

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie-



IMT București

RAPORT DE ACTIVITATE 2021

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 Mireșteanu, Fiz. Elena Stănilă*

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

STRUCTURĂ 2021

1.	Datele de identificare ale INCD	2
2.	Scurtă prezentare a INCD	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:	6
	2.5 Modificări strategice în organizarea și funcționarea INCD.	10
3.	Structura de conducere a INCD	11
	3.1 Consiliul de administrație;	11
	3.2 Directorul general;	11
	3.3 Consiliul științific;	11
	3.4 Comitetul director.	11
4.	Situația economico-financiară a INCD	12
5.	Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare	14
	5.1. Total personal	15
	5.2. Informații privind activitățile de perfecționare a resursei umane (personal implicat în procese de formare - stagii de pregătire, cursuri de perfecționare);	20
	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.).	23
6.	Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare	25
	6.1. Laboratoare de cercetare-dezvoltare;	25
	6.2. Laboratoare de încercări;	132
	6.3. Instalații și obiective speciale de interes național;	132
	6.4. Instalații experimentale/instalații pilot;	138
	6.5. Echipamente relevante pentru CDI;	139
	6.6. Infrastructură dedicată microproducției/prototipuri etc;	140
	6.7. Măsuri de creștere a capacității de cercetare-dezvoltare corelate cu asigurarea unui grad de utilizare optimă a infrastructurii de CDI	143
7.	Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare	145
	7.1. Participarea la competiții naționale / internaționale;	145
	7.2. Structura rezultatelor de cercetare realizate;	146
	7.3. Rezultate de cercetare-dezvoltare valorificate și efecte obținute;	148
	7.4. Oportunități de valorificare a rezultatelor de cercetare;	149
	7.5. Măsuri privind creșterea gradului de valorificare socio-economică a rezultatelor cercetării.	150
8.	Măsuri de creștere a prestigiului și vizibilității INCD	151
	8.1. Prezentarea activității de colaborare prin parteneriate;	151
	8.2. Prezentarea rezultatelor la târgurile și expozițiile naționale și internaționale;	165
	8.3. Premii obținute prin proces de selecție/distincții etc;	165
	8.4. Prezentarea activității de mediatizare;	167
9.	Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a INCD pentru perioada de acreditare	173
10.	Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al INCD	176
11.	Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora	177
12.	Concluzii	177
13.	Perspective/priorități pentru perioada următoare de raportare	178
14.	Anexe	180
	Anexa 1 - Raportul de activitate al Consiliului de Administrație	181
	Anexa 2 - Raportul Directorului general, anexa la raportul de activitate al CA	189
	Anexa 3 - Lista contractelor de cercetare dezvoltare	196
	Anexa 4 - Echipamentele cu valoare de inventar mai mare de 100 000 EUR	203
	Anexa 5 - Prototipuri, Produse (soiuri plante, etc.), Tehnologii, Instalații pilot, Servicii tehnologice	204
	Anexa 6 - Brevete de invenție acordate și cereri de brevete de invenție	225
	Anexa 7 - Lista de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI	227
	Anexa 8 - Articole publicate în reviste științifice indexate BDI	252
	Anexa 9 - Studii prospective și tehnologice, Normative, Proceduri și metodologii, Planuri tehnice, Documentații tehnico-economice	261
	Anexa 10 - Rezultate CDI valorificat pe baza de contract la beneficiar	273

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.

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;

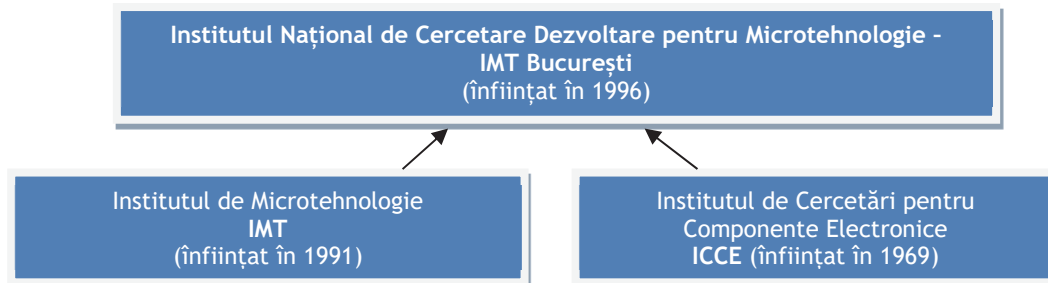
Pagina web: www.imt.ro,

E-mail: office@imt.ro; 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 microsistem) 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). În ultimii ani IMT a dezvoltat dispozitive nanoelectronice, materiale avansate (grafenă) și dispozitive pe bază de grafenă și SiC, microsenzori și microsisteme pentru IoT, noi metode de calcul și inteligență artificială (spintronică; dispozitive și circuite pentru calcul cuantic), platforme digitale pentru sănătate și securitate societală, mediu și aplicații în domeniul energiei, ceea ce a permis succesul în implicarea în proiecte 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 „microsistemelor” 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 2016-2021 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 capacități 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 2021 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** (inclusiv cu firme multinaționale precum Thales TRT Paris) și s-a orientat către **transferul tehnologic în special** prin proiectul din **Fonduri Structurale POC-G** cu titlul: *Parteneriat în exploatarea în Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE) utilizând o PLATforma de interacțiune cu întreprinderile competitive*” (TGE-PLAT)”, din cadrul competiției POC, Axa1: CDI în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor, Acțiunea 1.2.3 Parteneriate pentru transfer de cunoștințe

Începând cu anul 2012, IMT București a fost implicat în proiecte coordonate de către ROSA (Agenția Spațială Română), și în proiecte finanțate de ESA (Agenția Spațială Europeană). Din 2019, IMT este implicat în 3 proiecte H2020-FET-OPEN, primele proiecte de acest tip câștigate de România. Menționez câștigarea în 2020 a încă 2 proiecte H2020- FET-OPEN, la care se adaugă în 2021 un proiect H2020, acronim BIONANOPOLYS, în cadrul programului INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies - Advanced materials și 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 și proceselor avansate de fabricație (NMP)”.

IMT București a fost implicat, în anul 2021, în 3 proiecte finanțate din **Fonduri structurale**, un **proiect de transfer tehnologic** de tip POC-G, cu acronimul **TGE-PLAT**, centru suport pentru cooperare europeană, acronim **CESMIN** și un proiect ECSEL, cu acronimul **Moore4Medical**.

IMT s-a remarcat pe plan internațional prin participări la proiecte finanțate de Comisia Europeană, în special în domeniul **ICT și NMP** (amintim 12 proiecte FP7 și 4 ENIAC - nanoelectronică; locul 4 și primul institut național din România conform Digital Agenda 2013 în atragerea fondurilor EU în domeniul ICT), prin priorități la nivel european în domeniul RF MEMS (primul proiect coordonat de o țară din Europa de Est, 1998-2001, nominalizat la premiul Descartes în 2002, printre cele mai bune 10 proiecte din Europa), prin colaborări cu firme multinaționale de prestigiu, în cadrul proiectelor europene: Thales TRT Paris, NXP, Infineon AG Germania.

IMT este activ în parteneriatul public-privat la nivel european în **domeniul nanoelectronicii**, cu numeroase proiecte ENIAC și ulterior ECSEL (inclusiv în „Orizont 2020”).

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 2020” și a Strategiei CDI României (2014-2020). IMT poate oferi o integrare a acestora în cadrul unei **Platforme tehnologice de tip multi KET (TGE)**. Acest lucru s-a realizat și în 2020, prin derularea proiectului POC- Axa 1, Cod MYSMYS 105623, cu titlul *„Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE) utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive (TGE-PLAT)”*, destinat parteneriatului 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 **MI**cro- and **NA**no**FAB**rication), 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 microsistemelor.

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 microsisteme 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 2018.

CENASIC - Centrul de Cercetare pentru nanotehnologii dedicate sistemelor integrate și nanomateriale avansate pe bază de carbon, (grafenă, SiC, diamant nanocristalin) - 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.

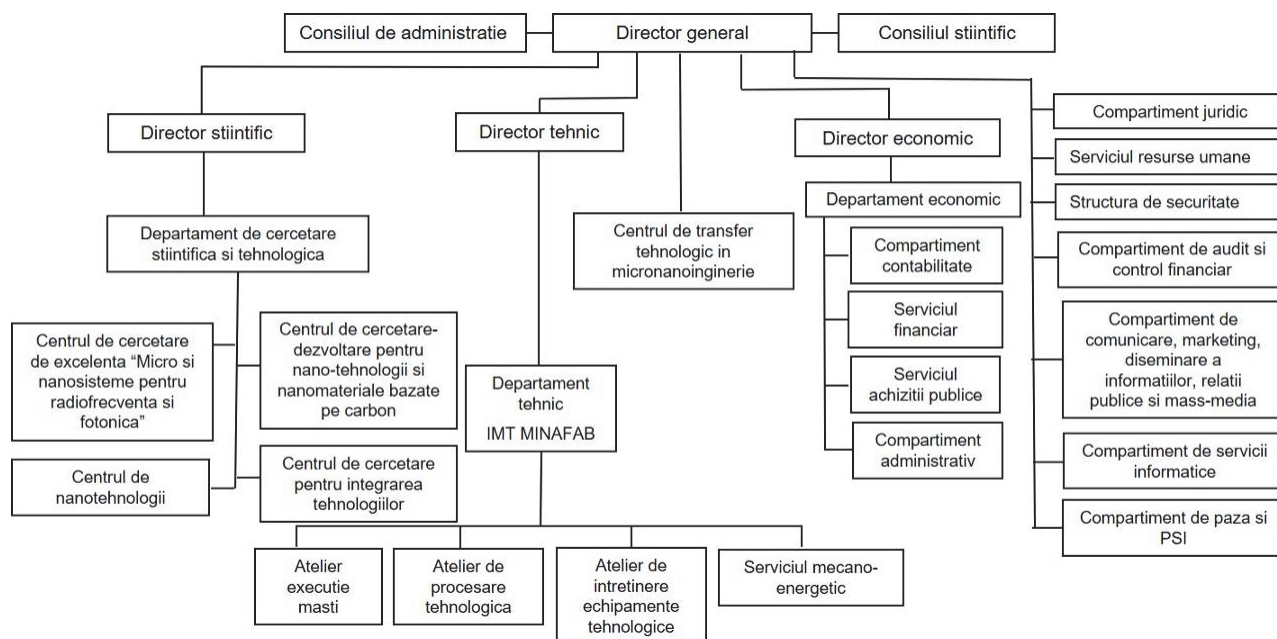
Institutul organizează în fiecare an singura conferință internațională organizată de România în domeniul dispozitivelor și circuitelor electronice, **Conferința Internațională de Semiconductoare CAS**, eveniment IEEE, în 2021 la cea de a 44-a ediție, eveniment ce și-a orientat din 1997 tematica și spre micro și nanotehnologii, nanomateriale. În anul 2021 aceasta conferință a fost organizată on-line, datorită situației create de pandemia de COVID -19.

IMT a fost invitat să organizeze conferința anuală itinerantă **World Micromachine Summit (MMS)**, unde participarea este pe baza de invitație. Suntem singura țară din estul Europei invitată. Datorită pandemiei COVID-19, organizarea conferinței în București s-a amânat pentru anul 2022.

Rezultatele cercetării din anul 2021 au fost valorificate prin proiecte internaționale 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 INCĐ (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 microsisteme inteligente, bazate pe utilizarea a 4 tehnologii generice esențiale. În anul 2020 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 „H2020“).

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 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 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 2021 au urmărit obiectivele SNCDI (2014-2020) și participarea la competițiile desfășurate în cadrul programelor naționale și internaționale (POC, „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 2021:

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 microsisteme 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 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, microsisteme 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 Nanotehnologiile 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 **Micro** and **NAnoFAB**rication) www.imt.ro/MINAFAB și prin centrul CENASIC (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 microelectronică), 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 semiconductoare).

Lista proiectelor CD executate în cursul anului 2021 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 2021 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 plachete 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 potential 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 microsisteme MEMS/NEMS, micro fluidice;
- Proiectare (lay-out), simulare și dezvoltare/optimizare de componente și microsisteme 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 sytems: <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, Mlcro- and NANOFAbrication 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 44-a ediție în 2021 (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;

În anul 2021, Consiliul de Administrație al IMT București a avut următoarea componență, după cum urmează:

01.01.2021 - 11.03.2021

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte, Director General al IMT București
2. Mircea DRAGOMAN - Vicepreședinte, Președintele Consiliului Științific - IMT București
3. Letiția-Clara PAVELESCU - Membru, Reprezentant al Ministerului Cercetării și Inovării
4. Gabriela Ioana CIOBANU - Membru, reprezentant al Ministerului Finanțelor Publice
5. Florin Alexandru ZAHARIA - Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii și Protecției Sociale
6. Vlad POSEA - Membru, conf. univ. - Universitatea Politehnica București

11.03.2021 - 19.11.2021

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte, Director General al IMT București
2. Mircea DRAGOMAN - Vicepreședinte, Președintele Consiliului Științific - IMT București
3. Letiția-Clara PAVELESCU - Membru, Reprezentant al Ministerului Educației și Cercetării
4. *** (poziție vacanta) - Membru, Reprezentant al Ministerului Educației și Cercetării
5. Gabriela Ioana CIOBANU (demisie în data de 21.05.2021) - Membru, reprezentant al Ministerului Finanțelor Publice
6. Florin Alexandru ZAHARIA - Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii și Protecției Sociale
7. Vlad POSEA - Membru, Specialist, conf.univ.- Universitatea Politehnica București

19.11.2021 - 31.12.2021

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte, Director General al IMT București
2. Mircea DRAGOMAN - Vicepreședinte, Președintele Consiliului Științific - IMT București
3. Letiția-Clara PAVELESCU - Membru, Reprezentant al Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării
4. Gabriela Ioana CIOBANU (demisie în data de 21.05.2021) - Membru, reprezentant al Ministerului Finanțelor Publice
5. Florin Alexandru ZAHARIA - Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii și Protecției Sociale
6. Roxana IONITA - Membru - Specialist, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
7. Vlad POSEA - Membru, Specialist, conf.univ.- Universitatea Politehnica București

Cu statutul de invitați la ședințele Consiliului de Administrație al IMT au participat Directorul Economic al IMT, doamna Constantina Simon și Președintele 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 189.

