtained with nanosphere lithography, , V. Anăstăsoaie, C. Pârvulescu, R. Tomescu, O. Brincoveanu, M. Popescu, I. Mihalache, R. Gavrilă, D. Cristea; Session “MICROPHOTONICS & MICROWAVES”, CAS 2022, 45nd Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 12-14 October 2022, Poiana Brasov, Romania
42. Gas sensing -based carbon nanohorns and their nanocomposites: Quo Vadis? Șerban Bogdan-Catalin, Buiu Octavian, Dumbrăvescu Nicolae, Avramescu Viorel, Brezeanu Mihai, Marinescu Maria-Roxana, Marius Bumbac, Cristina Nicolescu, EMERGEMAT, 5th International Conference, Emerging technologies in Engineering Materials, 27-28 octombrie 2022, Bucharest, Romania, E- poster
43. Graphene-gold nanoparticles nanozyme-based electrochemical sensor with enhanced laccase-like activity for determination of phenolic substrates, Livia Alexandra Dinu Gugoasa, Florina Pogacean, Sevinc Kurbanoglu, Lucian Barbu Tudoran, Andreea Bianca Serban, Irina Kacso, Stela Pruneanu, 18th International Conference on Electroanalysis ESEAC 2022, Vilnius, Lithuania, June 5-9, 2022
44. Heterostructures based on metal - reduced graphene oxide on glass substrate: preparation and characterization, 45th edition CAS 2022 International Semiconductor Conference, Proceedings CAS 2022 , 12/10- 14/10/2022, Poiana Brasov, Romania, F. Comanescu, C. Obreja, M. Purica
45. Hydrogen sulphide resistive sensor, Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria Roxana Marinescu, OȘIM, A/00472, RO- BPOI, 28- 01-2022, Proceedings of the 14th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.454, 2022, Iasi, Romania ISSN Print: 2601-4564 Online: 2601-4572
46. Hydrophilic oxidized carbon nanohorns/PVP/KCl nanohybrid for chemiresistive humidity sensor, Bogdan-Catalin Șerban, Octavian Buiu, Nicolae Dumbrăvescu, Viorel Avramescu, Mihai Brezeanu , Maria-Roxana Marinescu , Marius Bumbac , Cristina Nicolescu, 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14), septembrie 8 - 15, 2022, in Dubrovnik, Croatia, book of abstract, pp. 262-263.
47. Improvement in photoluminescence of GaAsNP alloys by electron irradiation and rapid thermal annealing, Dorina Ticos, Octavian Ligor, Alina Matei, Catalin Ticos, Sever Spanulescu, Kento Hirai, Keisuke Yamane, Emil-Mihai Pavelescu, ICLPR-ST (International Conference on Laser, Plasma, and adiation - Science and Technology, Bucharest, Romania), Book of Abstracts, Section: O19, Print ISSN: 2821-7101, pp. 73 [7-10 iunie 2022] -Prezentare orală (Prezentare on-line, <https://inflpr.ro/en/node/9921>)
48. Inflammatory Microenvironment and RAS/RAF Genetic Mutations Correlations in Colorectal Cancer Patients: a Quest for Dissemination Patterns and Predictors”, 13 - 16 Oct. 2022, Al 33-lea Congres al Societății Române de Radioterapie și Oncologie Medicală și Congresul Societății Române de Radioterapie “Inovație și Multidisciplinaritate în Tratatamentul Cancerului”, Sinaia, L. Bilteanu, O.I. Geicu, R. Iordache, A. Ionescu, L. Stanca, C. Paraiianu, V. Calu, A.I. Serban.
49. Influence of Process Parameters for Biogenic Synthesis of Zinc Oxide Nanoparticles, Alina Matei, Gabriel Crăciun, Cosmin Romanițan, Cristina Pachi, Vasilica Tucureanu, NanoBioMat2022, Winter Edition, , University Politehnica of Bucharest, National Center of Micro and Nanomaterials Virtual International Scientific Conference, Poster Session, Book of Abstracts, p.26, 24-26 nov. 2022, (Prezentare on-line, [https://nanobiomat.eu/nanobiomat2022\\_winter-edition/](https://nanobiomat.eu/nanobiomat2022_winter-edition/));



50. Investigations of high entropy alloy thin films grown by pulsed laser deposition E. A. Laszlo, 14<sup>th</sup> International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14) September 8 - 15, 2022, in Dubrovnik, Croatia
51. Matrice nanocompozita pentru senzor rezistiv de oxigen, Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Maria- Roxana Marinescu, cerere brevet OSIM, A/00471, RO- BPOI, 28- 01- 2022, Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timișoara, 2022, Catalog oficial pg .104, ISBN 978- 606- 35- 0496-9
52. Matrice nanocompozita pentru senzor rezistiv de oxigen, Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Maria- Roxana Marinescu, cerere brevet OSIM, A/00471, RO- BPOI, 28- 01- 2022, Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022-, Editia XX, Catalog, Editura U.T.PRESS CLUJ-NAPOCA, 2022 ISSN 2810 - 2789 ISSN-L 2810 - 2789, pg.93-94
53. Matrix nanocomposite for resistive oxygen sensor, Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Maria Roxana Marinescu, Patent application No. A/00471, RO- BPOI, 28- 01-2022, Proceedings of the 14th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.453, 2022, Iasi, Romania ISSN Print: 2601-4564 Online: 2601-4572
54. Metamaterial CNT based resonator for CO2 sensing applications, Cismaru, M. Aldrigo, M. Dragoman, C. Obreja, S. Iordanescu, C. Parvulescu, D. Mladenovic, oral presentation at 20th International Balkan Workshop on Applied Physics and Materials Science, Constanta, Romania, 12-15 July 2022.
55. Microphysiological System for Drug Screening, C. Iliescu, BeHEALTH 2022 - Online International Brokerage Event in Healthcare 25-27 October 2022.-on line
56. Microphysiological systems for drug toxicity evaluation, C. Iliescu and F. Yu 57th International Conference On Microelectronics, Devices And Materials, 14nd-16th, September 2022, Maribor, Slovenia
57. Microstructural investigations in GaN thin films via X-ray diffraction, 17<sup>th</sup> European Powder Diffraction Conference (EPDIC), 31 mai - 4 iunie 2022, Sibenik, Croatia, C.Romanitan, P. Varasteanu, R. Gavrilă, A.Kuchuk, R. Allaparthi, M. Ware, C.Pachiu, G. Craciun, I. Mihalache, Y.I. Mazur - keynote presentation.
58. Multi Objective Optimization of sensing performances of a Cu-Ni-Graphene Surface Plasmon Resonance based sensor, META 22, 16-23 iulie, 2022, Torremolinos, Spania, Pericle Varasteanu - poster.
59. Nanohibrid ternar pentru senzor de umiditate cu unde acustice de suprafata, Bogdan-Cătălin Serban, Octavian Buiu, Valentin Ion, Nicu Doinel Scarisoreanu, cerere brevet OSIM, A/00087, 03.03.2021, Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022, Editia XX, Catalog, Editura U.T.PRESS CLUJ-NAPOCA, 2022 ISSN 2810 - 2789 ISSN-L 2810 - 2789, pg.91-92
60. Nanosphere lithography tests for metamaterials with applications in fluorescence improvement, R. Tomescu, V. Anăstăsoaie, C. Pârvolescu, O. Brîncoveanu, D. Cristea; 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14), September 8 - 15, 2022, Dubrovnik, Croatia
61. Non-destructive investigations of graphitized porous silicon for charge storage devices, Small Angle Scattering (SAS) Conference, 13-19 septembrie 2022, Campinas, Brazilia, C. Romanitan, I. Bratosin, D. Culita, M. Kusko, A. Radoi, P. Varasteanu, O. Tutunaru - oral presentation (online).
62. Nontoxic antifouling coatings by engineered microtopography on PDMS surface for application in the marine environment, E. Manea, M. Purica, C. Parvulescu, I. Cernica, A. Dinescu, 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14) ICPAM-14, September 8 - 15, 2022, in Dubrovnik, Croatia.
63. Novel paints for composite materials coatings used in electromagnetic shielding applications, Ioan Valentin Tudose, Kyriakos Mouratis, Octavian Narcis Ionescu, Cosmin Romanitan, Cristina Pachiu, Marian Popescu, Volodymyr Khomenko, Oksana Butenko, Oksana Chernysh, Viacheslav Z. Barsukov, Emmanouel Koudoumas and Mirela Petruta Suchea, NANOPOSTER 2022 - 11th Virtual Nanotechnology Poster Conference, 25th to 30th April 2022 <https://www.nanopaprika.eu/groups/nanoposter-2022/forum/topics/np2022-025>.
64. Optimization of the cryogenic etching process for metalenses development, Angela Baracu, Andrei Avram, Adrian Dinescu, Oana Rasoga, Paul Thrane, Firehun Tsige Dullo, Christopher Dirdal, META 2022, 12th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics Torremolinos, Spain, July 19 - 22, 2022
65. Optimized Technology for the Manufacture of High Security Smart Multilayer Tag for Product Protection, Poiana Brasov, Romania, C. Pârvolescu, M. Aldrigo, R. Tomescu, V. Anăstăsoaie, B. Comănescu, M. Pelteacu, D. Cristea, CAS 2022, 45nd Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 12-14 October 2022.
66. Oxidized carbon nanohorns - based nanohybrid for resistive ethanol sensor, Șerban B-C, Buiu O, Dumbrăvescu N, Avramescu V, Brezeanu M, Marinescu M-R, M Bumbac, C Nicolescu, EMERGEMAT, 5th International Conference, Emerging technologies in Engineering Materials, 27-28 octombrie 2022, Bucharest, Romania, book of abstract, pg. 92.
67. PLA nanocomposites with antimicrobial action, based on encapsulated natural extracts for food packaging applications, I.V. Tudose, C. Romanitan, C. Pachiu, I. Rosca, K. Petrotos, S. Zaoutsos, G.A. Fragkiadakis, A. Bouranta, M.P. Suchea\*, E. Koudoumas, 36th Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science, 26-29 September 2022, Heraklion, Crete, Greece.
68. Plasmonic metasurface tailored for fluorescent enhancement, R. Tomescu, V. Anăstăsoaie, C. Kusko, S. Caramizoiu, A. Dinescu, C. Pârvolescu, C. Obreja, D. Cristea; META 2022, 19 - 22 Iulie 2022, Torremolinos, Spania
69. Pollen grains morphology and their allergenic effect from asteraceae family plants, L GALATANU, M PANȚUROIU, G COSTACHE, C Marinela MIHĂILESCU, R M SWOBODA, M CHIRILĂ, INTERNATIONAL CONFERENCE November 24 - 26, 2022 EDUCATION AND CREATIVITY FOR A KNOWLEDGE BASED SOCIETY (16TH EDITION).
70. Pre-conditioning of Cardiac Events after Multimodal Treatment of Breast Cancer Patients, D. Dragomir, L. Bîlteanu, I. Vîrtosu, V. Moga, A. Folea, A. Grigoras, A. Sandu, R.V. Toma, R. Anghel, 13 - 16 Oct. 2022, Al 33-lea Congres al Societății Române de Radioterapie și Oncologie Medicală și Congresul Societății Române de Radioterapie "Inovație și Multidisciplinaritate în Tratatamentul Cancerului", Sinaia
71. Psychological profile and biological markers as tools for risk stratification of the early onset of brain aging - a cohort retrospective study on 121 older adults, L. Bîlteanu, M. Mârzan, A.-M. Doscan, L. Spiru. 6 - 8 oct. 2022, STRESS Congress 2022, Ediția a V-a, București,
72. Pure and doped TiO2/HDPE 3D printed composite materials with antifouling properties for aquaculture applications, M P Suchea\* , A Bouranta, I V Tudose , L Georgescu, N R Vrithias, G Kenanakis, E Sfakaki, N Mitrizakis, G Strakantounas,