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
5. Dr. Carmen Aura Moldovan - membru CS

3.4. Comitetul director;

1. Director general: Dr. Miron Adrian Dinescu
2. Director științific: Dr. Raluca Müller
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

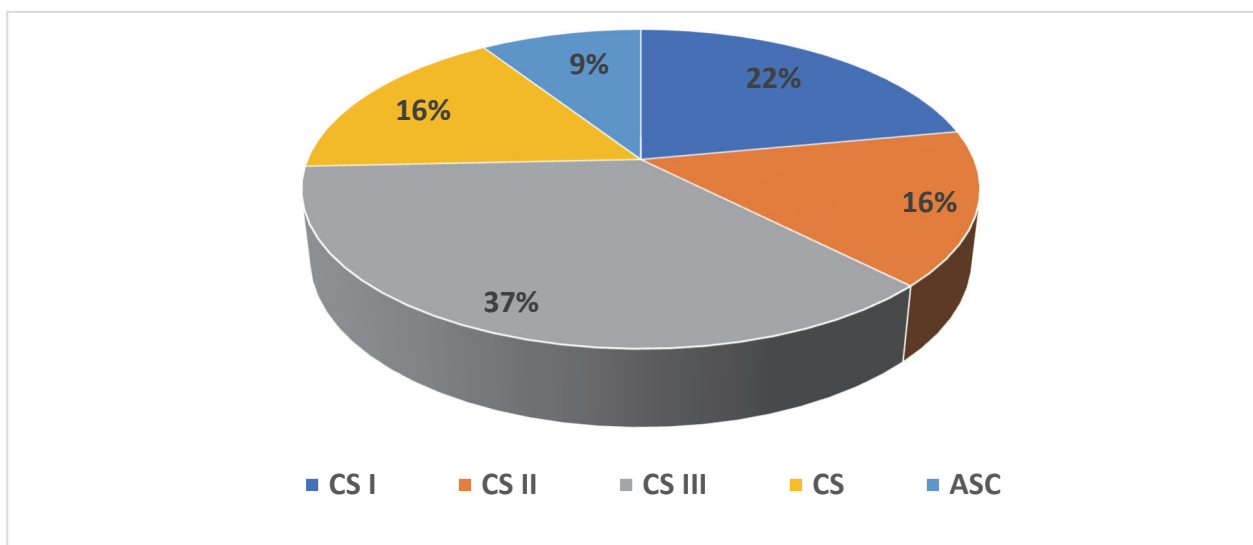
Capitol	Subcapitol	Anul 2020	Anul 2021
4.1 Patrimoniul stabilit pe baza situației financiare anuale la 31 decembrie	Total, din care:	33.361.078	32.236.245
	Active imobilizate	23.789.957	22.821.454
	Active circulante	9.571.121	9.414.791
	Cheltuieli în avans	0	0
	Datorii totale	7.016.106	7.445.935
	Venituri în avans	8.811.717	7.343.142
	Capitaluri proprii	17.533.255	17.447.168
4.2 Venituri totale	Total, din care:	28.959.523	32.849.847
	Venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice, din care:	28.296.719	31.151.781
	- Fonduri publice naționale	23.667.560	23.774.917
	- Fonduri publice internaționale	2.336.441	3.043.727
	- Fonduri structurale	2.292.718	4.333.136
	Venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri private	124.662	138.463
	Venituri realizate din activități economice (servicii, microproducție, exploatarea drepturilor de proprietate intelectuală), din care:	465.519	1.468.579
	- Venituri din închirieri	164.690	165.929
	- Venituri din servicii, alte servicii	300.829	1.302.650
	Subvenții/transferuri, din care:	0	0
4.3 Cheltuieli totale	- Venituri de la bugetul consolidat al statului		
	- Venituri de la alți creditori		
	Venituri financiare	72.623	91.024
	Total, din care	28.846.176	32.686.566
	a.- cheltuieli cu personalul/ ponderea cheltuielilor cu personalul în total cheltuieli;	20.260.149/70,24	24.177.809/73,96
	b.- cheltuieli cu utilitățile/ ponderea cheltuielilor cu utilitățile în total cheltuieli;	637.448/2,21	670.316/2,05
	c.- alte cheltuieli.	7.948.579	7.838.441
4.4 Salariul mediu pentru personalul de cercetare-dezvoltare (total și defalcat pe categorii);	- Castigul mediu lunar pe personal de cercetare-dezvoltare -lei	8.791	10.580
4.5 Investiții în echipamente/dotări/mijloace fixe de CDI;	Total, din care	1.133.974	1.172.534
	- echipamente pt. laboratoarele de cercetare	972.610	991.952
	- reevaluări	0	0
	- investiții de la Bugetul de Stat	0	0
4.6 Rezultate financiare/rentabilitate	- Profit brut	113.347	163.281
	- Profit net	90.520	127.431
	-Rata rentabilității economice (ROA)	0,58	0.84
	- Marja profitului net	0,31	0.39
4.7 Situația datoriilor/ (datorii totale, datorii istorice, datorii curente);	Total, din care:	7.016.106	7.445.935
	- Datorii istorice	0	0
	- Datorii curente, din care	7.016.106	7.445.935
	- Venituri de la bugetul consolidat al statului	836.598	967.375
	- Venituri de la alți creditori	6.179.508	6.478.560

4.8 Pierdere brută		0	0
4.9 Evoluția performanței economice;	Rata activelor imobilizate	71.31	70.79
	Rata stabilității financiare	58.60	60.41
	Rata autonomiei financiare	52.56	54.12
	Lichiditatea generală	1.91	1.74
	Rata solvabilității generale	475.49	432.93
4.10 Productivitatea muncii pe total personal și personal de CDI;	Productivitatea muncii pe total personal;	150049,34	174733,23
	Productivitatea muncii pe personal de CDI;	184945,88	205856,87
4.11 Politicile economice și sociale implementate (costuri/efecte).	N/A	Scaderea datoriilor. Cresterea indicatorului de lichiditate a institutului.	Scaderea datoriilor. Cresterea indicatorului de lichiditate a institutului.
4.13 Profitul brut		113.347	163.281

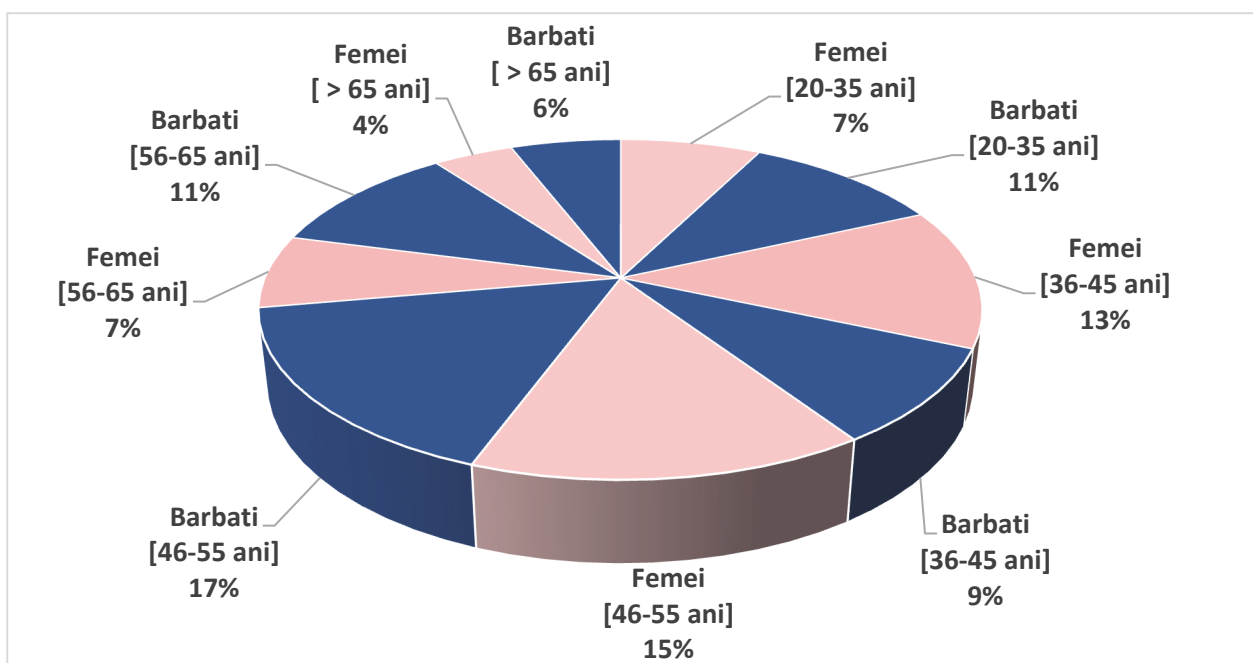
5. Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare

5.1 Total personal, din care:

Reprezentare grafica personal IMT pe grade științifice:



Reprezentare grafica personal IMT pe grupe de vârste:



STRUCTURA PERSONAL 2021	TOTAL, CF. STAT FUNCTII APROBAT DE CA	TOTAL, CF. STAT PERSONAL APROBAT DE CA, din care	GRADUL DE OCUPARE	PERSONAL [20-35 ani]				PERSONAL [36-45 ani]				PERSONAL [46-55 ani]				PERSONAL [56-65 ani]				PERSONAL [> 65 ani]				*1
				F	B	T	%	F	B	T	%	F	B	T	%	F	B	T	%	F	B	T	%	
PERSONAL, din care:	201	187	93				18				22				32				18				10	*2
CERCETATORI STIINTIFICI, din care:	117	109	93	13	18	31	28	14	11	25	23	11	14	25	23	6	11	17	16	4	7	11	10	*3
CS I	24	24	100	0	0	0	0	1	1	2	8	4	3	7	29	5	3	8	33	3	4	7	29	*3
CS II	17	17	100	1	0	1	6	4	0	4	24	4	4	8	47	0	2	2	12	0	2	2	12	
CS III	43	40	93	5	2	7	18	8	9	17	43	2	6	8	20	1	5	6	15	1	1	2	5	
CS	19	18	95	3	12	15	83	1	0	1	6	1	1	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	
ASC	14	10	71	4	4	8	80	0	1	1	10	0	0	0	0	0	1	1	10	0	0	0	0	
INGINERI DEZVOLTARE TEHNologica, din care:	10	9	90	0	1	1	11	0	3	3	33	1	1	2	22	0	2	2	22	0	1	1	11	*4
IDT I	1	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	100	0	0	0	0	
IDT II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
IDT III	7	6	86	0	0	0	0	0	2	2	33	1	1	2	33	0	1	1	17	0	1	1	17	
IDT	2	2	100	0	1	1	50	0	1	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PERSONAL AUXILIAR STUDII SUPERIOARE ACTIV. CD	13	12	100	0	0	0	0	3	1	4	31	3	3	6	46	1	0	1	8	1	1	2	15	*4
PERSONAL AUXILIAR STUDII MEDII ACTIV. CD, din care:	17	15	88	0	0	0	0	2	2	4	27	2	3	5	33	2	3	5	33	1	0	1	7	
TI	17	15	88	0	0	0	0	2	2	4	27	2	3	5	33	2	3	5	33	1	0	1	7	
TI I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TI II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TI III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*5
TS	0	0	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	
PERSONAL DIN APARATUL FUNCTIONAL, din care:	44	41	93	1	1	2	5	6	0	6	15	11	10	21	51	4	4	8	20	2	2	4	10	
INGINERI	4	3	75	1	0	1	33	0	0	0	0	1	0	1	33	0	0	0	0	0	1	1	33	
ECONOMISTI	11	11	100	0	0	0	0	3	0	3	27	5	0	5	45	2	0	2	18	1	0	1	9	
JURISTI	1	1	100	0	0	0	0	1	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ALTII CU STUDII SUPERIOARE	4	3	75	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	33	0	1	1	33	0	1	1	33	*5
ALTII CU STUDII MEDII	24	23	96	0	1	1	4	2	0	2	9	4	10	14	61	2	3	5	22	1	0	1	4	

*1 - Fundamentarea mentinerii in activitate conform reglementarilor in vigoare

*2 - se vor lua in 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 indeplinesc cumulativ conditiile de pensionare

*3 - Persoanele sunt coordonatori de proiecte H2020, nationale. Cei care sunt CS1, au aprobarea mentinerii in activitate data de Consiliul Stiintific. Cei care sunt CS2 si CS3, au contracte pe durata determinata si lucreaza pe proiecte.

*4 - Personalul auxiliar lucreaza pe durata determinata, in cadrul unor proiecte.

*5 - Personalul lucreaza pe perioada determinata, in cadrul unor proiecte.

INDICATORI	TOTAL
VÂRSTA MEDIE - TOTAL PERSONAL	48
VÂRSTA MEDIE - PERSONAL CDI	47
NUMĂR DOCTORI	79
NUMĂR CONDUCĂTORI DOCTORAT	2
NR. MEMBRI COMITETE ȘTIINȚIFICE	42
NR. MEMBRI COMITETE REDACȚIE REVISTE COTATE ISI	30
NR. PERSONAL IMPLICAT ÎN ITT	2
NR. PERSONAL IMPLICAT ÎN MARKETING	1
NR. CERCETĂTORI IMPLICAȚI ÎN PROIECTE NAȚIONALE	109
NR. CERCETĂTORI IMPLICAȚI ÎN PROIECTE CD INTERNAȚIONALE	50
NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI LA OPERATORI ECONOMICI	0
NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI LA UNITĂȚI DE CERCETARE DIN STRĂINĂTATE	0
NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI DIN STRĂINĂTATE LA INCD	0

Comparativ STRUCTURA PERSONAL 2020

STRUCTURA PERSONAL 2020	TOTAL, CF. STAT FUNCTII APROBA T DE CA	TOTAL, CF. STAT PERSONAL APROBAT DE CA, din care	GRADUL DE OCUPARE	PERSONAL [20-35 ani]			PERSONAL [36-45 ani]			PERSONAL [46-55 ani]			PERSONAL [56-65 ani]			PERSONAL [> 65 ani]			Nota 1					
				F	B	T	%	F	B	T	%	F	B	T	%	F	B	T		%				
PERSONAL, din care:	206	199	97	19	18	37	19	21	20	41	21	24	34	58	29	22	20	42	21	9	12	21	11	Nota 2
CERCETATORI STIINTIFICI, din care:	115	111	97	16	16	32	29	13	13	26	23	8	19	27	24	6	8	14	13	5	7	12	11	Nota 3
CS I	23	23	100	0	0	0	0	1	1	2	9	3	3	6	26	5	3	8	35	3	4	7	30	Nota 3
CS II	10	10	100	0	0	0	0	3	0	3	30	0	4	4	40	0	1	1	10	0	2	2	20	
CS III	52	51	98	9	2	11	22	8	10	18	35	4	10	14	27	1	4	5	10	2	1	3	6	
CS	19	18	95	3	12	15	83	1	0	1	6	1	1	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	
ASC	11	9	82	4	2	6	67	0	2	2	22	0	1	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	

INGINERII DEZVOLTARE TEHNOLOGICA, din care:	14	13	93	0	1	1	8	0	3	3	23	1	2	3	23	3	1	4	31	0	2	2	15
IDT I	1	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0
IDT II	1	1	100	0	0	0	0	0	1	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IDT III	8	7	88	0	0	0	0	0	1	1	14	1	1	2	29	1	1	2	29	0	2	2	29
IDT	4	4	100	0	1	1	25	0	1	1	25	0	0	0	0	2	0	2	50	0	0	0	0
PERSONAL AUXILIAR STUDII SUPERIOARE ACTIV. CD	15	14	93	0	0	0	0	4	2	6	43	2	1	3	21	2	0	2	14	2	1	3	21
PERSONAL AUXILIAR STUDII MEDII ACTIV. CD, din care:	18	17	94	1	0	1	6	0	2	2	12	2	3	5	29	4	3	7	41	1	1	2	12
T I	17	16	94	0	0	0	0	0	2	2	13	2	3	5	31	4	3	7	44	1	1	2	13
T II	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	
T S	1	1	100	1	0	1	100	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	
PERSONAL DIN APARATUL FUNCTIONAL, din care:	44	44	100	2	1	3	7	4	0	4	9	11	9	20	45	7	8	15	34	1	1	2	5
INGINERII	3	3	100	1	0	1	33	0	0	0	0	1	0	1	33	0	1	1	33	0	0	0	0
ECONOMISTI	11	11	100	0	0	0	0	3	0	3	27	5	0	5	45	3	0	3	27	0	0	0	0
JURISTI	1	1	100	0	0	0	0	1	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALTII CU STUDII SUPERIOARE	3	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	67	0	0	0	0	0	1	1	33
ALTII CU STUDII MEDII	26	26	100	1	1	2	8	0	0	0	0	3	9	12	46	4	7	11	42	1	0	1	4
Nota 4																							
Nota 5																							

INDICATORI	TOTAL
VÂRSTA MEDIE - TOTAL PERSONAL	49
VÂRSTA MEDIE - PERSONAL CDI	48
NUMĂR DOCTORI	78
NUMĂR CONDUCĂTORI DOCTORAT	1
NR. MEMBRI COMITETE ȘTIINȚIFICE	7
NR. MEMBRI COMITETE REDACȚIE REVISTE COTATE ISI	10
NR. PERSONAL IMPLICAT ÎN ITT	2
NR. PERSONAL IMPLICAT ÎN MARKETING	1
NR. CERCETĂTORI IMPLICAȚI ÎN PROIECTE NAȚIONALE	111
NR. CERCETĂTORI IMPLICAȚI ÎN PROIECTE CD INTERNAȚIONALE	63
NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI LA OPERATORI ECONOMICI	0
NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI LA UNITĂȚI DE CERCETARE DIN STRĂINĂȚATE	0
NR. CERCETĂTORI DETAȘAȚI DIN STRĂINĂȚATE LA INCD	0

Nota 1 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

Nota 2 Persoanele sunt coordonatori de proiecte H2020, naționale. Cei care sunt CS1, au aprobarea menținerii în activitate dată de Consiliul Științific. Cei care sunt CS2 si CS3, au contracte pe durata determinată și lucrează pe proiecte.

Nota 3 Personalul auxiliar lucrează pe durata determinată, în cadrul unor proiecte.

Nota 4 Personalul lucrează pe perioadă determinată, în cadrul unor proiecte.

d. număr conducători de doctorat: 2 (2021) / 1 (2020)

e. număr de doctori: 79 (2021) / 78 (2020)

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 2021

Număr teze de doctorat susținute în 2021: 2/ 2020: 0

În 2021 au urmat stagii de pregătire doctorală 30 angajați, conform tabelului de mai jos:
2021-30/ 2020 - 23

Stagii de pregătire doctorale urmate în 2021				
Nr. crt.	Nume, Prenume doctorand	Tema de doctorat	Domeniul	Locul
1.	Anastasoae Veronica	Electrozi modificați pentru oxidarea electrocatalitică a apei	Inginerie chimică	UPB
2.	Apostol Adrian Alexandru	Combinatii complexe atasate pe suport de grafena/derivati de grafena	Științele naturii, chimie, chimie anorganică	UB Chimie
3.	Boldeiu George Alexandru	Influența structurii asupra dinamicii sarcinilor electrice în dielectrice	Științe ingineresti	UPB Inginerie electrică
4.	Bratosin Irina Nicoleta	Noi nanostructuri hibride pentru aplicații de stocare a energiei	Fizica stării condensate	UB Fizică
5.	Bujor Alexandru Mihai	Sinteza unor noi ionofori fluorescenți și paramagnetici	Chimie	UB Chimie
6.	Bulzan George Andrei	Optical vortices. Classical and quantum applications	Fizică	UB Fizică
7.	Burinaru Tiberiu	Detectia celulelor tumorale din sânge în carcinomul mamar la canide	Anatomie patologică	Medicina veterinară București
8.	Caramizoiu Stefan	Echipament multispectral pentru trasabilitatea alimentară	Fizică	UB Fizică
9.	Chiriac Eugen	Studiul interfetelor în microcanale sub influența câmpurilor externe	Energetică / Microfluidică	UPB Energetică
10.	Costache Andreea Cristina	Cercetări privind dezvoltarea modelelor eficiente de business pentru organizațiile industriale din domeniul fabricației aditive	Inginerie industrială	UPB-IMST
11.	Dinulescu Silviu	Tehnici de microfabricație și caracterizare a structurilor MEMS pentru senzori și generatoare de energie în sisteme portabile	Științe ingineresti - Electronica	UPB ETTI
12.	Dragomir David Catalin	Cercetări pentru realizarea unei neuroproteze pentru mână cu feedback senzorial	Inginerie mecanică și mecatronică	UPB -IMM
13.	Enache Stefan	Servicii de rețea flexibile în tehnologii cloud computing	Telecomunicații	UPB ETTI
14.	Filipoiu Nicolae	Studii Ab-Initio ale unor structuri noi de celule fotovoltaice pe baza de Perovskiti Hibridi Organici/Anorganici cu dimensionalitate redusă(2D)	Fizică Stării Condensate	UB Fizică
15.	Gogianu Larisa	Evidențierea de noi aspecte implicate în semnalizarea mediată de inozitol polifosfați	Biologie	UB Biologie

16.	Grigoriu Alexandru	AI systems for the early detection of oesophageal cancer	Physics	Cambridge University, Physics Department
17.	Laszlo Edwin-Alexandru	Plasma cleaning of diagnostic metallic mirrors embedded inside Thermonuclear Fusion reactors and/or laser systems	Fizica (Fizica Plasmei)	UB Fizica
18.	Marinescu Roxana Maria	Prelucrări în procese de fabricare a sistemelor micro-electro-mecanice	Stiinte ingineresti	Facultatea Ingineria si Managementul Sistemelor Tehnologice
19.	Mihai Elena Mihaela	Materiale noi pentru diminuarea poluantilor organici persistenti din apa	Stiinte ingineresti	UPB Stiinta si ingineria materialelor
20.	Muscalu George Stelian	Microsisteme de captare a energiei pentru aplicatii biomedicale sau de mediu	Electronica	UPB ETTI
21.	Mladenovic Damir-Victor	Geometrii de nanomateriale termoelectrice cu diferite functionalitati	Fizica	UB Fizica
22.	Paun Costel	Cercetari privind influenta factorilor externi asupra unor substante polimerice.	Inginerie Electrica	UPB
23.	Pistritu Florian	Skin-Sensors: Contributii tehnologice si de dispozitiv.	Electronica	UPB ETTI
24.	Popescu Andreea Gabriela Marina	Sistem inteligent de detectori optici si microsenzori pentru monitorizarea gazelor ce creeaza efect de sera	Electronica	UPB ETTI
25.	Salceanu Alexandru	Analiza datelor in secventierea tumorală	Bioinformatica	UB Biologie
26.	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
27.	Simionescu Octavian Gabriel	Dezvoltarea proceselor de creștere a materialelor carbonice pentru senzori și aplicații în domeniul energiei	Fizica	UB Fizica
28.	Stoian Marius Constantin	Catalizatori pe baza de oxizi de metale tranzitionale pentru combustia compusilor organici volatili	Chimie	UB Chimie
29.	Adiaconita (Tincu) Bianca Catalina	Utilizarea grafenei in aplicatii de tip theranostics	Chimie generala	Chimie aplicata si stiinta materialelor
30.	Varasteanu Pericle	Heterostructuri plasmonice pentru aplicatii in opto - electronica : studii teoretice si experimentale	Optica Spectroscopie Plasma Laseri	Universitatea Bucuresti, Facultatea de Fizica

• **Stagii de pregătire masterală 2021- număr masteranzi: 6 (2020 - 8 masteranzi)**

Nr. crt.	Nume, Prenume masterand	Domeniul masterului	Locul
1.	Androne (Negreci) Felicia Maria	Ingineria nanostructurilor si proceselor neconventionale	UPB Ingineria si managementul sistemelor tehnologice
2.	Constantin Elena	Sisteme informatice in medicina	UPB Automatica si calculatoare
3.	Filipoiu Nicolae	Fizica materialelor avansate si nanostructuri	UB Fizica
4.	Gogianu Larisa Ioana	Biologie-Genetică Aplicată și Biotehnologie	UB Biologie
5.	Popescu Andreea Gabriela Marina	Analiza comparativa a proprietatilor optice ale straturilor subtiri de TiO2 obtinute prin anodizare si RF sputtering	UB Fizica
6.	Salceanu Alexandru	Biologie moleculara	UB Biologie

Cursuri de perfecționare a salariaților INCD pentru Microtehnologie 2021

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

2020 - Total cursuri: 25; Total persoane participante 40 persoane

Cursuri de perfectionare a salariatilor INCD pentru Microtehnologie IMT Bucuresti 2021

Nr. crt.	Tema cursului	Organizatorul cursurilor de perfectionare	Durata cursului	Persoane instruite	Nr. Persoane instruite
1.	Datele de finantare in Web of Science	Web of Science	1 zi	Elena Stanila	1
2.	Noile modificari TVA (Brexit)	Ciel Romania	1 zi	Constantina Simon	1
3.	Tax Update 2021	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
4.	Manager de proiect	APSAP	5 zile	Elena Stanila	1
5.	Noul normal. Raporturile de munca in timpul si dupa incetarea crizei COVID 19	Rentrop Straton	2h	Elisabeta Daniela Bucur	1
6.	Noutati Revisal 2021	Rentrop Straton	2 h	Elisabeta Daniela Bucur Stela Odagiu	2
7.	Tehnologia informatiei contabile	CECCAR	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
8.	Contabilitate financiara	CECCAR	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
9.	TVA - actualitati si implicatii BREXIT	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
10.	Reglementari in domeniul impozitului pe profit aplicabile incepand cu anul fiscal 2021	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
11.	Cariera ta in HR	Rentrop Straton		Elisabeta Daniela Bucur	1
12.	Contabilitate si control de gestiune	CECCAR	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
13.	Cum ne adaptam noilor provocari si contracte atipice de munca	Rentrop Straton	1 h	Elisabeta Daniela Bucur	1
14.	Auditul intern si extern	CECCAR	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
15.	Despre schimbarile TVA (vanzari la distanta)	Ciel Romania	1 zi	Constantina Simon	1
16.	Impozitul pe veniturile nerezidentilor	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
17.	Repere vechi si noi in managementul si fiscalitatea entitatilor	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
18.	Summer Tax Update	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
19.	Control financiar preventiv	ATC Training	5 zile	Ermina Violeta Dehalt	1
20.	Noi reguli TVA in comerțul electronic din 01.07.2021	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
21.	Noutati TVA, facilitati si inspectii fiscale	Rentrop Straton	1 zi	Constantina Simon	1
22.	Bune practici in domeniul achizițiilor publice/Utilizare SEAP	ANCIA Training	2 zile	Marilena Oancea	1
23.	Flexibilizarea timpului de munca	Rentrop Straton	1.5 h	Elisabeta Daniela Bucur	1
24.	Impozitul pe venit si contributi sociale obligatorii	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
25.	Expertiza fiscala	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
26.	Curs inspector SSM 80 de ore		10 zile	Constantin Florin COMANESCU	1
27.	Controlul fiscal	CECCAR	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
28.	Implicatiile TVA ale pachetului e-commerce	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
29.	Fonduri europene - tratamente contabile si modalitati de accesare	CECCAR	1 zi	Constantina SIMON	1
30.	Facilitati fiscale la final de 2021	Rentrop Straton	1 zi	Constantina Simon	1
31.	Seminar pe teme de fiscalitate, contabilitate si resurse umane		2 zile	Ermina Violeta Dehalt	1
32.	Tehnici de estimare a valorii afacerii pentru cresterea productivitatii financiare si rezilientei	CECCAR	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
33.	Modernizarea TVA. Tratamente si reguli noi privind operatiunile transfrontaliere in 2021	CECCAR	1 zi	Ermina Violeta Dehalt Constantina Simon	2
34.	Fonduri europene - tratamente contabile si modalitati de accesare	CECCAR	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
35.	Reorganizarea companiilor prin transfer de afacere si fiducie-solutii pentru firmele aflate in dificultate	CECCAR	1 zi	Ermina Violeta Dehalt Constantina Simon	2

36.	Probleme si provocari actuale privind regimul relatiilor de munca Bucuresti	CECCAR	1 zi	Constantina Simon Ermina Violeta Dehalt	2
37.	Noutati in Codul de Procedura Fiscala	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
38.	Efectele digitalizarii relatiilor de munca	Rentrop Straton	1.5 h	Elisabeta Daniela Bucur	1
39.	Impozit pe profit, inchiderea anului fiscal si noutatile din 2021	CCF Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
40.	Understanding the European open science landscape	Open Science	1 zi	Elena Stanila	1
41.	Indrumari privind documentarea rationamentelor semnificative in cadrul misiunilor de audit	CAFR Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
42.	Activitatea de audit intern: scop, obiective, obligativitate, standard	CAFR Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
43.	Auditarea fondurilor nerambursabile	CAFR Romania	1 zi	Ermina Violeta Dehalt	1
Total cursuri: 43				Total persoane participante 47	

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 un 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 umană 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.

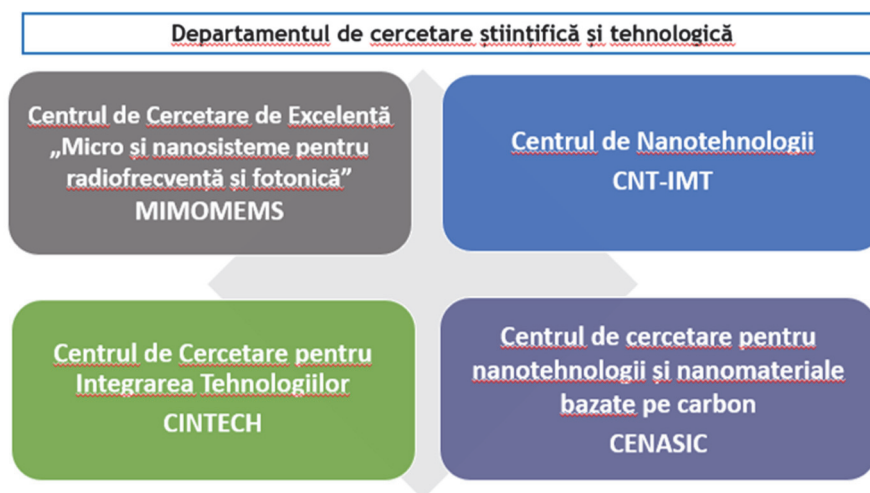
Egalitatea de șanse (gender issue) - Conform politicii europene, adoptată și de țara noastră, privind egalitatea de tratament în ceea ce privește ocuparea forței de muncă, principiul egalității de șanse între femei și bărbați pe piața muncii reprezintă o problemă care este în centrul atenției, privind 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. De asemenea, directorul științific și directorul economic sunt 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 Nanofotonică**

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

- **L4- Laboratorul de Microstructuri, Dispozitive și Circuite de Microunde**

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**

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**

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**

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**

- **L8- Laboratorul de Tehnologii Ambientale**

- **L10- Laboratorul de Micro și Nanofluidică**

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**
Laboratoare experimentale: (i) Modelare - simulare pentru micro sisteme/rețea de training (ii), *Rapid Prototyping*
- **L7- Laboratorul de Fiabilitate**
Laborator experimental de fiabilitate în domeniul micro-nanosistemelor integrate
- **L11 - Laboratorul pentru nanotehnologii și nanostructuri bazate pe carbon**

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:*

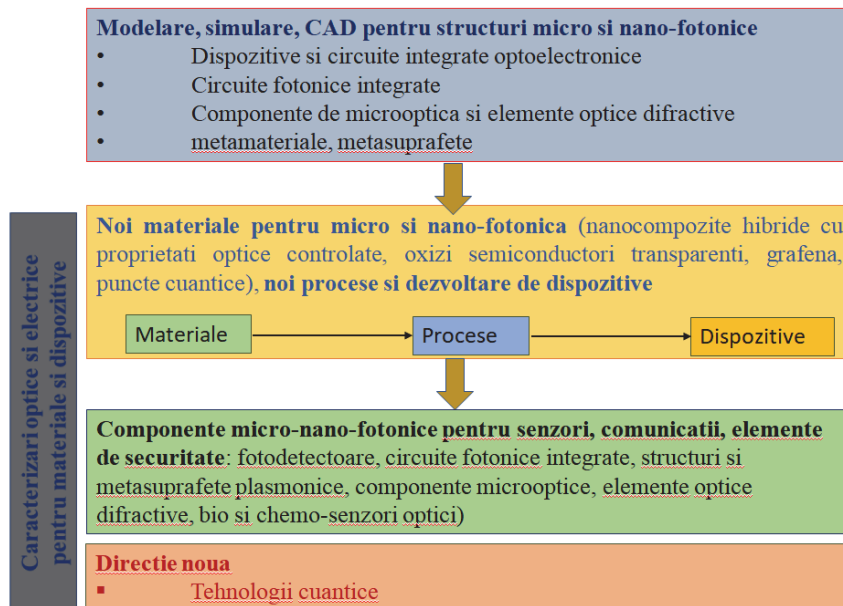
- 1- *Laborator de procese termice și depuneri chimice din faza de vapori;*
- 2 - *Laborator de procesare nanomateriale și nanostructuri pe baza de carbon;*
- 3 - *Laborator de spectrometrie a straturilor subțiri;*
- 4 - *Laborator de tehnologii pentru grafena;*
- 5 - *Laborator pentru chimia interfețelor 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:

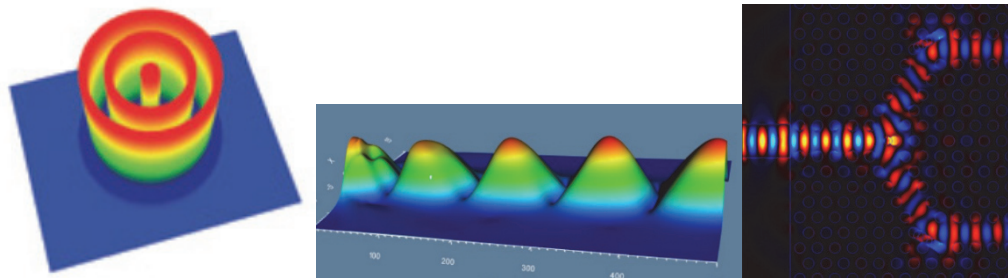


3. Echipă:

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, dr. în fizică;
9. Dr. Florin Nita - CS III, dr. în fizică
10. Ing. Ștefan Cărmăzoiu - 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.