- N Papandroulakis, C Romanitan, C Pachiu, O Brincoveanu, E Koudoumas, 5th International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering EMERGEMAT No.5/2022 27-28 October 2022 ONLINE Bucharest, ROMANIA.
73. Quantitative Assessment of Hematological Side-effects in Multimodal Treatment of Cervical Cancer Patients, V. Moga, L. Bîlteanu, F. Alis, D. Dragomir, A. Folea, A. Grigoras, R.V. Toma, R. Anghel. 13 - 16 Oct. 2022, Al 33-lea Congres al Societății Române de Radioterapie și Oncologie Medicală și Congresul Societății Române de Radioterapie "Inovație și Multidisciplinaritate în Tratatamentul Cancerului", Sinaia
  74. Quaternary holey carbon nanohorns based nanohybrid for ethanol sensor, Șerban B-C, Buiu O, Dumbrăvescu N, Avramescu V, Brezeanu M, Marinescu M-R, M Bumbac, C Nicolescu, EMERGEMAT, 5th International Conference, Emerging technologies in Engineering Materials, 27-28 octombrie 2022, Bucharest, Romania, book of abstract, pg. 91.
  75. Raman microscopy and spectroscopy studies of V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> grown by spray pyrolysis method, Cristina I. Pachiu, I.V. Tudose, C. Romanitan, O.A. Brincoveanu, E. Koudoumas and M.P. Sucheaa, ICPAM-14 Sept. 8 - 15, 2022, in Dubrovnik, Croatia
  76. Recent Advances on Nanostructured Photocatalysts Integration in 3D Printed Composites for Environmental Applications" (invited speaker) M.P. Sucheaa in the Online NanoSeries Conference June 21st - 24th 2022 Spain <https://nanoseriesconference.com/speakers/>.
  77. Recombinase polymerase amplification on silicon nanowires, M.A. Popescu, L. Gogianu, M. Simion, poster. NanoMedicine International Conference - NanoMed 2022, 26-28 octombrie, Atena, Grecia
  78. Resistive sensor for relative humidity, Bogdan - Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria Roxana Marinescu, Patent application No. A/00479, RO- BPOI, 28- 01-2022, Proceedings of the 14th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.455- 456, 2022, Iasi, Romania ISSN Print: 2601-4564 Online: 2601-4572
  79. Senzor de dioxid de carbon, Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria- Roxana Marinescu, cerere brevet OSIM, A/00473, RO- BPOI, 28-01-2022, Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 2022, Catalog oficial pg .105, ISBN 978- 606- 35- 0496-9
  80. Senzor de dioxid de carbon, Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria- Roxana Marinescu, cerere brevet OSIM, A/00473, RO- BPOI, 28-01-2022, Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022-, Editia XX, Catalog, Editura U.T.PRESS CLUJ-NAPOCA, 2022 ISSN 2810-2789 ISSN-L 2810-2789, pg.92-93
  81. Senzor rezistiv de hidrogen sulfurat, Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria- Roxana Marinescu, cerere brevet OSIM, A/00472, RO- BPOI, 28-01-2022, Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 2022, Catalog oficial pg .105, ISBN 978- 606- 35- 0496-9
  82. Senzor rezistiv de hidrogen sulfurat, Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria- Roxana Marinescu, cerere brevet OSIM, A/00472, RO- BPOI, 28-01-2022, Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022-, Editia XX, Catalog, Editura U.T.PRESS CLUJ-NAPOCA, 2022 ISSN 2810-2789 ISSN-L 2810-2789, pg.93
  83. Senzor rezistiv pentru umiditate relativa, Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Maria- Roxana Marinescu, cerere brevet OSIM, A/00479, RO- BPOI, 28-01-2022, Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 2022, Catalog oficial pg .105-106, ISBN 978- 606- 35- 0496-9
  84. Senzor rezistiv pentru umiditate relativa, Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, cerere brevet OSIM, A/00476, RO- BPOI, 28-01-2022, Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 2022, Catalog oficial pg .106, ISBN 978- 606- 35- 0496-9
  85. Senzor rezistiv pentru umiditate relativa, Bogdan- Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Cerere brevet, No. A/00476, RO- BPOI, 28- 01-2022, Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022, Editia XX, Catalog, Editura U.T.PRESS CLUJ-NAPOCA, 2022 ISSN 2810 - 2789 ISSN-L 2810 - 2789, pg.94-95
  86. Shape-Controlled Metallic Nanoparticles Synthesis And Their Plasmonic Features, CAS 2022, 12-14 Octombrie, Poiana Brasov, Romania, A. Boldeiu, P. Varasteanu, G. Craciun, O. Tutunaru, C. Pachiu, I. Mihalache, prezentare orala.
  87. Silicon Nanowires: antimicrobial surface or molecular delivery medium? CAS 2022, 12 - 14 Octombrie, Poiana Brasov, Romania, L. Gogianu, M. Popescu, M. Simion - prezentare orala.
  88. Strat sensibil pe baza de nanohornuri carbonice fluorurate pentru senzor de umiditate cu unde acustice de suprafata, Bogdan-Cătălin Serban, Octavian Buiu, Valentin Ion, Nicu Doinel Scarisoreanu, cerere brevet OSIM, A/00085, 03.03.2021, Salonul International al Cercetarii Stiintifice, Inovarii si Inventicii PRO INVENT 2022-, Editia XX, Catalog, Editura U.T.PRESS CLUJ-NAPOCA, 2022 ISSN 2810 - 2789 ISSN-L 2810 - 2789, pg.91
  89. Study of the structural and morphological proprieties of collagen scaffold with cannabis sativa oil. WOUND HEALING APPLICATIONS, 14th International Conference on Physics and Advances Materials (ICPAM-14), Dubrovnik, Croatia, September 8-15, 2022, Oana Brincoveanu, Ioana Cristina Marinaș, Cosmin Romanitan, Veronica Tucureanu
  90. Substrate influence on carbon based bioprinted sensors, C. Mărculescu, B. Tincu, T. Burinaru, P. Preda, E. Chiriac, A. Matei, M. Avram, NanoTechnology (19th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies, Thessaloniki, Greece, Proceedings, Section: WS4: Biosensors, P4-6(L) [3-6 iulie 2022]
  91. Supercapacitor assembly towards power fluctuations stabilization, CAS 2022, 12 - 14 Octombrie, Poiana Brasov, Romania, I. Bratosin, O. Ionescu - poster.
  92. Surface functionalization of graphitized porous silicon with cobalt hexacyanoferrate nanocubes for hybrid electrode in high-performance supercapacitors", M.C. Stoian, I.-N. Bratosin, C. Romanitan, G. Craciun, N. Djourelou, M. Kusko, A. Radoi. International Semiconductor Conference - CAS 2022, 45th edition, 12-14 October 2022, Poiana Brașov, România
  93. Synthesis of chitosan-ZnO nanocomposites and their synergetic effect in biotechnological applications, A Matei, C Romanițan, G Crăciun, V Țucureanu, EmergeMAT-5th International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering, Book Of Abstracts, No.5, p48, Bucuresti, Romania, 27-28 oct 2022; (Prezentare on-line, <https://imnr.ro/wp/emergemat-v-poster-section-ii-critical-raw-materials/>);
  94. Synthesis of nanomaterials based on yttrium oxide for biomedical applications, Vasilica Țucureanu, Oana Brincoveanu, Cosmin Romanițan, Iuliana Mihalache, Alina Matei EmergeMAT-5th International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering, Book Of Abstracts, No.5, p47, Bucuresti, Romania, 27-28 oct 2022; (Prezentare on-line, <https://imnr.ro/wp/emergemat-v-poster-section-ii-critical-raw-materials/>)
  95. Technology for SMART anti-counterfeit labels with integrated RFID tag fabrication, C. Părvulescu, R. Tomescu, B. Comănescu, M. Pelteacu, D. Cristea; 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14), Dubrovnik, Croatia, 8 - 15 September 2022.