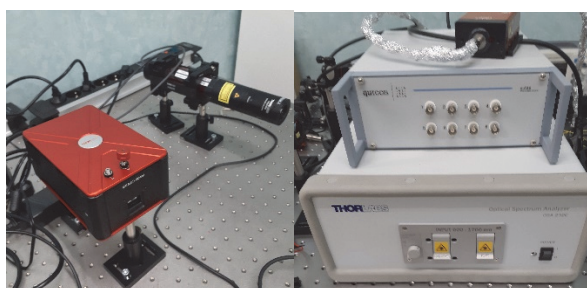
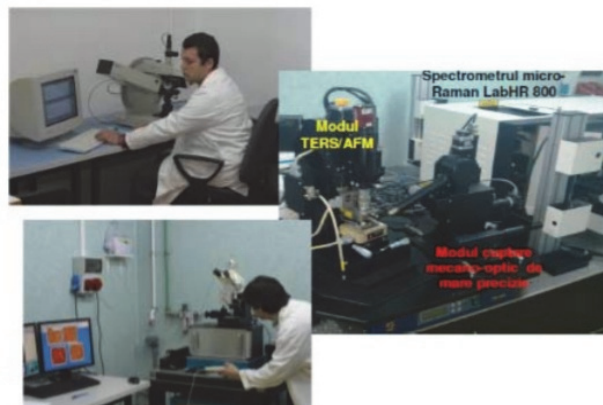


Tehnologie

- 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

- **Senzori în infraroșu pentru aplicații în securitatea infrastructurilor**, parte din Proiectul complex „Senzori și sisteme integrate electronice și fotonice pentru securitatea persoanelor și a infrastructurilor” - PN-III-P1-1.2-PCCDI2017-0419, în parteneriat cu INCĐ pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației - INFLPR RA.
- **Dezvoltarea informației cuantice și a tehnologiilor cuantice în România**, PN-III-P1-1.2-PCCDI2017-0338, durata proiectului: 2018-2019, Consorțiu: Coordonator: INCĐ pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” - IFIN HH. Parteneri: INCĐ pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației - INFLPR; Universitatea Politehnică din București; INCĐ pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCĐTIM.
- **Consolidarea EXCELEntei IMT în domeniul micro-nano tehnologiilor inovative și sistemelor inteligente în vederea creșterii impactului asupra domeniilor prioritare de specializare inteligente și de prioritate publică, EXCEL-IMT**, contract: 13PFE 2018-2020.
- **Platforme de metasuprafete plasmonice și dielectrice pentru îmbunătățirea fluorescenței** - PN-III-P2-2.1-PED-2019-1300
- **Familie de sisteme optice formatoare de imagine cu zoom pentru domeniul spectral MWIR cu aplicații în domeniul securității** - MWIRO PN-III-P2-2-1-PTE-2019-0465
- **Tehnologii combinate pentru dezvoltarea de holograme inteligente multistrat cu grad ridicat de siguranță** - PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0578

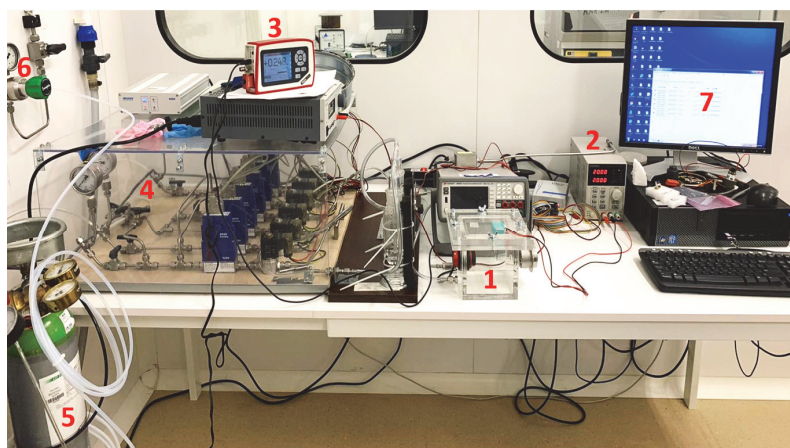
- **Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o PLATforma de interacțiune cu întreprinderile competitive - TGE-Plat - Proiect POC - Axa prioritară 1, 2016-2021, manager științific Dr. Dana Cristea**
 - Contract subsidiar **C77.8D Dezvoltarea tehnologiei de realizare a senzorilor pentru gaze de combustie cu materiale hibride nanocompozite bazate pe nanotuburi de bioxid de titan si grafena** încheiat între IMT București și SC Sitex45 SA
- **Proiect Nucleu Tehnologii pentru realizarea de componente fotonice si optoelectronice cu aplicații la procesarea optica a informației la nivel clasic si cuantic**

6 Rezultate obținute

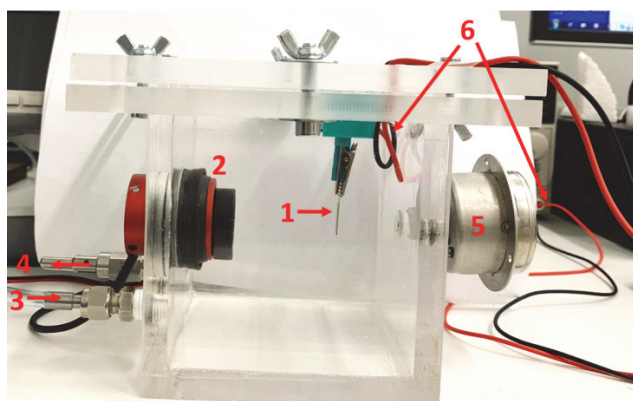
Proiect Senzori în infraroșu pentru aplicații în securitatea infrastructurilor, parte din Proiectul complex „Senzori și sisteme integrate electronice și fotonice pentru securitatea persoanelor și a infrastructurilor” - PN-III-P1-1.2-PCCDI2017-0419. <https://sensis-ict.ro/senzori-in-infrarosu-pentru-detectia-gazelor-periculoase/>

Director de proiect subsidiar Dr. Roxana Tomescu (roxana.tomescu@imt.ro)

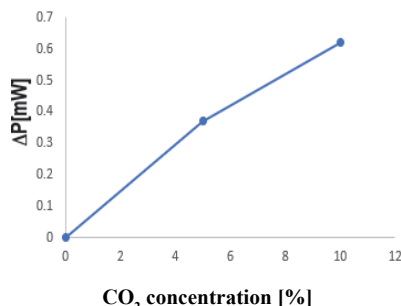
A fost realizat sistemul de testare cu camera de gaze si sistem pentru realizarea amestecului de gaze (gaz inert + gaz toxic in diverse concentrații). Sistemul permite monitorizarea variației puterii optice funcție de concentrația de gaz in atmosfera de azot.



Montaj testare senzor de gaz. 1) camera de gaze cu sursa selectiva in IR si detectorul; 2) sursa de tensiune pentru alimentarea micro-încălzitorului din componenta sursei selective; 3) power-metru S401C THORLABS cuplat la detector; 4) sistem debit gaze cu valve electronice pentru obținere amestec azot cu gaze toxice in diferite concentrații; 5) butelie gaz test; 6) conexiune la linia de alimentare cu azot; 7) sistem PC de comanda pentru amestecul de gaze.



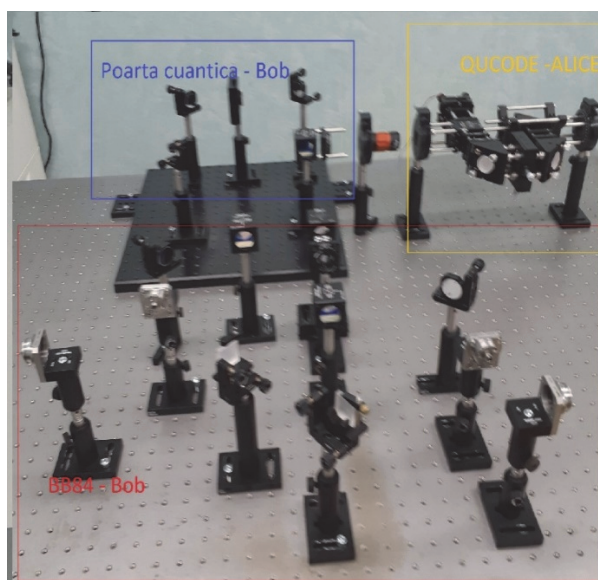
Camera de gaze cu sistem de detecție. 1) cip sursa IR selectiva; 2) detector, 3) intrare gaz; 4) ieșire gaz; 5) manometru; 6) fire conexiune pentru alimentare încălzitor.



Răspunsul sistemului de detecție gaze periculoase la diferite concentrații de CO₂

- **Proiect Dezvoltarea informației cuantice și a tehnologiilor cuantice în România - Proiect complex PN III-P1-1.2-PCCDI-2017-0338 2018-2021** <https://roqnet.ro/qutech-ro/> (FIN-HH coordonator, IMT partener, Cristian Kusko, cristian.kusko@imt.ro)

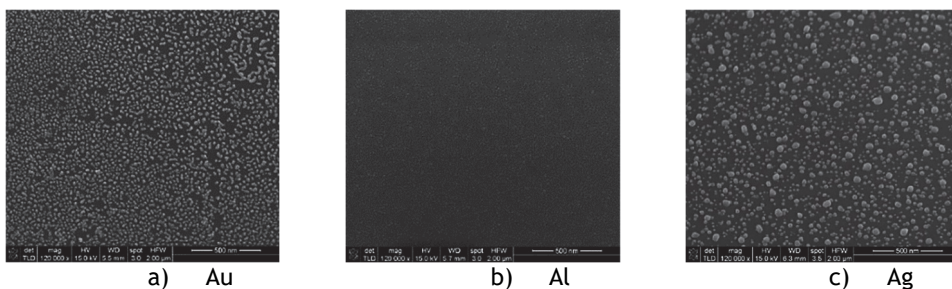
Proiectul urmărește explorarea diferitelor tehnologii cuantice bazate pe sisteme fotonice și optice în vederea dezvoltării de aplicații în procesarea cuantica a informației, respectiv în criptografie cuantica. În mod concret, s-a realizat un model experimental de sistem de distribuție de chei criptografice cuantice de tip BB84 unde informația este encodată în stări invariante la rotație. În acest fel, se poate realiza distribuția de chei cuantica în situații în care sistemul de emisie (ALICE) se afla în stare de mișcare de rotație relativă la sistemul de recepție (BOB).



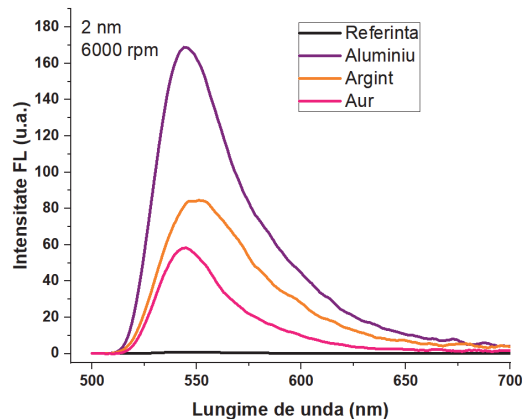
Sistemul optic de distribuție de chei cuantica criptografica BB84 împreună cu sistemul de encodare de stări rotational invariante QUCODE.

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 realizate structuri de metasuprafețe alcătuite din elemente (meta-atomi) dispuse aleator, atât pe substrat de siliciu, cât și pe substrat de sticlă pentru îmbunătățirea emisiei fluorescente a fluoroforului Rodamina 6G.



Micrografii SEM cu morfologia obținută în urma procesului de depunere pentru 2 nm



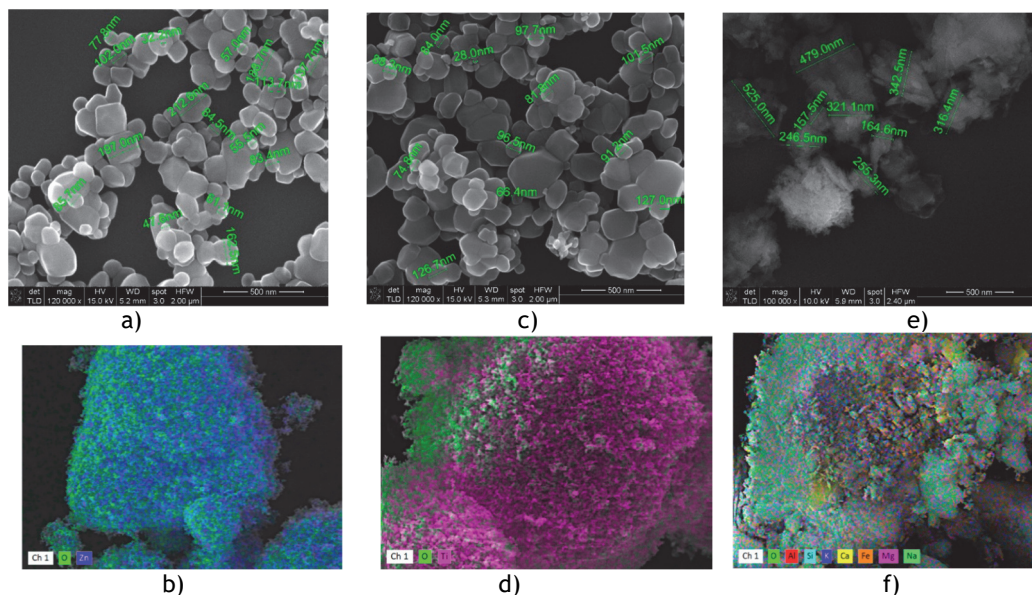
Îmbunătățirea fluorescenței pentru trei tipuri de metasuprafețe (filme subțiri nanostructurate de 2 nm grosime Al, Ag și Au) comparativ cu referința de siliciu pentru depunere de R6G cu o concentrație de 5 μ M dispersat în PMMA

- **Proiect NANODEC , PN-III-P2-2.1-PED- 2020-2022,**
Director de proiect Dr. Munizer Purica (munizer.purica@imt.ro).

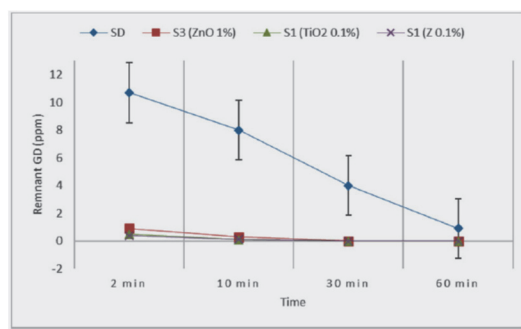
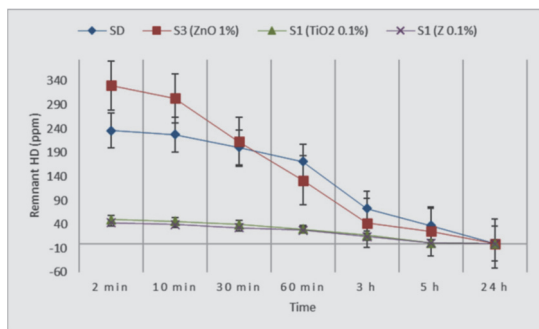
Proiectul NANODEC urmărește obținerea unei noi soluții coloidale inovatoare, bazată pe o matrice de decontaminare organică combinată cu mai multe tipuri de nanoparticule și a unui sistem nou adaptativ pentru dispersarea soluției preparate. Componentele soluției organice propuse sunt: 1) etilenglicol monoetil eter; 2) monoetanolamină; 3) hidroxid de sodiu soluție; 4) alcool izopropilic; 5) lauril sulfat de sodiu. Nanomaterialele selectate și care vor fi adăugate în soluția organică pentru experimentările de decontaminare sunt: nanoparticule de oxid de zinc care s-au dovedit antibacteriene; nanoparticule de dioxid de titan care prezintă proprietăți fotocatalitice; zeoliti micro/nano- cristalini extras din Transilvania, cu structura poroasă și care au proprietăți adsorbante și catalitice.

Rezultate:

- Soluție organică de decontaminare ca mediu dispersiv pentru adsorbantii pentru nanoparticule, Fig. 1. Concentrațiile de ZnO, TiO₂ anataza și zeolit au fost (wt %) - 0,1; 0,5; 1; 2 oxid de zinc, dioxid de titan și zeoliti;
- Testarea și evaluarea eficienței de decontaminare pentru doi agenți chimici (gaz toxic iperita/HD și soman/GD) și un agent biologic (Bacillus anthracis), Fig.2, a fost efectuată pe echipamentele și procedurile specifice de către partenerii din proiect - CCIACBRNE/P1 și ATM/P2 .