96. The production of electrical power from waste organic materials the key of circular economy, O. N. Ionescu, Romania, 14<sup>th</sup> International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14) September 8 - 15, 2022, in Dubrovnik, Croatia
97. The Early-Warning Indicator for point-of-care feet and body balance screening toxicity evaluation, F.S. Iliescu, J.M.J. Toh, L.T. Hong, O.N. Ionescu, C. Iliescu, 57th International Conference On Microelectronics, Devices And Materials, 14nd-16th, September 2022, Maribor, Slovenia
98. The effect of the growth substrate on the morphology and surface properties of vanadium oxide thin films deposited by RF sputtering, S. Vulpe, M. Dragoman, F. Nastase, A. Avram, A. Dinescu, C. Romanitan, O. Ligor, M. Aldrigo, O.-G. Simionescu, poster presentation at 20th International Balkan Workshop on Applied Physics and Materials Science, Constanta, Romania, 12-15 July 2022.
99. The integration of oxide nanoparticles with carbon materials for the development of nanocomposites with applicability in biotechnology, V Țucureanu, C A Obreja, C Pachiu, O Brâncoveanu, A Matei, NanoBioMat2022, Winter Edition, University POLITEHNICA of Bucharest, National Center of Micro and Nanomaterials Virtual International Scientific Conference, Poster Session, Book of Abstracts, p.25, 24-26 nov. 2022 (Prezentare on-line, [https://nanobiomat.eu/nanobiomat2022\\_winter-edition/](https://nanobiomat.eu/nanobiomat2022_winter-edition/));
100. TiO<sub>2</sub> and ZnO containing composite nanofibers with high photocatalytic decomposition performance against water pollutants: fabrication and properties, P. Pascariu and M.P. Suchea, (invited speaker) 6th International Conference on Catalysis and Chemical Engineering CCE 2022 22-26 February, 2022 HYBRID SAN FRANCISCO, CA, USA. <https://catalysis.unitedscientificgroup.org/2022/conference-info>
101. TiO<sub>2</sub> based composite materials with antifouling properties for aquaculture applications,” ONLINE the 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14) and the 5th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-5) . September 8 - 15, 2022, Dubrovnik, Croatia. M. Orfanou, A. Bouranta, I.V. Tudose, L. Georgescu, N. R. Vrithias, G. Kenanakis, E. Sfakaki, N. Mitrizakis, G. Strakantounas, N. Papandroulakis, C. Romanitan, C. Pachiu, O. Brincoveanu, L. Barbu -Tudoran, M. P. Suchea\* and E. Koudoumas
102. TiO<sub>2</sub> based semiconductor nanofibers with enhanced uv and visible photocatalytic properties, P. Pascariu , L. Georgescu, E. Koudoumas , M. P. Suchea, CAS 2022, IEEE 2022 International Semiconductor Conference (CAS) event, 12 - 4 October 2022, Poiana Brasov, Romania.
103. Wide range temperature sensor with SiC schottky diode - error source analysis, V. Moise, F. Draghici, G. Pristavu, R. Pascu, F. Mitu, G. Brezeanu - prezentare orală. ICSCRM 2022, 11 - 16 septembrie 2022, Davos, Elvetia

Note: EU 37; US 13; RO 49; ALT 4;

## Lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum

Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum in 2022: 31 (2021-29)

1. A first-principle assessment at atomistic scale of interface phenomena in down-scaling hafnium-based metal-insulator-metal diodes, E. Laudadio, M. Aldrigo, P. Stipa, L. Pierantoni, D. Mencarelli, M. Dragoman, and M. Modreanu, 2022 IEEE MTT-S International Conference on Numerical Electromagnetic and Multiphysics Modeling and Optimization (NEMO), 6-8 Jul. 2022, Limoges, France DOI: 10.1109/NEMO51452.2022.10038975; Publisher: IEEE.
2. A mechanically amplified angular rate MEMS sensor using V-shaped springs, 2022 International Semiconductor Conference (CAS), 12-14 octombrie 2022, Poiana Brasov, Romania; autori: M. Gologanu, C. Tibeică, R.-C. Voicu, Daniel Lăpădatu Proceeding CAS 2022, p101-104, ISBN: 978-1-6654-5254-0
3. Characterization of 3-port SAW diplexers using 2-port VNA measurements, A. C. Bunea, D. Neculoiu and M. A. Dinescu, 2022 International Semiconductor Conference (CAS), 2022, pp. 81-84, doi: 10.1109/CAS56377.2022.9934482.
4. Chitosan-coated gold nanocomposites loading with cisplatin for potential use in cancer therapy, Petruta Preda, Bianca Adiaconita, Gabriel Craciun, Iuliana Mihalache, Adina Boldeiu, Oana Brincoveanu, Monica-Elisabeta Maxim, Eugen Chiriac, Marioara Avram. Semiconductor Conference (CAS 2022)- 12-14 OCT 2022, Poiana Brasov, Romania Proceeding CAS 2021 p 227-230, ISBN: 978-1-6654-5254-0.
5. DETERMINATION OF THE AVERAGE PORE-SIZE AND POROSITY IN COLLAGEN BY IMAGE PROCESSING OF SEM MICROGRAPHS, The 45th International Semiconductor Conference (CAS), October 12-14 2022, Poiana Brasov, Romania, O. Brincoveanu, I.C. Marinaș, P. Preda, Proceeding CAS2022, p 223-226, ISBN: 978-1-6654-5254-0.
6. Development of high frequency SAW devices devoted for pressure sensing, D Vasilache, A Nicoloiu, G Boldeiu, I Zdru, T Kostopoulos, M Nedelcu, A Stavrinidis, C Nastase, G Stavrinidis, G Konstantinidis, A Dinescu, A Müller, 2022 International Semiconductor Conference (CAS), p 91-94, (2022), ISBN: 978-1-6654-5254-0.
7. Electrochemical biosensing based on graphene for detection of the SARS-Co V-2 Nucleocapsid Protein, Adiaconita, B.; Preda, P.; Burinaru, T.; Marculescu, C.; Avram, A.; Craciun, G.; Chiriac, E.; Avram, M. - Semiconductor Conference (CAS 2022)- 12-14 OCT 2022, Poiana Brasov, Romania CAS 2022 Proceedings p 261-264. ISBN: 978-1-6654-5254-0.
8. Electrochemical biosensing based on graphene for detection of the SARS-Co V-2 Nucleocapsid Protein, Adiaconita, B.; Preda, P.; Burinaru, T.; Marculescu, C.; Avram, A.; Craciun, G.; Chiriac, E.; Avram, M. Semiconductor Conference (CAS 2022)- 12-14 OCT 2022, Poiana Brasov, Romania. CAS 2022 Proceedings p 261-264 ISBN: 978-1-6654-5254-0.
9. Experiments on dielectrophoretic handling and holographic microscopy imaging of microparticles with targeted applications to biological cell manipulation and visualization, O.T. Nedelcu, C. Tibeica, C. Parvulescu, T. Sandu. 45th IEEE International Semiconductor Conference - CAS 2022, Romania, October 12-14, Proceedings, p. 265-268, (2022)
10. Field effect transistor-based pressure sensor with dielectric elastomer, for robotic hand”, Proceedings of the International Semiconductor Conference, 12-14 octombrie 2022, Poiana Brasov, Romania, p. 273-276, (2022); G. Moagăr-Poladian, V. Moagăr-Poladian CAS 2022 Proceeding p 273-276, ISBN: 978-1-6654-5254-0.
11. Geometric diode modeling for energy harvesting applications, N. Pelagalli, M. Aldrigo, M. Dragoman, M. Modreanu, D. Mencarelli, and L. Pierantoni, PIERS 2021, Virtual PIERS (25-29 Apr. 2022), Hangzhou, China; <https://hz2021.piers.org/>. Pub 2022 Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS), DOI: 10.1109/PIERS55526.2022.9792827, IEEE

12. Innovative composite materials for electromagnetic shielding, E. Koudoumas, O. N. Ionescu, V. Z. Barsukov, M. P. Sucheaa\*, CAS 2022, IEEE 2022 International Semiconductor Conference (CAS) event, 12 - 4 October 2022, Poiana Brasov, Romania, Proceedings CAS 2022, p 23-26, ISBN: 978-1-6654-5254-0.
13. Intelligent Temperature Sensor with SiC Schottky Diode, V Moise, F Draghici, G. Pristavu, R. Pascu, D.-T. Oneata, G. Brezeanu. IEEE CAS Proceedings 2022, pp. 123 - 126, 2022
14. Layout-Based Tuning Solution for Reconfigurable SIW Resonant Sensors, 2022 IEEE 9th Electronics System-Integration Technology Conference (ESTC), 2022, Sibiu, Romania, V. Buiculescu, A. M. Baracu and C. Buiculescu, pp. 82-86, doi: 10.1109/ESTC55720.2022.9939445.
15. Microwave sensing using metal-insulator-metal diodes based on 4-nm-thick hafnium oxide, M. Aldrigo, M. Dragoman, S. Iordanescu, M. Al Shanawani, G. Deligeorgis, 51st European Microwave Conference (EuMC 2021), pp. 906-909, 2-7 Apr. 2022, London, UK; DOI: 10.23919/EuMIC50153.2022.9784031.
16. Multi-physics simulations of pyroelectric harvesters based on nanoscale ferroelectrics, G. Boldeiu, M. Dragoman, M. Aldrigo, S. Iordanescu, A. Cismaru, 45th International Semiconductor Conference (CAS) 2022, pp. 45-48, 12-14 Oct. 2022, Poiana Brasov, Romania; DOI: 10.1109/CAS56377.2022.9934509.
17. Nonlinear circuit model of IDCs on ferroelectric nanomaterial for reconfigurable applications, S. Trovarello, A. Di Florio Di Renzo, M. Aldrigo, D. Masotti, M. Dragoman, A. Costanzo, 52nd European Microwave Conference (EuMC), pp. 175-178, 25-30 Sep. 2022, Milan, Italy; DOI: 10.23919/EuMC54642.2022.9924333.
18. Non-linear I-V characteristics of Co/BTO/LSMO ferroelectric tunnel junction, T. Sandu, C. Tibeica, O. Nedelcu, R. Plugaru, N. Plugaru, 45th IEEE International Semiconductor Conference - CAS 2022, Romania, October 12-14, Proceedings, p. 113-116, (2022)
19. PDMS Based Microfluidics Fabrication Using 3D-Printed Molds, V. Dediu, M. Carp, F.S. Iliescu, E.A. Laszlo, C. Pachiu, and C. Iliescu. Proc. of the 45th Int. Semiconductor Conf., (CAS), pp. 243-246. 12-14 October 2022, Poiana Brasov, Romania. (in IEEE-library). p 243-246
20. Resonance frequency vs. magnetic field analysis for ScAlN/Si SAW resonators with magnetostrictive metalization on the nanolithographic IDTs, G Boldeiu, C Nastase, A Nicoloiu, A Florescu, I Zdru, D Vasilache, A Dinescu, A Müller, 2022 International Semiconductor Conference (CAS), 187-190, (2022)
21. SAW Resonator Band-Pass Filter on GaN/Si operating at 8 GHz," 2021 51st European Microwave Conference (EuMC), 2022, pp. 857-860, A. C. Bunea, D. Neculoiu and A. Dinescu, doi: 10.23919/EuMC50147.2022.9784348.
22. Substrate influence on V2O5 growth by spray pyrolysis method, CAS 2022, IEEE 2022 International Semiconductor Conference (CAS) event, 12 - 4 October 2022, Poiana Brasov, Romania, L. Draghiciu, I.V.Tudose, C. Romanitan, R. Gavrilă, O.A. Brincoveanu, F.C. Comanescu, C. Pachiu, R. Muller, A.Dinescu, E. Koudoumas and M.P. Sucheaa\*, Proceeding CAS 2022, p 235-238, ISBN: 978-1-6654-5254-0
23. Sulfur-doped graphene-based surface acoustic wave sensors for NO2 detection, 2022 Proceedings of the International Semiconductor Conference (CAS), Octombrie 2022, Poiana Brasov, Romania, AM Baracu, V Buiculescu, LA Dinu, C. Brasoveanu. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9934549>
24. Surface acoustic wave sensors for NO2 detection based on sulfur-doped graphene, 2022 International Semiconductor Conference (CAS), 2022, Poiana Brasov, Romania, A. M. Baracu, V. Buiculescu, L. A. Dinu, C. Brasoveanu, R. Müller, pp. 269-272, doi: 10.1109/CAS56377.2022.9934549.
25. Technologies for thin layers on ceramics substrate, Ionascu G., Manea E., Gavrilă R., Moraru E; Cioboata, D.D. (ed.), International Conference on Reliable Systems Engineering (ICoRSE)-2021. LNNS, vol. 305, pp. 250-265. Cham (2022). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-83368-8\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-030-83368-8_25), ISSN2367-3370, eISSN2367-3389
26. The effect of forming gas annealing on Al/Ti/n-Si contacts, CAS 2022, 12 - 14 Octombrie, Poiana Brasov, Romania, R. Pascu, G. Pristavu, M. Stoian, C Romanitan, M Kusko, F Draghici, D.T. Oneata, G. Brezeanu - prezentare orală. P 127-130, Proceeding CAS 2022, ISBN: 978-1-6654-5254-0
27. The influence of the UV and UV-VIS radiation on the hydrophilicity of the TiO2-(r) GO thin films used as photocatalytic self-cleaning coatings, 2022 International Semiconductor Conference (CAS), Octombrie 2022, Poiana Braşov, I Tismanar, A Munteanu, S Andronache, AC Obreja, O Buiu, A Duta p 59-62, Proceeding CAS 2022, ISBN: 978-1-6654-5254-0
28. The non-enzymatic detection of the pollutant bisphenol A using S-graphene as nanozyme material, 2022 International Semiconductor Conference (CAS), Poiana Brasov, Romania, L. A. Dinu, A. M. Baracu, O. Brincoveanu, pp. 95-98, doi: 10.1109/CAS56377.2022.9934301.
29. Theoretical and Experimental Research on Step Coverage Optimization for Integrated Microstructures of Thin Films, Georgeta Ionascu, Elena Manea, Ileana Cernica, Edgar Moraru, International Conference on Reliable Systems Engineering ICoRSE 2022. LNNS, vol. 534, pp. 185-202. Cham (2022) .[https://doi.org/10.1007/978-3-031-15944-2\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-031-15944-2_18)
30. Vanadium oxide by radio frequency magnetron sputtering and spray pyrolysis technique: structural and optical properties, 45th International Semiconductor Conference, Poiana Brasov, Romania, 12-14 octombrie 2022, C. Romanitan, I. Mihalache, S. Vulpe, M. Stoian, I.V. Tudose, K. Mouratis, O. Tutunaru, N. Djourelou, M. Sucheaa - prezentare orală. P 55-58, Proceeding CAS 2022, ISBN: 978-1-6654-5254-0
31. Multi-physics simulations of pyroelectric and thermoelectric harvesters based on nanoscale ferroelectrics and graphene monolayers, G. Boldeiu, M. Dragoman, M. Aldrigo, and S. Iordanescu, accepted for oral presentation at the 2022 IEEE MTT-S International Conference on Numerical Electromagnetic and Multiphysics Modeling and Optimization (NEMO), 6-8 Jul. 2022, Limoges, France.