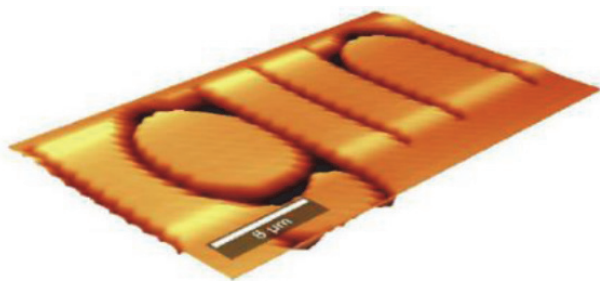
Imagini SEM și mapare EDX a clusterelor de nanoparticule: (a,b) ZnO, (c,d) TiO₂, și (e,f) zeolite/Z.



Contaminarea remanenta cu HD si GD dupa decontaminarea cu solutia preparata.

- **Proiect: Tehnologii combinate pentru dezvoltarea de holograme 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)

In vederea dezvoltarii de etichete holografice multistrat cu grad ridicat de siguranta au fost realizate modele experimentate pentru: i) elementele de securitate ale etichetei (elemente de nano/microtext utilizand, background, foreground); ii) elemente de RFID (Radio Frequency Identification) cu frecventa de functionare in banda 860 - 960 MHz.



AFM element de securitate tip nano-text de pe suprafata hologramei inteligente



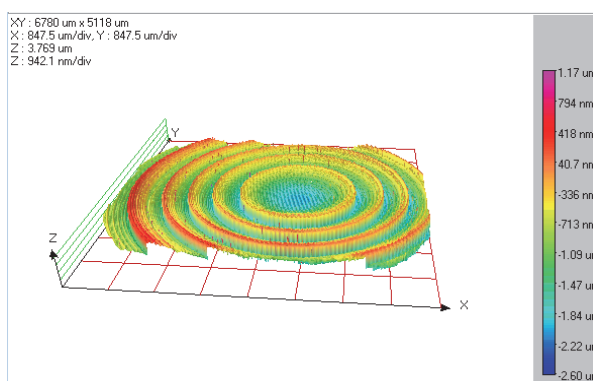
Element de RFID (antena si retea de atenuare simetrica)

- **Proiect: Familie de sisteme optice formatoare de imagine cu zoom pentru domeniul spectral MWIR cu aplicatii in domeniul securitatii** - MWIRO PN-III-P2-2-1-PTE-2019-0465, Coordonator Pro Optica S.A. Responsabil IMT - Dr. Mihai Kusko, mihai.kusko@imt.ro) <https://prooptica.ro/mwiro/>

Scopul proiectului este dezvoltarea de sisteme optice cu functionare in domeniul infraroșului mediu in care sa fie integrate elemente optice difractive in substrat de siliciu realizate in cadrul IMT-Bucuresti. In cadrul IMT-București s-a realizat elementul corector utilizând informațiile privind distribuția profilului oferita de ProOptica. Pe baza profilului digitalizat pe 16 nivele s-au proiectat si realizat cele 4 măști fotolitografice necesare fabricării elementului optic corector. Elementul optic corector a fost fabricat folosind procese de corodare in RIE a siliciului pe adâncime controlata.

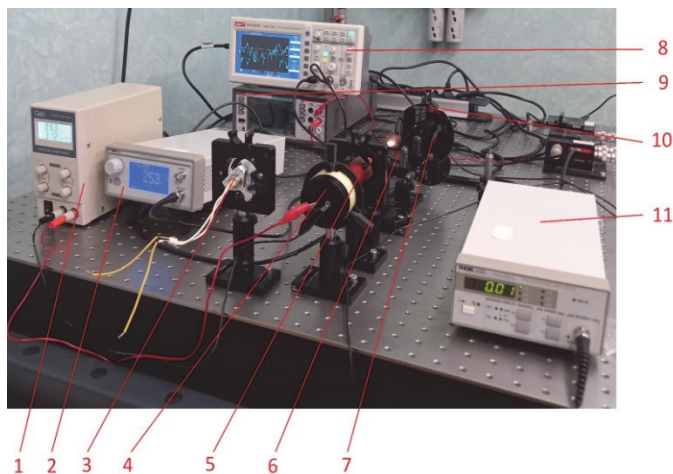


Configurația mastii fotolitografice necesare etapei a doua de corodare proiectate in softul CLEWIN.



Imagine a elementului optic corector obținută la WLI.

În vederea caracterizării funcționale a lentilelor Fresnel fabricate s-a realizat un lanț de măsură care determină intensitatea fasciculului infraroșu difractat de către componenta optică ca funcție de coordonata x aflată pe direcția perpendiculară pe axa optică.



Lanțul experimental pentru determinarea distribuției radiației infraroșii difractate.

- **Proiect POC “Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT”.**

Proiect subsidiar „Dezvoltarea tehnologiei de realizare a senzorilor pentru gaze de combustie cu materiale hibride nanocompozite bazate pe nanotuburi de bioxid de titan și grafenă” Director de proiect Dr. Roxana Tomescu (roxana.tomescu@imt.ro)

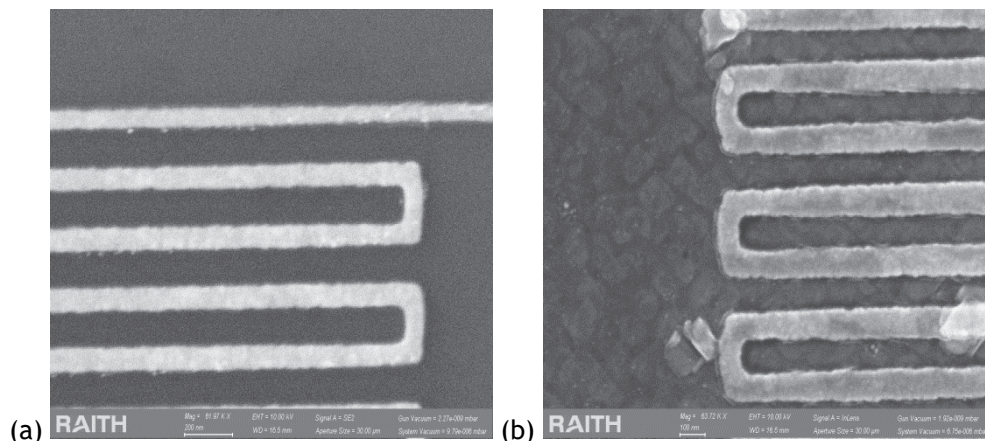
Au fost realizate structuri sensibile pe baza de nanotuburi de TiO_2 pentru sistem de detecție gaze de combustie cu sensibilitate ridicată pentru concentrații mici de CO.



Imagine a unei structuri de senzor în capsula TO39.

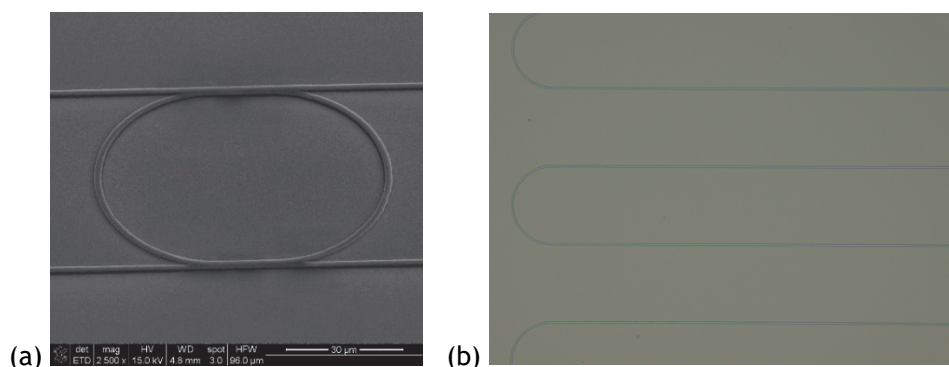
- **Proiect Nucleu Tehnologii pentru realizarea de componente fotonice și optoelectronice cu aplicații la procesarea optică a informației la nivel clasic și cuantic -** Director de proiect Dr. Cristian Kusko (cristian.kusko@imt.ro).

S-au fabricat structuri test micro/nanometrice pe baza de materiale supraconductoare, cu funcționalitate de detectori de tip TES (transition edge sensors) și de detectori bazați pe fire nanometrice. Structurile au fost realizate din următoarele materiale supraconductoare: i) supraconductori la temperaturi joase: niobura de niobiu titan și aliaj de niobiu staniu cu temperatura de tranziție de aproximativ 18 K și ii) supraconductori la temperaturi înalte, YBCO cu temperatura de tranziție de aproximativ 92 K.



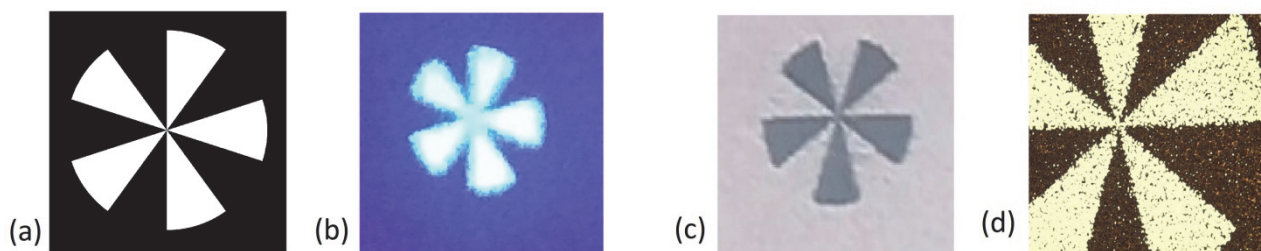
Imagini SEM a nanostructurilor configurate in straturi subțiri de supraconductori . (a) NbNTi. (b) YBCO

S-au fabricat prin tehnici de micro fabricație componente de optica integrata de tip microrezonator circular, dispozitiv care are aplicații in multiplexarea/demultiplexarea in lungime de unda, dispozitiv care intensifica efectele de optica neliniara, si/sau filtru in lungime de unda si de tip ghid de unda de lungime mare realizat in forma de meandre care are rolul de a acționa ca o linie de întârziere sau de a intensifica posibilele fenomene de optica neliniara.



(a) Imagini de microscopie electronica a structurii de tip microrezonator circular vedere de ansamblu (b) Imagine de microscopie optica a unui ghid de unda de tip meandre (vedere de ansamblu);

S-au efectuat experimente tehnologice utilizând modulatorul spațial de lumina (SLM) pentru a transfera in diverse substraturi acoperite cu fotorezist distributia de intensitate dorita in scopul obținerii dupa dezvoltare de elemente optice difractive, atât binare cat si elemente care prezinta variația distribuției de relief.



Structura de tip element optic difractiv binar care generează o superpoziție de vortexuri optice realizata prin fotolitografie fara masti bazata pe modulatorul spatial de lumina. (a) Imaginea care este importata de catre modulatorul spațial de lumina; (b) Holograma generata de modulatorul spațial de lumina care impresionează stratul de fotorezist; (c) Imaginea stratului de fotorezist după dezvoltare; (d) Imaginea detaliata obținută prin microscopie optica a stratului de fotorezist.

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 având ca suport membrane subțiri 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 Rețeaua de excelenta /FP6 “AMICOM” (2004 -2007), având rezultate originale in colaborare cu LAAS Toulouse, FORTH Heraklion, VTT Helsinki.

Începând din 2008 laboratorul este implicat in realizarea dispozitive acustice cu unde acustice de suprafata si volum folosind tehnologii inovative de microprelucrare si nano-procesare a 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 câtorva 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 naționale in cadrul call-urilor: PCCF(1), PED(4), PD(1).

2. Domenii de activitate

- Dezvoltarea de circuite destinate comunicațiilor in unde milimetrice bazate pe microprelucrarea si nanoprocesarea semiconductorilor (Si, GaAs, GaN);
- Dispozitive acustice (SAW si FBAR) si senzori pentru aplicații in gama de frecventa GHz, bazate pe microprelucrarea si nanoprocesarea 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 câtorva nanometri;
- Proiectarea si realizarea de elemente pasive de circuit microprelucrate, module de recepție integrate monolithic sau hibrid bazate pe microprelucrarea 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 suprafață, funcționând pana la 10 GHz, pentru aplicații spațiale;
- 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 câmp 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 suprafață cu undele de spin, utilizând un strat magnetostrictiv plasat intre IDT-urile unui dispozitiv de tip SAW realizat pe compusi III - Nitrides, 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 câmp magnetic si la frecvente înalte (intre 0 si 110 GHz);
- - diode si tranzistoare cu efect de câmp pe baza unor straturi monoatomice (bidimensionale / “2D”) din grafena sau alte materiale 2D (precum disulfura de molibden);
- - dispozitive si componente pentru aplicații in microunde (pana la 30 GHz) integrate cu straturi subtiri (≤ 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 câteva zeci de nanometri cu caracteristici de reconfigurare a câștigului 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

Conducătorul laboratorului este dr. Alexandru Müller, doctor în fizică din 1990, Universitatea București, abilitat în 2017 la Universitatea Politehnica București. Domeniile sale de expertiză cuprind micro și nano prelucrare Si, GaAs și GaN, realizarea de dispozitive și circuite în tehnologii RF MEMS, proiectarea și realizarea de circuite pasive de microunde pe membrane, de module de recepție în microunde și unde milimetrice și dispozitive acustice (FBAR și SAW) bazate pe microprelucrarea și nanoprocesarea semiconducătorilor de bandă largă, AlN și GaN. Este implicat în caracterizarea la temperaturi criogenice a dispozitivelor semiconductoare, inclusiv tranzistori qubit pentru aplicații în computere quantice. Este autor și coautor a mai mult de 150 articole și comunicări în jurnale ISI și conferințe de prestigiu (IEEE Electron Device Letters, IEEE Sensors, Sensors and Actuators, MTT- IMS, Transducers, etc.).

Echipa are expertiză multidisciplinară în fizică și ingineria microsistemelor și se compune din 15 cercetători (11 cercetători seniori, 3 cercetători postdoctorali și un doctorand) și 2 tehnicieni.

1. Dr. Alexandru Müller, CSI, șef 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 researcher, 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. Drd. George Boldeiu, IDTIII
16. Mircea Pasteanu, tehnician
17. Maria Dionian, tehnician

4. Echipamente

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



5. 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 - 2021), 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; 8parteneri, (2019-2021), 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, 2019-2021, 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 - 2023), 9 parteneri, IMT partener (<https://www.nano-eh.eu/>)

Proiecte naționale

PCCF - Proiect complex de cercetare de frontiera

- *Dispozitive nanoelectronice avansate bazate pe heterostructuri grafena/feroelectric*, 2018-2021, 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 bazați pe dispozitive cu unde acustice de suprafață (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 suprafață (SAW) si elemente cu constante concentrate pentru telecomunicații 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 generație de materiale feroelectrice pe baza de oxizi de hafniu pentru viitoarele dispozitive si circuite in radiofrecvență*, (2020 - 2022), <https://www.imt.ro/NANOFERRO-RF/>, Director de proiect: Dr. Martino Aldrigo

Proiect Premiere H2020

- *Integrarea qubitilor pentru viitoare tehnologii pe baza de Siliciu pentru computere cuantice care operează la temperaturi ridicate* (2020-2022), <https://www.imt.ro/iqubits/index.html> Director proiect: Dr. Alexandru Müller
- *Nanomateriale care permit colectarea inteligenta de energie pentru următoarea generație a Internetului Lucrurilor*, https://www.imt.ro/NANO-EH_24.2021/, Dir. Proiect: Dr. Martino Aldrigo
- *Nano-componente pentru sisteme electronice fără fir inteligente*, https://www.imt.ro/NANOSMART_suport/, Dir. Proiect: Dr. Mircea Dragoman
- *Dezvoltarea unor materiale cu permitivitate și permeabilitate artificiale pentru noua generație de circuite si sisteme integrate analogice cu dimensiuni extrem de reduse fata de lungimea de unda*, <https://www.imt.ro/NANOPOLY/>, Dir. Proiect: Dr. Mircea Dragoman.