Note: EU 3; US 26; RO 2;

## Cărți publicate/ capitole cărți

Numărul de cărți/capitole publicate in 2022: 4 (2021-5)

1. AN ASSESSMENT OF SPUTTERED NITROGEN-DOPED NICKEL OXIDE FOR ALL-OXIDE TRANSPARENT OPTOELECTRONIC APPLICATIONS: THE CASE OF HYBRID NiO:N/TiO2 HETEROSTRUCTURE, Chapter 8 in Recent Trends in Chemical and Material Sciences Vol. 6, Book Publisher International, Chrysa Aivalioti a,b, Alexandros Papadakis c, Emmanouil Manidakis a,b, Maria Kayambaki b, Maria Androulidaki b, Katerina Tsagaraki b, Nikolaos T. Pelekanos a,b, Constantinos Stoumpos a, Mircea Modreanu d, Gabriel Crăciun e, Cosmin Romanitan e and Elias Aperathitis b\*, Print ISBN: 978-93-

5547-050-8, eBook ISBN: 978-93-5547-058-4, DOI: 10.9734/bpi/rtcams/v6/1650A, DOI: 10.9734/bpi/rtcams/v6/1650A, <https://www.bookpi.org/bookstore/product/recent-trends-in-chemical-and-material-sciences-vol-6>

2. Plant Extracts With Antibiotic Effect. Book: Handbook of Research on Advanced Phytochemicals and Plant-Based Drug Discovery, Gălățanu, M. L., Panțuroiu, M., Popescu, M., & Mihăilescu, C. M. (2022). pp. 49-72. Editura IGI Global. <https://www.igi-global.com/chapter/plant-extracts-with-antibiotic-effect/309501>
3. NOVEL NANOCOMPOSITES: OPTICAL, ELECTRICAL, MECHANICAL AND SURFACE RELATED PROPERTIES, Mirela Sucea, Emmanouel Koudoumas and Petronela Pascariu (Eds.) MDPI ISBN 978-3-0365-2247-0 (Hbk); ISBN 978-3-0365-2248-7 (PDF) <https://www.mdpi.com/books/pdfview/book/4456>
4. Productia de energie electrica din resurse regenerabile - biogaz, Ionescu Octavian Narcis, Editura Universității Petrol - Gaze din Ploiești, Ploiesti, 2022, ISBN 978-973-719-853-2

#### Articole in Buletinul Oficial de Proprietate Industrială

1. B-C Șerban, O Buiu, C Cobianu, V Avramescu, M M Roxana, Matrice nanocompozita pentru senzor rezistiv de oxigen, 135483 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022
2. Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Marinescu Maria Roxana, Senzor rezistiv de hidrogen sulfurat 135484 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022
3. Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Marinescu Maria Roxana, „Senzor de dioxid de carbon” 135485 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022
4. B-C Șerban, O Buiu C Cobianu, M R Marinescu, „Senzor de dioxid de carbon cu unde acustice de suprafata” 135486 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022
5. B-C Șerban, O Buiu, C Cobianu, N Dumbravescu, V M Avramescu, „Senzor rezistiv de umiditate ” 135487 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022
6. Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, „Senzor rezistiv pentru umiditate relativa” 135488 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022
7. Bogdan-Cătălin Șerban, Cornel Cobianu, Octavian Buiu, Viorel Marian Avramescu, Niculae Dumbravescu, Marinescu Maria Roxana „Strat senzitiv ternar pentru senzor rezistiv de etanol ” 135489 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022
8. Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu Cornel Cobianu, Viorel Marian Avramescu, Niculae Dumbravescu, Marinescu Maria Roxana „Strat senzitiv pentru senzor gravimetric de dioxid de carbon ” 135490 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022
9. Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Marinescu Maria Roxana „Senzor rezistiv penru umiditate relativa ” 135491 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022
10. Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu Cornel Cobianu, Niculae Dumbravescu Viorel Marian Avramescu, Marinescu Maria Roxana „Senzor rezistiv de etanol ” 135492 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022
11. Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu Cornel Cobianu, Viorel Marian Avramescu, Niculae Dumbravescu, „Strat senzitiv ternar pentru senzor rezistiv de umiditate ” 135493 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.01.2022
12. B-C Șerban, Octavian Buiu Cornel Cobianu, Marinescu Maria Roxana, „Senzor de hidrogen sulfurat cu unde acustice de suprafata” 135537 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.02.2022
13. B-C Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Marinescu Maria Roxana, „Senzor rezistiv de oxigen si procedeu de obtinere a acestuia” 135538 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 28.02.2022
14. B-C Șerban, Octavian Buiu, Scarisoreanu Nicu Doinel, Valentin Ion, Strat sensibil pe baza de nanohornuri carbonice fluorurate pentru senzor de umiditate cu unde acustice de suprafata, 135979 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 30.09.2022
15. B-C Șerban, O Buiu, Scarisoreanu N D, Valentin Ion, Nanohibrid ternar pentru senzor de umiditate cu unde acustice de suprafata, 135980 A2, Buletinul Oficial de Proprietate Industrială - Secțiunea Brevete de invenție, 30.09.2022

#### Manifestări științifice (congrese, conferințe) organizate de institut

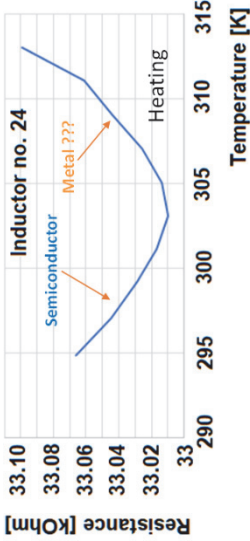
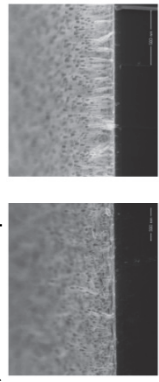
##### **Numărul de manifestări științifice (congrese, conferințe) organizate de institute 2022: 4 (2021: 5)**

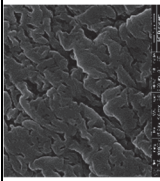

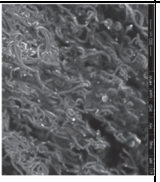
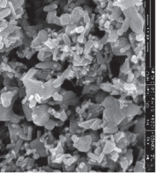
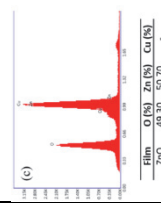
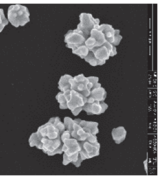
- **CAS2022**, 45<sup>th</sup> Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 12 - 14 October 2022, Poiana Brasov, Romania.
- **ICPAM** 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14) and the 5th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-5) în Dubrovnik, Croatia, 08-14.09.2022
- Romanian Stakeholders Workshop: Bio-based nanomaterials in an open innovation test-bed project, 5 Aprilie 2022, <https://www.imt.ro/bionanopolys/>
- Sesiune de networking si brokeraj privind participarea organizațiilor din Romania la propuneri de proiecte in cadrul programului de finanțare Orizont Europa, sesiune organizata de proiectul H2020 FIT-4-NMP, în cadrul conferinței CAS. 8 octombrie 2021, <https://www.imt.ro/cas/>

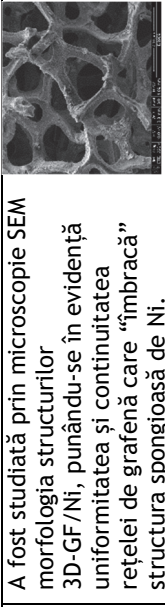
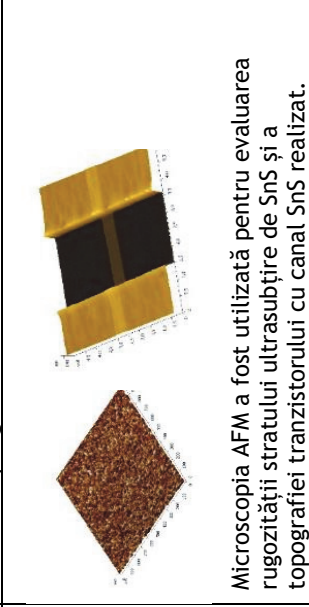
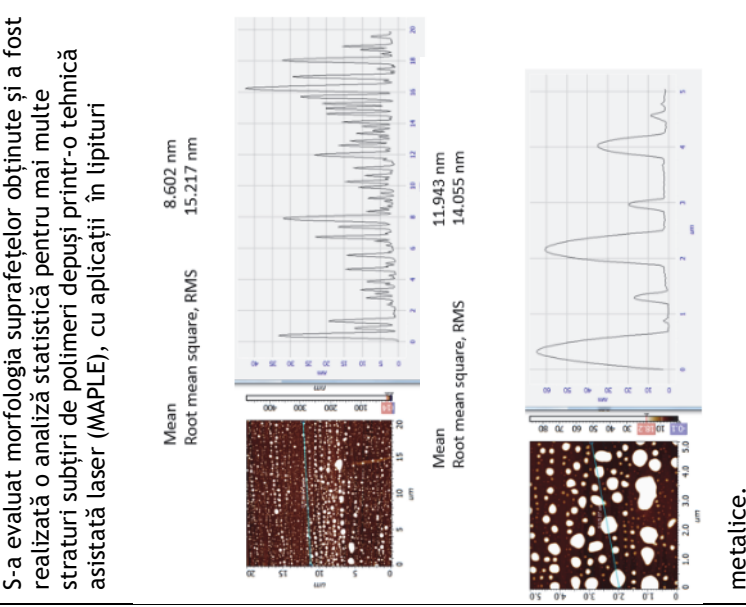
Anexa 9 - Studii prospective și tehnologice, Normative, Proceduri și metodologii, Planuri tehnice, Documentații tehnico-economice 2022

Studii prospective și tehnologice: 18  
TRL3 - 18

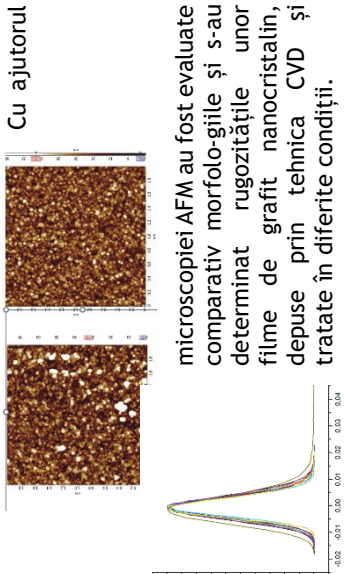
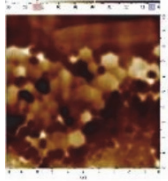
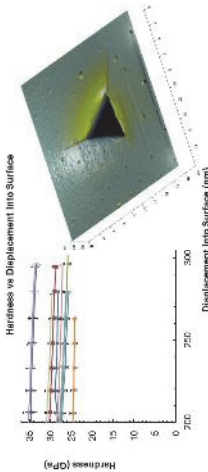

Proceduri și metodologii: 26  
TRL3 - 9; TRL2 - 12; TRL4 - 4; TRL6 - 1

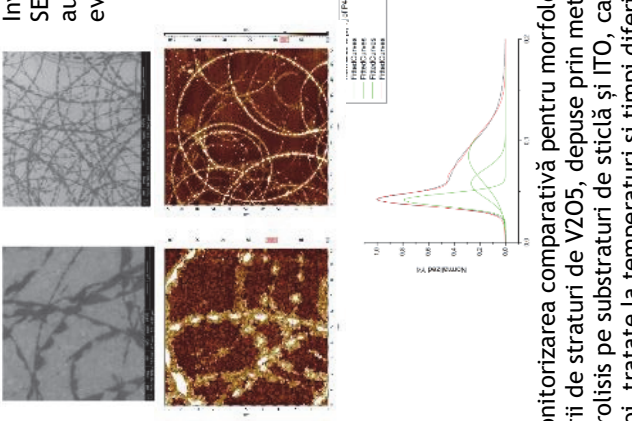
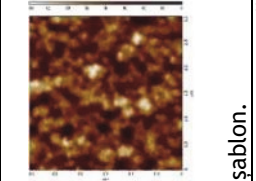
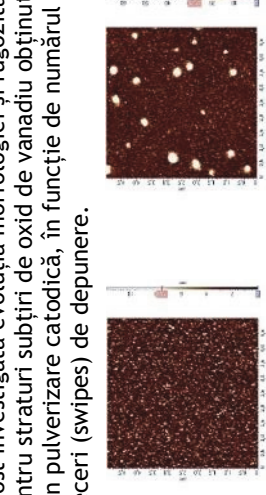
| Studii prospective și tehnologice   | date tehnice  | domeniu de utilizare    | TRL   | noi | modernizate | bazate pe brevete | valorificate la operatori economici | valorificate în domeniul high-tech |
|---|---|-------------------------|-------|-----|-------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| L5<br>1. Studiul compozitelor de Siliciu pn<br>Proiect MANUNET  | A fost conceput un nou tip de Siliciu care conține joncțiuni p-n în tot volumul său.  |                         | TRL 3 |     | da          |                   |                                     |                                    |
| 2. Identificarea unei tranziții aparente semiconductor-metal în structuri de tip sandwich conținând un semiconductor organic înglobat între două straturi izolatoare<br>Proiect MANUNET |  <p>33.10<br/>33.08<br/>33.06<br/>33.04<br/>33.02<br/>33</p> <p>290 295 300 305 310 315</p> <p>Temperature [K]</p> <p>Inductor no. 24</p> <p>Semiconductor</p> <p>Metal???</p> <p>Heating</p> <p>Graficul variației rezistenței electrice cu temperatura. Punctul de minim corespunde temperaturii de tranziție semiconductor-metal.</p> |                         | TRL 3 |     | da          |                   |                                     |                                    |
| L6<br>3. Studii de microscopie SEM pe nanotuburi de carbon - CNTs obținute prin procese CVD   |  <p>(a)</p> <p>(b)</p> <p>Studiile realizate au vizat efectul variației debitului de NH3 asupra morfologiei CNTs crescute la temperatură și debit al CH4 fixate. S-a lucrat la mărirea ordinului a x150.000, adecvate scopului avut în vedere.</p>   | Nanotehnologie, senzori | TRL 3 |     | da          |                   |                                     |                                    |

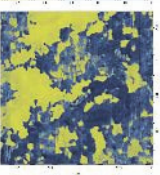
|    |  |  |  |   |       |    |  |  |  |
|----|--|--|--|---|-------|----|--|--|--|
| 4. | Investigații de microscopie SEM pe hidrogeluri   |   | Cu titlu de exemplu este prezentată imaginea SEM a suprafeței unui hidrogel pe baza de alginat și chitosan, pH5, reticulat cu CaCl2.   |   |       |    |  |  |  |
| 5. | Studii de microscopie SEM pe materiale compozite, pentru aplicații în ecranarea interferențelor electromagnetice | <br> | Imagistica SEM a fost utilizată pentru investigarea morfologiei unor compozite conținând nanoplăchete de grafen (GNPs) sau nanotuburi de carbon multiwall (MWCNTs) în matrice polimerică de polipropilenă (PP), în funcție de natura și concentrația materialului carbonic de umplere (filler).      | Materiale de protecție la interferențe electromagnetice (EMI shielding) | TRL 3 | da |  |  |  |
| 6. | Studii combinate SEM-EDX pentru ZnO și materiale hibride pe bază de ZnO  | <br> | Au fost studiate morfologiile și s-au trasat spectre EDX pentru materiale pe bază de ZnO: ZnO ca atare sau dopat cu Cu, precum și în formule hibride ZnO/grafenă/Ni, cu diferite compoziții, concentrații și rute de obținere.   | Supercapacitori, baterii, senzori, optoelectronică                      | TRL 3 | da |  |  |  |
| 7. | Evaluarea proceselor de depunere electrochimică de nanoparticule ale metalelor nobile prin Imagistică SEM        |   | A fost investigată folosind SEM morfologia nanoparticulelor unor metale nobile, obținute prin procese de depunere electrochimică pe substraturi de materiale carbonice nanostructurate. prezintă un exemplu de "nanoflori" de Au electrochimic pe grafit nanocristalin (NCG) metoda potențiostatică. | Senzori, baterii, Substraturi SERS                                      | TRL 3 | da |  |  |  |