6. Rezultate obținute

Proiect H2020, FETOPEN, “Spin Wave Computing for Ultimately-Scaled Hybrid Low-Power Electronics”, CHIRON, (2018 - 2021), <https://www.chiron-h2020.eu/>

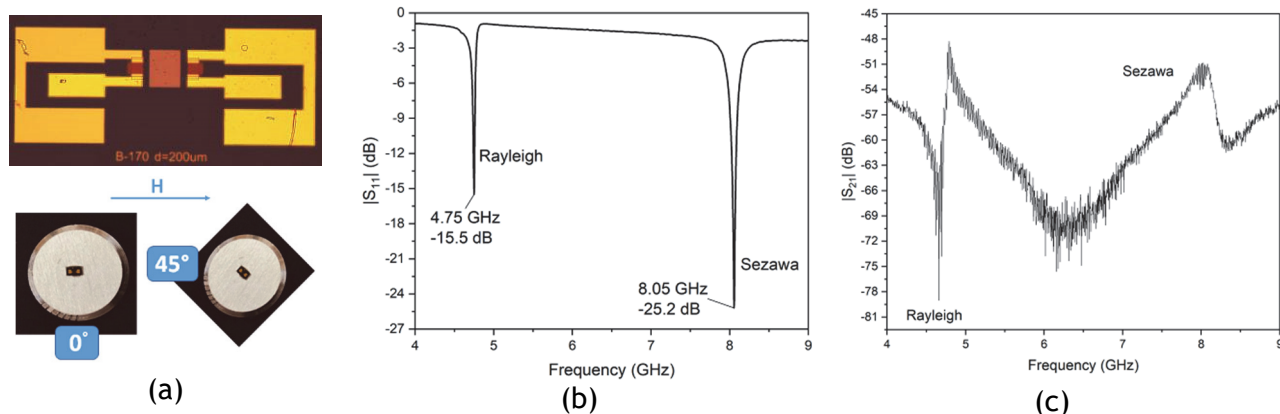
Coordonator IMEC, Belgia; IMT partener, responsabil: Dr Alexandru Muller

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.

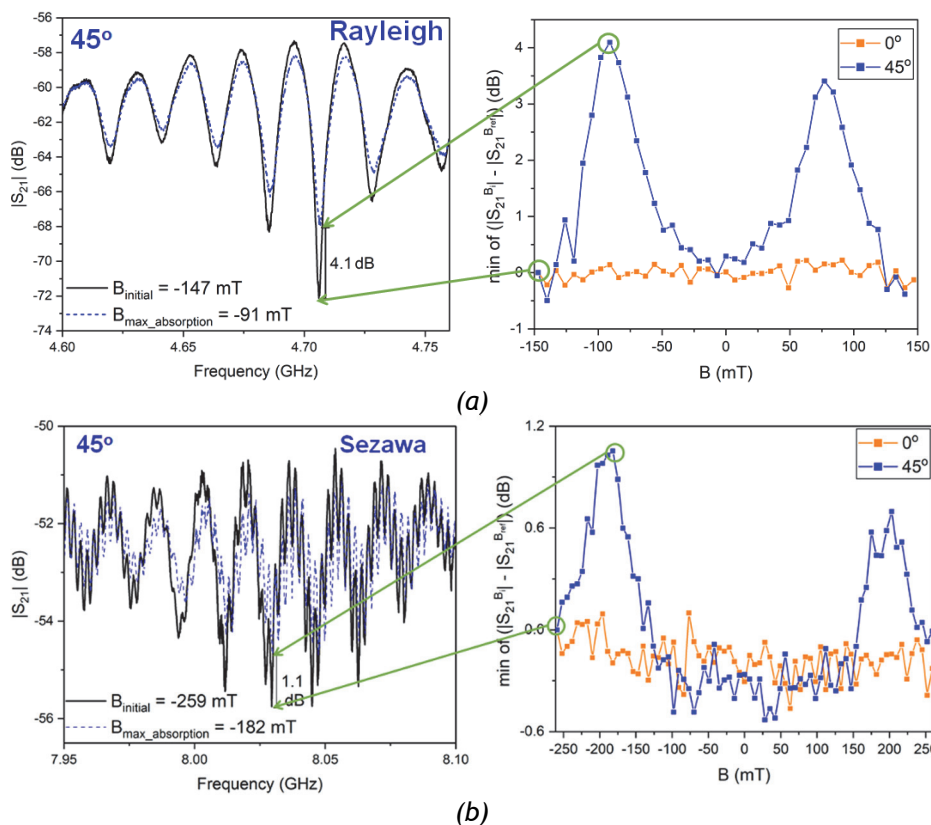
Cuplajul undelor acustice de suprafata (SAW) cu undele de spin (SW) (cooperare IMT, IMEC si Universitatea Kaiserslautern)

S-au realizat structuri SAW cu doua porturi, de tip “face-to-face”, cu o frecventa de rezonanta > 4.5 GHz pe ScAlN/Si. Intre cele doua traductoare interdigitate (IDT) cu metalizare Ti/Au 5/45 nm si lăţimea digit/ spaţiu interdigitat de 170 nm, sunt plasate elementele magnetostrictive de Ni/Au (12/3 nm). Parametri S (la temperatura camerei, fără camp magnetic aplicat) ai structurii SAW analizate au arătat doua frecvente de rezonanta ce pot fi asociate modurilor de propagare Rayleigh (4.75 GHz), respectiv Sezawa (8.05 GHz).



Structura SAW de tip “face-to-face” cu strat magnetostrictiv de Ni/Au între IDT-uri montata pe ambaza metalica
(a). Coeficientul de reflexie S_{11} (b) si coeficientul de transmisie S_{21} (c) măsurati

Structurile au fost plasate pe ambaze metalice care sa permită aplicarea campului magnetic la diferite unghiuri între 0° si 45° fata de direcţia de propagare a undelor SAW. S-au măsurat parametrii S, la temperatura camerei, in funcţie de câmpul magnetic. Pentru a evidenţia cuplajul undelor acustice de suprafaţă SAW cu undele spin SW s-a analizat variaţia amplitudinii coeficientului S_{21} in funcţie de câmpul magnetic aplicat pentru un unghi de 45° , atât pentru modul Rayleigh cat si pentru modul Sezawa. Pentru modul Rayleigh s-a obtinut o absorbţie maxima in amplitudine a coeficientului S_{21} , in valoare de 4.1 dB, corespunzând unei valori a campului magnetic aplicat de - 91 mT, fata de câmpul magnetic iniţiala -147 mT (la aceasta valoare câmpul magnetic nu are nici o influenta asupra coeficientului S_{21}). In cazul modului Sezawa absorbţia maxima (1.4 dB) a fost obţinută la valoarea câmpului magnetic de - 182 mT.

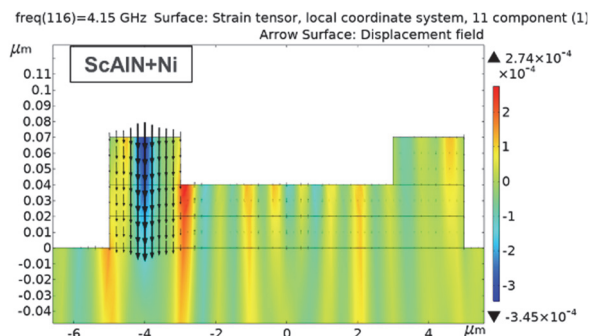


Variaţia amplitudinii coeficientului de transmisie S_{21} in funcţie de câmpul magnetic aplicat, pentru 0° si 45° pentru modul Rayleigh (a) si modul Sezawa (b)

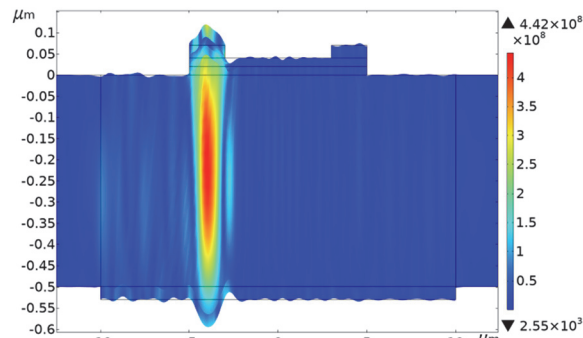
Rezultate publicate in: A. Nicoloiu et al., “Novel ScAlN/Si SAW-type devices targeting surface acoustic wave/spin wave coupling,” 2021 International Semiconductor Conference (CAS), 2021, pp. 67-70.

Rezonatoare magneto-electrice cu undă acustică de volum integrate cu ghiduri magnetice pe membrane piezoelectrice

În cadrul proiectului CHIRON au fost dezvoltat, în parteneriat cu FORTH Heraklion, un concept de rezonatoare magneto-electrice cu undă acustică de volum integrate cu ghiduri magnetice pe membrane piezoelectrice. Ghidurile magnetice vor avea lățimea de 100 nm, și grosimi de câțiva microni, iar membranele piezoelectrice vor avea grosimi de 100...500 nm. Materialul piezoelectric considerat este ScAlN, iar materialul magnetostrictiv este Ni. O particularitate a modelului propus constă în conectarea electrodului de pe spatele membranei utilizând treceri metalizate prin membrana. Structuri de test vor fi fabricate utilizând tehnici avansate de nanolitografie și microprelucrare a siliciului. Se va testa eficiența în generarea și propagare de unde spin.



Stresul și deplasarea la frecvența de rezonanță pentru o membrana de ScAlN de 500 nm



Stresul von Mises pentru o membrana de ScAlN de 500 nm

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

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

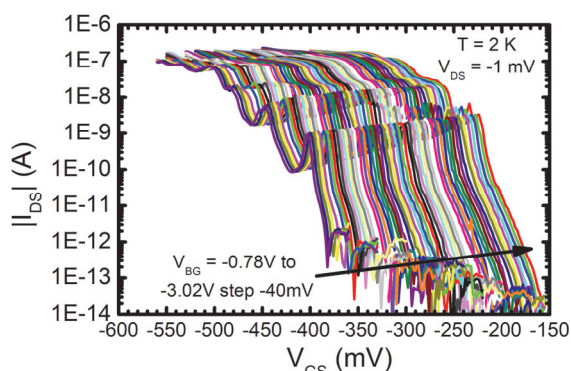
În cadrul acestui proiect IMT are ca obiective:

- măsurători la temperaturi criogenice (pană la 2 K) ale tranzistoarelor de tip qubit
- realizarea unui sistem de măsură pentru măsurători de microunde până la 110 GHz și 5 K
- realizarea unor procese tehnologice (incluzând procese nanolitografice cu acuratețe sub 20 de nm) pentru realizarea unor structuri test de tranzistoare.

Măsurarea caracteristicilor de transfer la temperaturi criogenice ale tranzistorilor de tip qubit pMOS (cooperare IMT - University of Toronto)

În cadrul laboratorului s-au caracterizat la temperaturi criogenice tranzistoare test cu un singur electron (SETs) și un singur gol (SHTs), proiectate de Universitatea Toronto (UofT) și fabricate în tehnologia de 22 nm FDSOI din SiGe. Au fost măsurate caracteristicile de transfer pentru tranzistoare pMOS/nMOS cu dimensiunile de 1x18nmx70nm, pentru valori ale tensiunii porții de dedesubt (backgate) cuprinse între +/- 0.5V și +/-3,02V. Măsurătorile au fost efectuate în sistemul de test criogenic - CPX-VF de la Lake Shore Cryotronics la o temperatură de 2K, pentru valori ale tensiunii de drena de +/- 1V.

Diagrama de stabilitate cu diamantele Coulomb a fost obținută pentru un dispozitiv p-MOS cu dimensiunile 1x18nmx70nm. Măsurătorile au fost efectuate în sistemul de test pe placheta (on-wafer) în criostat de tip Janis, SHI-4H-1. Diamantele Coulomb au fost realizate la o temperatură de 6,2 K. S-au obținut diamante cu deschiderea de 40 mV.



Caracteristici de transfer pentru tranzistor de tip pMOS măsurate la temperaturi de 2 K în funcție de

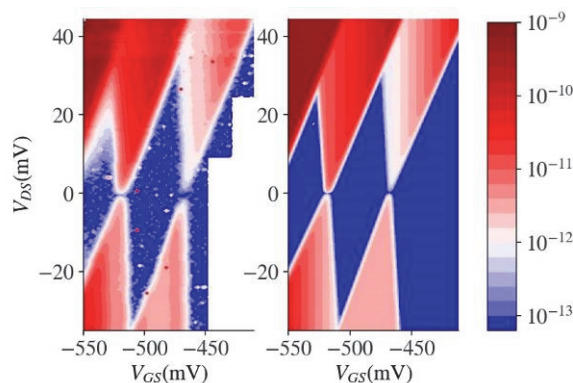


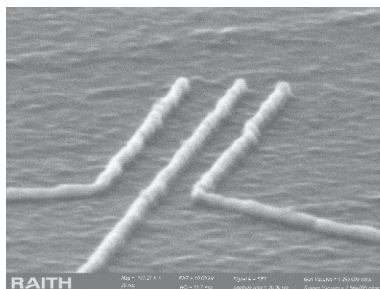
Diagrama de stabilitate cu diamantele Coulomb, măsurate la 6.2 K (de IMT) și simulate de UofT pentru un transistor pMOS cu dimensiunile de 1x18nmx70nm.

diferite tensiuni ale porții dedesubt. Rezultate trimise
pentru publicare în *Electron Devices Letters*

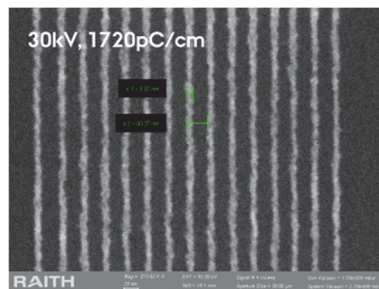
Rezultate publicate în: S. P. Tripathi, et. al, *IEEE 47th European Solid State Circuits Conference (ESSCIRC), 2021*, pp. 43-46

Realizarea unor structuri test de tranzistoare prin dezvoltarea unor procese nanolitografice la dimensiuni sub 20 de nm.

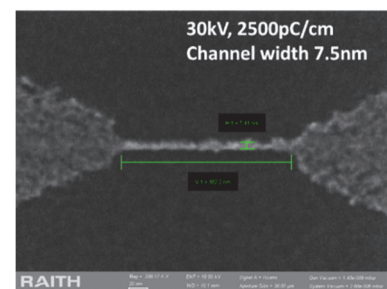
Unul dintre obiectivele acestui proiect constă în realizarea unor structuri test de tranzistoare prin dezvoltarea unor procese nanolitografice la dimensiuni de ~10 nm. Pentru atingerea acestui obiectiv s-a utilizat litografia cu fascicul de electron (EBL - Electron Beam Lithography) utilizând echipamentul Raith eLine. S-au realizat teste preliminare pe plachete de Si cu trei tipuri diferite de rezisti: CSAR 62, MEDUSA 82, HSQ. Pentru toți cei trei rezisti, după nanolitografie, structurile au fost transferate pe substrat: prin lift-off și corodare pentru rezistul pozitiv și doar prin corodare pentru rezistii negativi. Rezultatele sunt remarcabile, cea mai bună rezoluție obținută fiind de 7,5 nm realizată prin nanolitografie cu rezistul HSQ.



Model de poarta cu linii <20 nm obținute cu rezistul CSAR92 prin lift-off (metalizare Ti/Au) pe substrat de Si



Linii de ~ 9 nm lățime cu un pas de 30 nm obținute prin nanolitografie cu rezistul HSQ



Canal cu lățimea de 7,5 nm obținut prin nanolitografie cu rezistul HSQ

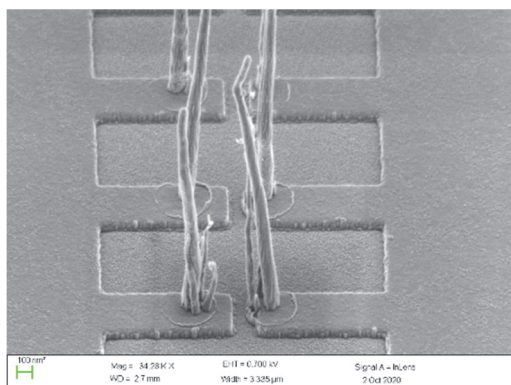
Proiect H2020 ICT RIA „NANO components for electronic SMART wireless systems (NANOSMART)”, 2019-2021

Coordonator: Thales TRT, Franta; IMT partener, responsabil: Dr. Mircea Dragoman

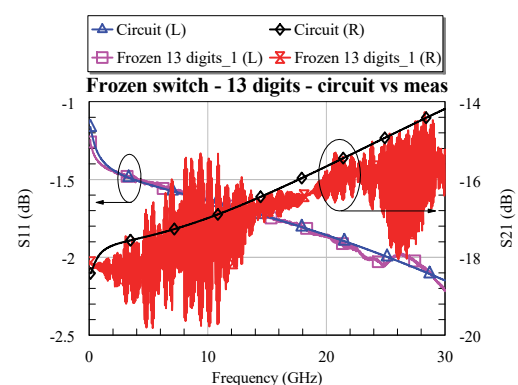
Alți parteneri: FORTH-Heraklion (Grecia), Chalmers (Suedia), SHT (Suedia), UnivPM-Ancona (Italy), ESPCI (Franta), RF Microtech SRL (Italia), Tyndall (Irlanda), ICN2 (Spania)

Caracterizarea electrică a unor comutatoare pe baza de nanotuburi de carbon, până la 30 GHz

Au fost caracterizate în curent continuu și în microunde unele comutatoare pe baza de nanotuburi de carbon („carbon nanotubes”, CNTs) crescute vertical, pentru aplicații în benzile X (8-12 GHz) și ISM 24 GHz. A fost dezvoltat inclusiv un circuit echivalent foarte detaliat, rezultatele acestei modelări fiind foarte aproape de rezultatele experimentale. A fost dovedit că alegerea cea mai bună pentru a evita probleme de oxidare a metalizării dedesubt CNT-urilor este aur și în niciun caz molibden, acesta din urmă fiind folosit de la început pentru proprietățile lui de rezistență la încălzire la temperaturi înalte (necesare pentru creșterea CNT-urilor).



Poza SEM cu aria de interes al comutatorului cu CNTs



Comparatie între parametrii S modelati și cei masurati.

Caracterizarea electrică a unor antene tip patch pe baza de grafit nanocristalin, cu frecvența de lucru la 10 GHz.

Au fost proiectate, simulate, fabricate și caracterizate experimental unele antene de tip patch pe baza de grafit nanocristalin („nanocrystalline graphite”, NCG) cu grosime variabilă între 60 și 110 nm. A fost măsurată

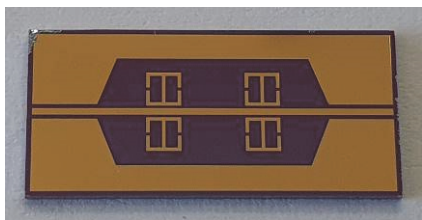
pierderea la reflexie funcție de frecvență și de tensiunea de polarizare aplicată pe filmul de NCG. Primele teste au demonstrat faptul că rezultatele simulate corespund cu cele măsurate, cu o rezonanță evidentă în banda X (8-12 GHz). Măsurătorile de câmp îndepărtat sunt în desfășurare.

Proiect H2020 FETOPEN „Artificial permittivity and permeability engineering for future generation sub wavelength analogue integrated circuits and systems (NANOPOLY)”, 2019-2021,
Coordonator: Thales TRT, Franta; IMT partener, responsabil: Dr. Mircea Dragoman

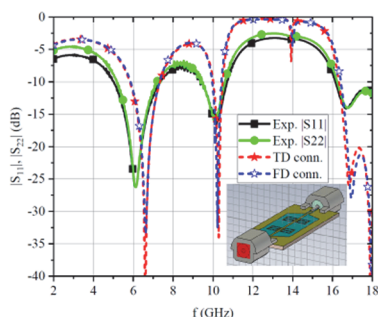
Alți parteneri: FORTH-Heraklion (Grecia), IHP GMBH (Germania), CEA-Grenoble (Franta), UnivPM-Ancona (Italia), RF Microtech SRL (Italia), ICN2 (Spania)

Proiectarea și simularea electromagnetică unor componente tip antena patch, inductor spiral, inductor stub și linie de transmisie în ghid de undă coplanar, cu frecvențele de lucru la 10 GHz și la 28 GHz, pentru integrarea lor cu meta-materiale bazate pe rezonatoare de tip electric și magnetic cu dimensiuni miniaturizate față de lungimea de undă în spațiul liber.

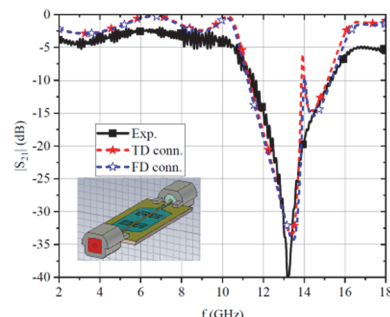
Au fost proiectate, simulate, fabricate și măsurate unele filtre de tip oprește-banda în banda Ku (12-18 GHz), pe substrat de oxid de siliciu/siliciu de înaltă rezistivitate, în ghid de undă coplanar integrat cu rezonatoare de tip “electric LC”, pentru integrarea lor în sisteme de transmisie/recepție pe baza de metamateriale. A fost analizată distribuția de câmp electric și magnetic pentru a optimiza dimensiunea și plasarea rezonatelor în pozițiile cele mai favorabile pentru a maximiza efectul lor în termeni de filtraj. O atenție deosebită a fost acordată simulării corecte dpdv electromagnetic, astfel obținând o potrivire excelentă între simulări și măsurători.



Prototipul fabricat



Comparație între valorile simulate și fabricate ale pierderilor la reflexie



Comparație între valorile simulate și fabricate ale transmisiei

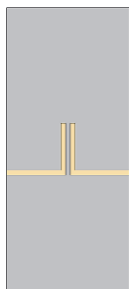
Proiect H2020-FETPROACT-2019-2020 „Nanomaterials enabling smart energy harvesting for next-generation Internet-of-Things (NANO-EH)”, 2020-2024

Coordonator: Tyndall, Irlanda; IMT partener, responsabil: Dr. Martino Aldrigo

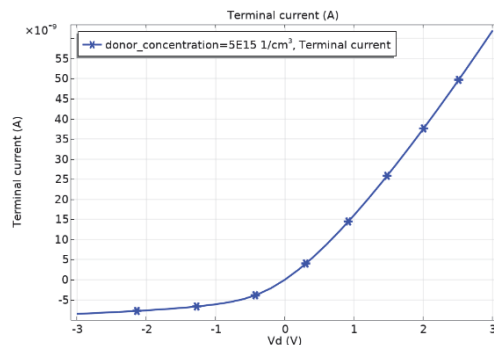
Alți parteneri: UniBO (Italia), UnivPM (Italia), INSA Rennes (Franta), Thales TRT (Franta), TE-OX (Franta), LGE (Italia), NANOM (Romania), BlueSynergy (Spania)

Simularea, modelarea, fabricarea și caracterizarea experimentală a unor diode planare geometrice pe baza de disulfura de molibden și a unor antene tip bow-tie cu frecvența de lucru la 24 GHz pentru aplicații de „energy harvesting”;

Au fost simulate (în COMSOL Multiphysics) diode planare geometrice („self-switching diode”, SSD) pe baza de disulfura de molibden (MoS_2) monostrat, folosind datele teoretice și experimentale preluate din literatura științifică și din alte experimente anterioare. În detaliu, MoS_2 a fost modelat ca un semiconductor (utilizând metoda „Derive/Diffusion Equations+Poisson Equation”) con dopaj de tip „n” și contacte MoS_2 -metal de tip Schottky.



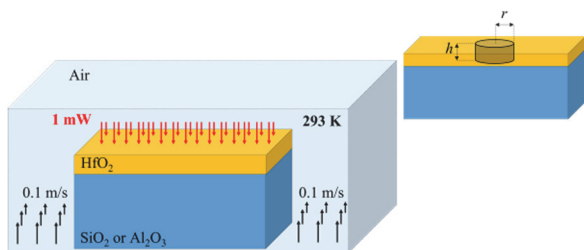
Geometria unei diode SSD pe baza de MoS_2 monostrat



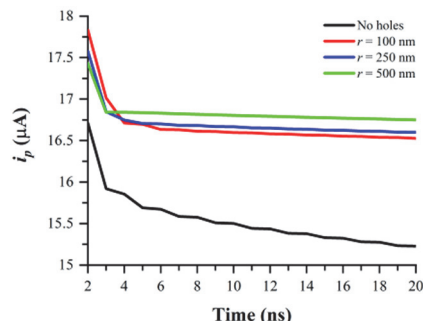
Curba I-V simulată în COMSOL Multiphysics

Simularea multifizica a unor dispozitive pe baza de oxid de hafniu pentru aplicatii de „pyroelectric harvesting”;

Au fost proiectate, simulate si modelate sisteme de „pyroelectric harvesting” pe baza de oxid de hafniu dopat feroelectric. Întrucât orice material feroelectric are inclusiv caracteristici piroelectrice, aplicarea unei surse de căldura pe materialul respectiv are ca efect generarea unui curent continuu i_p . Acest curent depinde de variația de temperatura in timp si de aria de contact in structura de tip metal-feroelectric-metal (MFM). Prin crearea unor găuri de diametru si adâncime potrivite, se poate creste in mod semnificativ valoarea curentului piroelectric. Primele rezultate in acest sens sunt prezentate in continuare



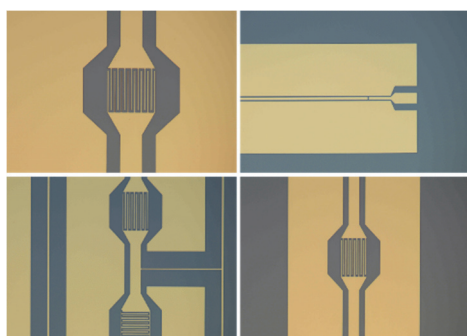
Schema 3D a harvester-ului piroelectric pe baza de oxid de hafniu



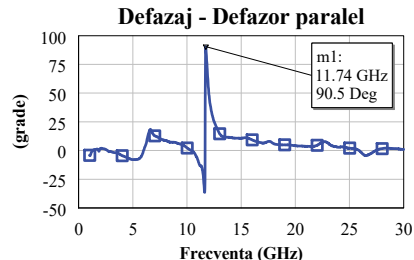
Curentul piroelectric functie de timp, pentru diferite valori ale diametrului fiecarei gauri

Simularea, fabricarea si caracterizarea experimental a unor structuri de test pentru testarea proprietatilor feroelectrice ale unor filme subțiri pe baza de oxid de hafniu dopat.

Au fost proiectate, fabricate si caracterizate in microunde unele structuri de test pentru verificarea caracteristicilor feroelectrice ale unor filme subțiri pe baza de oxid de hafniu dopat. In detaliu, au fost măsurate unele defazoare planare in ghid de unda coplanar alcătuite din 12 capacitatori interdigitati in serie si conectați in mod alternativ unei surse de polarizare in curent continuu. După cum se observa, valoarea defazajului este excelenta in banda X (8-12 GHz), cu o valoare maxima de peste 90 grade la 11,74 GHz.



Defazoare fabricate pe o placheta de HfZrO pe HRSi



Defazajul functie de frecventa pentru o tensiune de polarizare maxima de 4 V

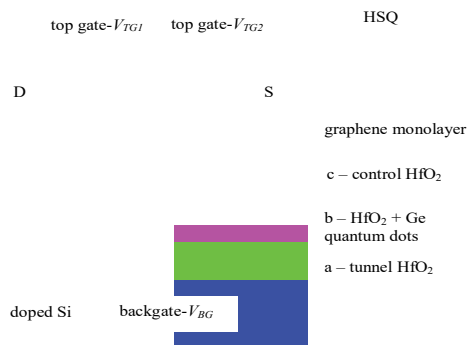
Proiect PN-III-P4-ID-PCCF-2016-0033 „Dispozitive nanoelectronice avansate bazate pe heterostructuri grafena/feroelectric (GRAPHENEFERRO)”

Coordonator: IMT-Bucuresti, director de proiect: Dr. Mircea Dragoman

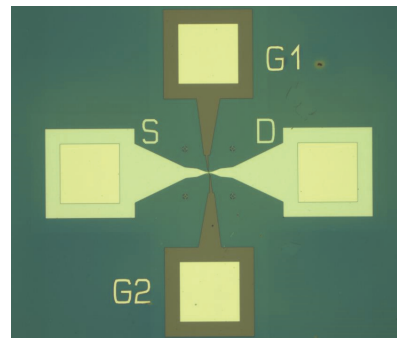
Alti parteneri: Univ. Bucuresti, Institutul National Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica materialelor (INCD-FM), Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Laserilor Plasmei si Radiatiei (INFLPR)

Fabricarea si caracterizarea circuitelor logice bazate pe tranzistoare cu heterostructuri grafena/feroelectrice

Au fost fabricate si caracterizate experimental microtranzistoare, adica FET-uri cu doua porti deasupra canalului grafenic (top gates) si una formata de substratul de Si dopat (bottom gate). Folosind feroelectricul HfGeO am realizat o arie de 15x15 de tranzistoare FET cu grafena/HfGeO. Memtranzistorul bazat pe grafena HfGeO lucreaza la tensiuni mici de drena (-2 V la +2 V), specific aplicațiilor circuitelor digitale, in timp ce tranzistoarele bazate pe MoS₂ au tensiuni mult mai ridicate de lucru.



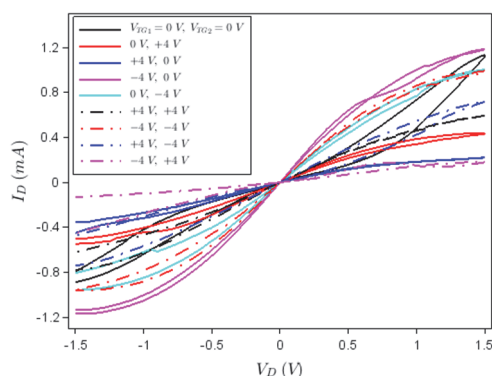
Memtranzistor cu trei porți pentru circuite logice



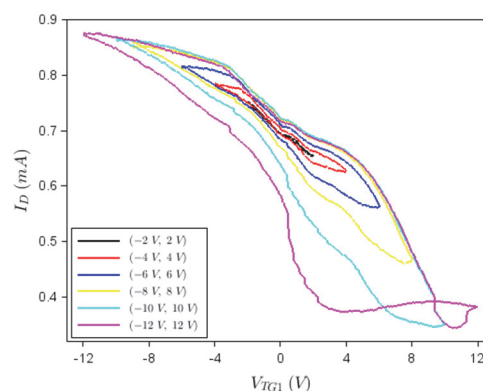
Imaginea optica a unui memtranzistor grafena/HfGeO cu trei porți pentru circuite logice

Tranzistoarele au fost măsurate folosind stația Keithley SCS 4200, probele și placheta fiind plasate într-o cușcă Faraday conectată la stație cu amplificatoare de semnal mic. S-au măsurat curentul de drena I_D funcție de tensiunea V_D variind tensiunile de poarta (top) denumite V_{G1} și V_{G2} , în timp ce poarta de spate (cu tensiune V_{BG}) este deconectată. Am obținut rezultate similare folosind o poarta "top" și o poarta de spate. Astfel, se poate genera orice funcție logică programând tensiunea portilor și programând printr-o arie de diode nivelul logic zero al curentului de drena la tensiunea de drena de 1 V. Se poate obține și logica trivalentă folosind ca intrare valorile celor două porți top și cea de backgate.

Caracteristica I_D - V_{G1} este reprezentată în Fig. 2(b) pentru $V_D = 1$ V. Se constată histerezisul pronunțat provenit din feroelectricul HfGeO și care conferă caracterul de memorie al FET-urilor. Astfel, operațiile logice sunt memorate până când o altă tensiune de poarta șterge valoarea memorată. Valoarea curentului de drena măsurat este menținut până la 5000 secunde.