|     |  |  |  |       |    |  |  |
|-----|--|--|--|-------|----|--|--|
| 8.  | <p>Microscopie SEM pentru structuri 3D de grafenă pe schelet de Ni microporos</p>                        | <p>A fost studiată prin microscopie SEM morfologia structurilor 3D-GF/Ni, punându-se în evidență uniformitatea și continuitatea rețelei de grafenă care “îmbracă” structura spongioasă de Ni.</p>                               | Supercapacitori  | TRL 3 | da |  |  |
| 9.  | <p>Imagistică AFM pentru monitorizarea etapelor de realizare a unui tranzistor FET pe SnS</p>            | <p>Microscopia AFM a fost utilizată pentru evaluarea rugozității stratului ultrasubțire de SnS și a topografiei tranzistorului cu canal SnS realizat.</p>   | Nanoelectronică  | TRL 3 | da |  |  |
| 10. | <p>Studii AFM pentru evaluarea depunerilor de polimeri sub formă de filme subțiri prin tehnica MAPLE</p> | <p>S-a evaluat morfologia suprafețelor obținute și a fost realizată o analiză statistică pentru mai multe straturi subțiri de polimeri depuși printr-o tehnică asistată laser (MAPLE), cu aplicații în lipituri metalice.</p>  | Lipituri metalice pentru domeniul industrial și biomedical | TRL 3 | da |  |  |



|     |  |   |   |       |    |  |  |  |
|-----|--|---|---|-------|----|--|--|--|
| 11. | <p>NCG</p> <p>Analize AFM pe filme</p>   | <p>Cu ajutorul</p>  <p>microscopiei AFM au fost evaluate comparativ morfolo-giile și s-au determinat rugozitățile unor filme de grafit nanocristalin, depuse prin tehnica CVD și tratate în diferite condiții.</p> | Senzori, supercapacitori, fotodetectori         | TRL 3 | da |  |  |  |
| 12. | <p>Studii de microscopie AFM pe filme subțiri de GaN</p>                                 | <p>Au fost evaluate cu ajutorul AFM suprafețele unor filme de GaN, crescute prin MBE pe substrat safir și supuse unor procese de corodare chimică în diferite condiții experimentale.</p>                          |   | TRL 3 | da |  |  |  |
| 13. | <p>Caracterizări nanomecanice și AFM pe stratul ultrasubțiri de B și BN</p>              | <p>Proprietățile nanomecanice ale acoperirilor ultrasubțiri pe safir de B și BN obținute prin MBE au fost studiate printr-o serie de experimente de nanoindentare, asistate de imagistică AFM.</p>                | Materiale pentru acoperiri ultradure            | TRL3  | da |  |  |  |
| 14. | <p>Imagistică AFM pentru stratul subțiri de oxid de vanadiu depuse prin tehnica PLD.</p> | <p>Caracterizările prin microscopie SEM și AFM au fost aplicate la investigarea straturilor subțiri de oxid de vanadiu obținute prin tehnica PLD cu diferiți parametri experimentali.</p>                        | Cataliză, baterii, dispozitive microelectronice | TRL3  | da |  |  |  |

|     |  |   |   |       |    |  |  |  |
|-----|--|---|---|-------|----|--|--|--|
| 15. | Studii experimentale pe straturi de V2O5, depuse prin metoda spray pyrolysis pe substraturi de sticlă și ITO.        |  <p>Investigațiile SEM și AFM au urmărit evaluarea și monitorizarea comparativă pentru morfologia unei serii de straturi de V2O5, depuse prin metoda spray pyrolysis pe substraturi de sticlă și ITO, ca atare și apoi tratate la temperaturi și timpi diferiți.</p> | Cataliză, baterii, dispozitive microelectronice | TRL3  | da |  |  |  |
| 16. | Analize de microscopie AFM pe filme polimerice imprimate molecular (MIP)   |  <p>Investigațiile AFM au vizat evaluarea morfologiei suprafeței pentru filme polimerice imprimate molecular (MIP), depuse prin electropolimerizare și supuse apoi extracției chimice pentru îndepărtarea moleculei "șablon.</p>                                    | Biosenzori                                      | TRL 3 | da |  |  |  |
| 17. | Imagistică AFM pentru monitorizare morfologie straturi subțiri de oxid de vanadiu obținute prin pulverizare catodică |  <p>A fost investigată evoluția morfologiei și rugozității pentru straturi subțiri de oxid de vanadiu obținute prin pulverizare catodică, în funcție de numărul de treceri (swipes) de depunere.</p>   | Cataliză, baterii, dispozitive microelectronice | TRL3  | da |  |  |  |

|     |  |   |   |                                   |      |    |  |  |  |  |
|-----|--|---|---|-----------------------------------|------|----|--|--|--|--|
| 18. | Imagistică și determinări de rugozitate ale unor substraturi pentru depuneri straturi metalice | Analizele AFM au urmărit evaluarea calității substraturilor polimerice în vederea depunerii ulterioare de acoperiri metalice pentru aplicații optice. |  | Acoperiri pentru aplicații optice | TRL3 | da |  |  |  |  |
|-----|--|---|---|-----------------------------------|------|----|--|--|--|--|

| ctr | Proceduri și metodologii  | date tehnice   | domeniu de utilizare  | TRL             | noi | modernizate | bazate pe brevete | valorificate la operatori economici | valorificate în domeniul high-tech |
|-----|---|--|---|-----------------|-----|-------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| L1  |   |  |   |                 |     |             |                   |                                     |                                    |
| 1.  | Metoda de asamblare straturi senzitive carbonice pe Si nanostructurat   | Heterojoncțiuni cu straturi GQDs depuse prin spin coating                                      | Detectie optica   | 3               | da  | -           | -                 | -                                   | -                                  |
| 2.  | Metoda de caracterizare microfizica prin reflectivitate de raze X (XRR) a structurilor de SiC poros               | Masuratori de difracție de raze X de tip 'rocking curve' (WAXRD)                               | Caracterizare tehnologica   | 3               | -   | da          | -                 | -                                   | -                                  |
| 3.  | Procedura tehnologica optimizata de porozificare SiC  | Obținerea unor suprafețe 4H-SiC nanostructurate cu pori de 10 nm                               | Procese tehnologice de microfabricatie  | 3               | -   | da          | -                 | -                                   | -                                  |
| 4.  | Procedura de biofunctionalizare pe platforma de SiC poros   | Procedura de depunere, aderarea și creșterea a culturilor celulare                             | Procese biochimice  | 3               | da  |             |                   |                                     |                                    |
| 5.  | Metoda de amplificare enzimatica pentru biochip-uri   | Testarea reacției recombinaza-polimeraza (RPA) în faza solida și lichida pentru probe multiple | Biodetectie   | 3               | da  | -           | -                 | -                                   | -                                  |
| 6.  | Metoda de detectie a functionalizării SiC poros cu poli-L-lizina  | Testarea răspunsului electric în prezența luminii UV-Vis                                       | Biodetectie   | 3               | da  | -           | -                 | -                                   | -                                  |
| L3  |   |  |   |                 |     |             |                   |                                     |                                    |
| 7.  | Metoda de investigare a schimbării de fază a materialelor polimorfe cu temperatura prin spectroscopie micro-Raman | Analize prin spectroscopie Raman în domeniul de temperatura, $-60^{\circ}$ - $+600^{\circ}$ C. | Determinarea temperaturii tranziției de fază la materiale polimorfe nanocompozite polimerice și straturi subțiri de dicalcogenide . | 6<br>Sub<br>ISO | da  | -           | -                 | -                                   | -                                  |
| L4  |   |  |   |                 |     |             |                   |                                     |                                    |

|     |   |  |   |         |    |  |  |  |  |
|-----|---|--|---|---------|----|--|--|--|--|
| 8.  | Proiectarea unui sistem de emisie/ receptie alcătuit din tranzistoare pe baza de materiale bidimensionale, amplificatoare pe baza de nanotuburi de carbon si antene pe baza de grafit nanocristalin | - Substrat: oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate<br>- Strat-uri subtiri ( $\leq 110$ nm) de grafit nanocristalin crescute prin tehnica PECVD                              | Sisteme radar in banda X (8 - 12 GHz)   | 2       | Da |  |  |  |  |
| 9.  | Model de circuit neliniar avansat pentru modelarea capacitorilor interdigitati pe strat-uri (6-7 nm) pe baza de oxid de hafniu ferorelectric  | - Substrat: oxid de hafniu ferorelectric cu grosime nanometrica/siliciu de inalta rezistivitate  | Sisteme de telecomunicatii 5G   | 2       | Da |  |  |  |  |
| 10. | Model atomistic avansat pentru modelarea diodelor tip metal-izolator-metal pe baza de oxid de hafniu  | - Substrat: siliciu de inalta rezistivitate  | Sisteme de telecomunicatii 5G   | 2       | Da |  |  |  |  |
| 11. | Model multi-fizica avansat pentru modelarea sistemelor de colectare de energie piroelectrică si termoelectrică  | - Substrat: siliciu de joasa/inalta rezistivitate  | Sisteme de telecomunicatii 5G   | 2       | Da |  |  |  |  |
| 12. | Simulare magneto-elastica a structurilor SAW pe substrat de SCAIN/Si  | Simulare 2D in COMSOL MultiPhysics, folosind Mechanical Module si Micromagnetic Module   | Domeniul - spintronică pentru "quantum computing" - cuplarea undelor acustice cu undele magnetice | 2       | Da |  |  |  |  |
| L5  |   |  |   |         |    |  |  |  |  |
| 13. | Procedeu tehnologic pentru realizarea dispozitivelor cu strat-uri de oxid de vanadiu integrate pe siliciu. Proiect PN19160101   | Flux tehnologic pentru depunerea filmelor prin RF sputtering, caracterizarea morfologiei, structurii, stoichiometriei si a functiei de raspuns opto-electric in domeniul UV-Vis-NIR. | Detectori UV-Vis-NIR, celule fotovoltaice, comutatori pentru retele neuromorfice.                 | TRL 4   | DA |  |  |  |  |
| 14. | Proiectare prin metoda de mediu continuu (FEM) de heterojunctiuni FTJ cu defecte 2D la interfețe. Proiect PN-III-P4-ID-PCE-2020-1985  | Sunt luati in considerare parametrii: a) extinderea spatiala a defectului, b) pozitia acestuia, c) perturbatia potentialului electrostatic la diferite distante de defect.           | Dispozitive multifunctionale pe baza de oxizi feroci si semiconductori.                           | TRL 2-3 | DA |  |  |  |  |
| 15. | Calculare <i>first principles</i> in cadrul DFT pentru transport electronic in jonctiuni magnetoelectrice Proiect   | Metoda de caracterizare a proprietatilor electronice, dielectrice si de transport electronic.  | Proiectare dispozitive si senzori cu modulele feroelectrice,                                      | TRL 1-2 | DA |  |  |  |  |



|     |   |  |             |   |   |  |  |  |  |  |
|-----|---|--|-------------|---|---|--|--|--|--|--|
|     | carbonice (GV si NCG) pentru captarea CTC-urilor                      |  |             |   |   |  |  |  |  |  |
| 26. | Proceduri de crestere a gradului de hidrofobie a suprafetei aliajelor | Procedurile presupun modificarea suprafetei aliajelor pentru cresterea hidrofobitatii si protectiei acestora | Aerospatial | 3 | x |  |  |  |  |  |

**Studii prospective și tehnologice, Normative, Proceduri și metodologii, Planuri tehnice, Documentații tehnico-economice 2021**

Studii prospective și tehnologice: 26  
TRL2 - 1 TRL3 - 24 TRL4 - 1

Proceduri și metodologii: 22  
TRL2 - 8 TRL3 - 8 TRL4 - 6

## Anexa 10 - Rezultate CDI valorificat pe baza de contract la beneficiar 2022

### 2022 - Rezultate CDI valorificat pe baza de contract la beneficiar 15 TRL3 - 15

### 2021 - Rezultate CDI valorificat pe baza de contract la beneficiar 14 TRL4 - 5    TRL5 - 2    TRL6 - 1    TRL9 - 6

|     | DENUMIRE REZULTAT CDI VALORIFICAT  | TIP[1] REZULTAT | MODALITATE[4] VALORIFICARE | BENEFICIAR                | DESCRIERE REZULTAT CDI  | TRL |
|-----|--|-----------------|----------------------------|---------------------------|---|-----|
| 1.  | Servicii Simulare si optimizare FEM pentru un senzor de viteza unghiulara ( Faza 1). Servicii Simulare si optimizare FEM pentru un sebzor de viteza unghiulara (Faza 2). | SM              | Comanda 19500/01.04.2022   | ALFA ROM CONSULTING SRL   | Simulare si optimizare FEM pentru un senzor de viteza unghiulara  | 3   |
| 2.  | Servicii executie masca 4", conform desene furnizate de beneficiar.  | SM              | Comanda 19501/12.04.2022   | INCDFM-INFIM              | Masti 4" conform specificatie solicitant.   | 3   |
| 3.  | Servicii analiză RAMAN pe 3 probe (pulbere de medicamente) conform specificatii beneficiar.  | SM              | Comanda 19502/12.04.2022   | SARA PHARM SOLUTION SRL   | Spectre RAMAN pentru 3 probe (pulbere de medicamente, 20mg), în domeniul 100-4000 cm <sup>-1</sup> cu laserul lumina roșie. | 3   |
| 4.  | Servicii analiză spectroscopie RAMAN pe o probă solidă (pulberea unui medicament)  | SM              | Comanda 19503/12.05.2022   | SARA PHARM SOLUTION SRL   | Spectre RAMAN pentru probă solidă (pulbere medicament).   | 3   |
| 5.  | Servicii tehnologice execuție antene în cadrul proiectului NaDUMAS si caracterizare antene.  | SM              | Comanda 19504/12.05.2022   | UPB                       | Structuri antene. Masuratori caracterizare electrica antene.  | 3   |
| 6.  | Servicii tehnologice curățarea si lipire fire (bonding).   | SM              | Comanda 19505/10.06.2022   | IFIN-HH                   | Curățarea si lipirea firelor (bonding) pentru o plachetă fotodectoare de tip PIPS.  | 3   |
| 7.  | Servicii dezvoltarea de proceduri de caracterizare a surselor "curate" de energie electrica (tip "celula de combustibil")  | SN              | Comanda 19506/21.06.2022   | GARRET MOTION SARL        | Proceduri de caracterizare a surselor "curate" de energie electrica (tip "celula de combustibil")                           | 3   |
| 8.  | Servicii analiză AFM - material polymeric.   |                 | Comanda 19507/22.06.2022   | SITEX 45 SRL              | Analiză AFM - material polimeric S4.  | 3   |
| 9.  | Servicii dezvoltarea de proceduri de caracterizare a surselor "curate" de energie electrica (tip "celula de combustibil")  | SN              | Comanda 19508/27.06.2022   | GARRET TRANSPORTATION INC | Proceduri de caracterizare a surselor "curate" de energie electrica (tip "celula de combustibil")                           | 3   |
| 10. | Servicii dezvoltarea de proceduri de caracterizare a surselor "curate" de energie electrica (tip "celula de combustibil")  | SN              | Comanda 19509/18.08.2022   | GARRET MOTION SARL        | Proceduri de caracterizare a surselor "curate" de energie electrica (tip "celula de combustibil")                           | 3   |

|     |   |    |                          |                           |   |   |
|-----|---|----|--------------------------|---------------------------|---|---|
| 11. | Servicii tehnologice execuție o placă (mască de lucru) de 5'' pe care sunt dispuse cu geometrii, pozitii si desene transmise de beneficiar. | SM | Comanda 19510/01.10.2022 | IOR SA                    | Placă (mască de lucru) de 5'' cu 2 geometrii distincte (măștile de lucru solicitate 2905.46.255.0 - 1L în 2 poziții și 2805.95.055.0 - 1L în 2 poziții), în conformitate cu cele 6 desene transmise de beneficiar, dispuse in 4 coordonate. | 3 |
| 12. | Servicii de acoperire CVD de MWCNT-PECVD, pregătire, analize SEM si Raman   | SM | Comanda 19512/6.10.2022  | UPB                       | Servicii de acoperire CVD de MWCNT - PECVD, pregătire, analize SEM și Raman pentru 15 probe din oțel inoxidabil cu dimensiunea de 100x100x2 mm  | 3 |
| 13. | Servicii execuție o placă (mască de lucru) de 5'' pe care sunt dispuse cu geometrii în conformitate cu desene transmise de beneficiar.      | SM | Comanda 19513/31.10.2022 | IOR SA                    | Placă (mască de lucru) de 5'' pe care sunt dispuse cele 2 geometrii (măștile de lucru solicitate 2905.83.001.0-1L în 2 poziții și 2805.68.214.0-1L în 2 poziții), în conformitate cu cele 4 desene transmise, dispuse in 4 coordonate.      | 3 |
| 14. | Servicii executie matrice siliciu.  | SM | Comanda 19514/16.11.2022 | INCD pentru Electrochimie | Matrice siliciu (4 buc.).   | 3 |
| 15. | Servicii tehnologice de procesare chimică și caracterizare XRR.   | SM | Comanda 19515/21.11.2022 | INFLPR                    | Servicii tehnologice de procesare chimică și caracterizare XRR.   | 3 |



**Adresa:** Str. Erou Iancu Nicolae 126A,  
077190 Voluntari, Jud. Ilfov  
**Tel:** +40-21.269.07.77; +40-21.269.07.70;  
**Fax:** +40-21.269.07.72; +40-21.269.07.76  
**URL:** <http://www.imt.ro>

---

**INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU MICROTEHNOLOGIE -  
IMT București**