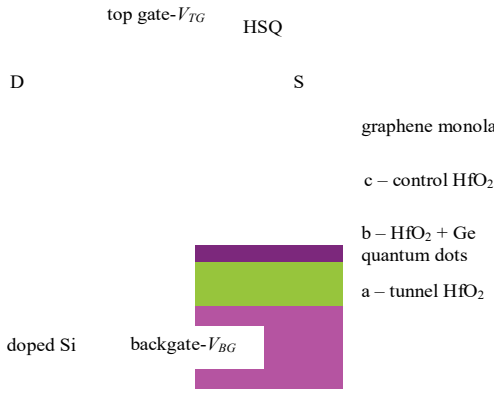
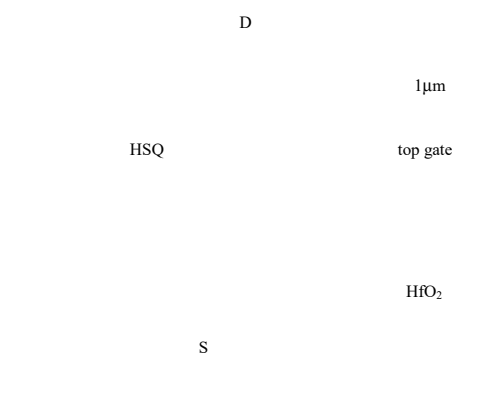
Caracteristicile I_D - V_D funcție de V_{G1} și V_{G2} ; V_{BG} nu este conectată



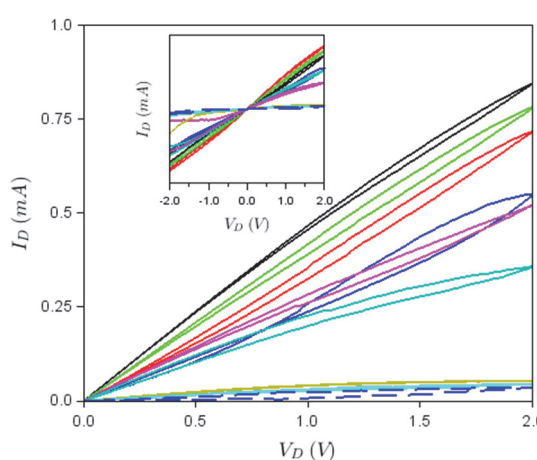
Caracteristica I_D - V_{G1} pentru $V_D = 1$ V

Fabricarea și caracterizarea electrică a unui circuit neuromorfic bazat pe FET (Field-Effect Transistor) pe heterostructuri grafena/feroelectrics

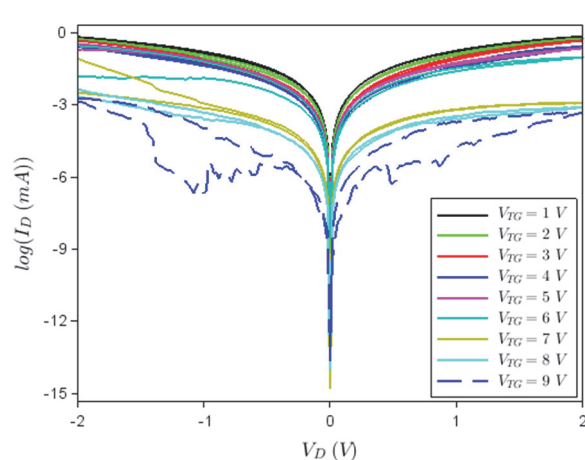
A fost fabricat un memtranzistor care funcționează ca o sinapsă artificială fiind demonstratorul care ilustrează un circuit neuromorfic cu rolul de a imita operații pe care le face creierul. Acest memtranzistor este capabil de operații elementare de învățare neasociativă. Condițiile care trebuie îndeplinite simultan pentru ca un FET să fie sinapsă artificială sunt: (i) raport on/off foarte mare, (ii) caracteristicile I_D - V_D și I_D - V_G să aibă memorie nevolatilă și (iii) conductanța tranzistorului să crească și să scadă în mod controlat în timp la aplicarea unei tensiuni pozitive sau negative. Sinapsa artificială a fost realizată folosind heterostructura grafena/HfO₂/HfGeO/HfO₂/Si dopat și este prezentată imaginea SEM a sinapsei.

 top gate-V_{TG} HSQ D S graphene monolayer c – control HfO_2 b – HfO_2 + Ge quantum dots a – tunnel HfO_2 doped Si backgate-V_{BG}	 D 1µm HfO2 S top gate
Structura memtranzistor-sinapsa artificiala	FET grafena/HfGeO - sinapsa artificiala

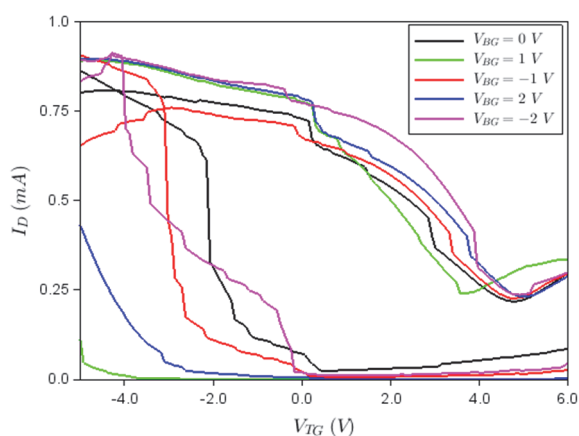
Măsurările s-au făcut cu stația Keithley 4200.



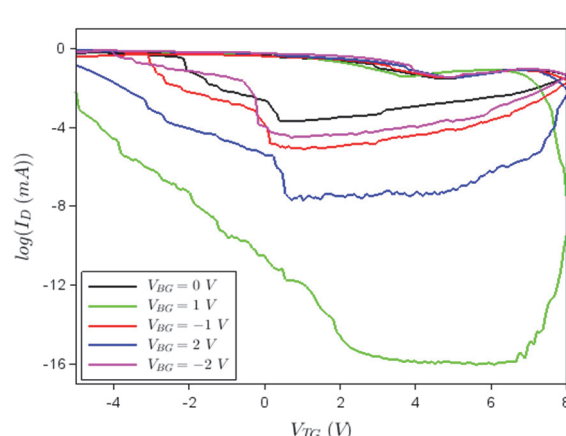
Caracteristica I_D - V_D măsurată în scară liniară



Caracteristica I_D - V_D măsurată în scară logaritmică;



Dependenta I_D - V_G măsurată în scară liniară



Dependenta I_D - V_G măsurată în scară logaritmică

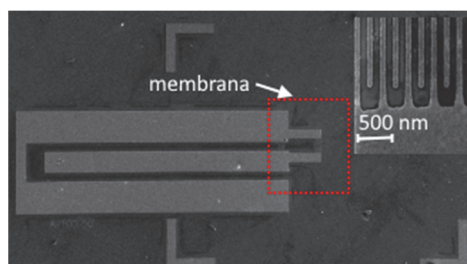
Rezultatele cercetării au fost publicate în 6 articole ISI și s-a participat cu 6 lucrări la conferințe internaționale.

PN-III-P2-2.1-PED-2019-0694 - „Senzori duali de presiune și temperatură bazați pe dispozitive cu unde acustice de suprafață (SAW) pe membrane de GaN (dualSAW)”, Dir. Proiect Dr. Alexandra Nicoloiu

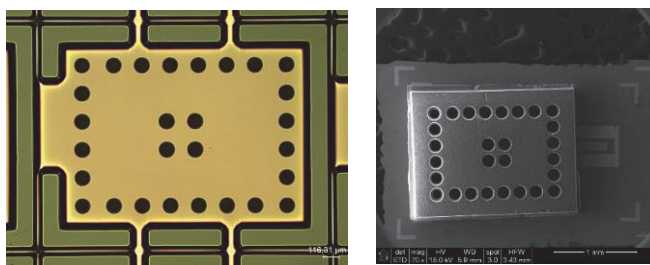
Obiectivul principal al proiectului constă în proiectarea, fabricarea și caracterizarea senzorilor duali de temperatură și presiune bazați pe rezonatoare cu unde acustice de suprafață (SAW) fabricate pe membrane subțiri de GaN și GaN/Si. Se are în vedere creșterea frecvenței de operare peste 10 GHz, mărind sensibilitatea la presiune și temperatură a structurilor realizate.

Realizarea si incapsularea dispozitivelor SAW pe membrane de GaN

S-au realizat structuri SAW cu un singur port, cu o frecventa de rezonanta > 10 GHz pe membrane subtiri de GaN (1.3 μm). Traductorul interdigitat (IDT) are metalizare Ti/Au 5/45 nm si lăţimea digit/ spaţiu interdigitat de 100 nm. Se are in vedere încapsularea la nivel 0. Capsulele sunt realizate prin corodarea uscata a plachetelor de siliciu. S-au realizat primele teste de încapsulare utilizând fotorezist de tip AZ seria 4500.



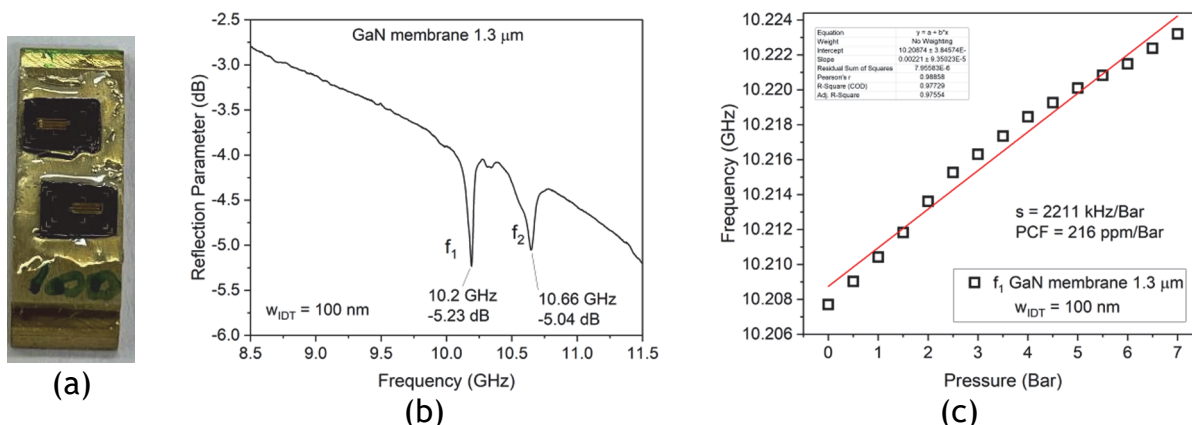
Fotografie SEM cu o structura SAW având IDT cu lăţimea digit/ spaţiu interdigitat de 100 nm pe membrana de GaN (1.3 μm)



Fotografii optice si SEM ale capsulelor si a unei structuri încapsulate utilizând fotorezist din AZ 4500

Caracterizarea dispozitivelor SAW pe membrane de GaN

Structurile SAW pe membrane de GaN (1.3 μm) au fost lipite pe un suport metallic astfel încât cavitatile care se creează sub membrana sa fie închise ermetic si sa ofere posibilitatea de deflexie a zonei active a rezonatorului SAW când este aplicata o presiune exterioara. Coeficientul de reflexie S_{11} a fost măsurat iniţial la temperatura camerei si presiune ambianta cu un analizor vectorial de reţea VNA Anritsu 37397D, obţinând o frecventa de rezonanta > 10 GHz. Variaţia frecvenţei de rezonanta in funcţie de presiunea aplicata a fost determinata cu ajutorul unei incinte cu presiune controlata, menţinându-se temperatura constanta (25°C). Valoarea coeficientul de presiune in frecventa (PCF) la temperatura camerei (216 ppm/Bar) pentru modul Rayleigh este foarte apropiata de valoarea determinata din simulări (PCF = 300 ppm/Bar).



Structuri SAW ($w_{IDT} = 100 \text{ nm}$) pe membrana de GaN 1.3 μm montate pe un suport metallic (a); Coeficientul de reflexie (b); Variaţia frecvenţei de rezonanta cu presiunea pentru f_1 (c)

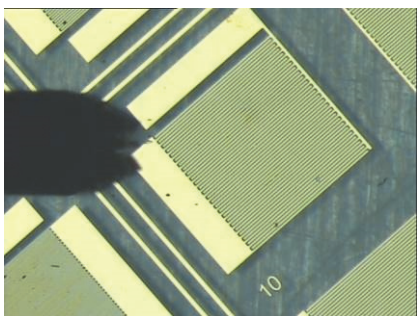
Proiect PN-III-P2-2.1-PED-2019-0703 “Senzori rezonanţi acordabili folosind ghiduri de undă integrate în substrat în tehnologie multi-strat (ResoSens)”, contract 399PED/2020, director de proiect Dr. Valentin Buiculescu

Elaborare modele analitice pentru calculul valorilor componentor din circuitul echivalent IDT.

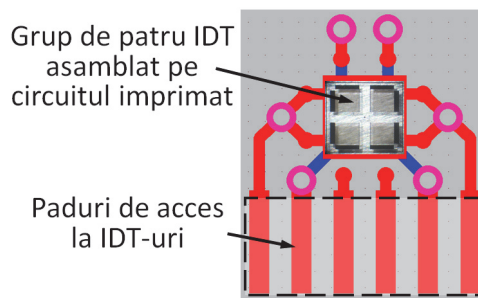
Modelele analitice permit (i) calculul valorilor componentelor reactive din circuitul echivalent serie al IDT la rezonanta şi (ii) estimarea efectului pe care variaţia acestor valori îl are asupra sensibilităţii senzorilor IDT rezonanţi.

Depuneri straturi sensitive pe suport din Si în condiţii tehnologice diferite si caracterizare morfologică pentru alegerea soluţiei care permite utilizarea unor temperaturi reduse, pentru substraturi ușor fuzibile. Realizare structuri IDT prin e-beam pe suport din sticla cu straturi metalice din Cr (10 nm) şi Au (200 nm).

S-au avut in vedere doua obiective: (i) determinarea condiţiilor tehnologice optime care permit reducerea temperaturii de depunere a straturilor sensitive peste structuri IDT si (ii) realizarea unui model de structura multipla IDT, pe suport din sticla, pentru a fi montata pe circuit imprimat de test care poate fi introdus într-o incinta împreună cu diverse specii de gaze.

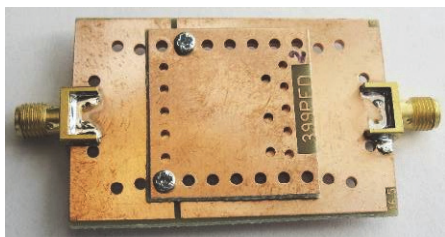


Structura IDT pe suport din sticla în timpul caracterizării în microunde (vedere parțială).



Model asamblare IDT multiplu pe circuit imprimat cu terminale accesibile prin conector de margine.

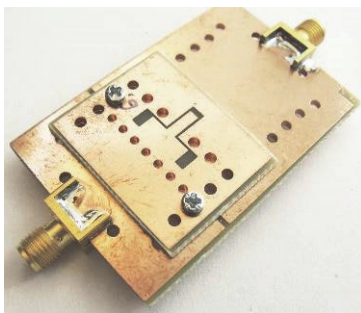
Elaborare soluție constructivă originală (brevetată) pentru acordul mecanic al frecvenței de rezonanță al liniilor de transmisiune SIW și procedeu de integrare a acestor circuite în senzori rezonanți SIW acordabili.



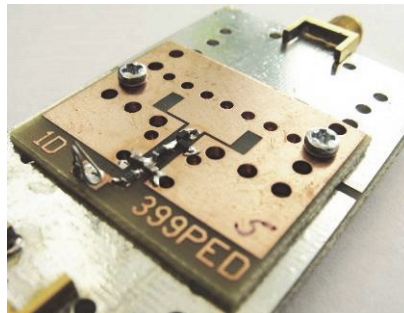
Model experimental de circuit cuplat SIW care permite obținerea a opt frecvențe diferite de acord (mecanism de acord discret, sau în trepte). Utilizat în asociere cu două versiuni diferite de circuit SIW principal (cu funcționare prin transmisia semnalului), ecartul frecvențelor de acord a fost de 186MHz și, respectiv, 940MHz.

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

Au fost proiectate și realizate 9 (nouă) tipuri de circuite SIW (în tehnologia circuitelor imprimate cu două straturi metalice și găuri metalizate), dintre care 6 (șase) sunt modele complet diferite din punct de vedere funcțional sau al layout (configurație fizică). Cele mai multe dintre circuite au fost caracterizate în microunde atât ca elemente rezonante cu acord fix cât și ca circuite rezonante acordabile. De exemplu, un model de circuit acordabil electronic (cu diode varicap) a fost măsurat la tensiuni aplicate diodelor în gama 0V - 4V, pentru care s-a obținut variația frecvenței de rezonanță între 3,994GHz și 4,168GHz (ecart de 174MHz), iar pentru tensiuni de acord între 15V și 30V, variația măsurată a frecvenței de rezonanță a fost de la 4,544GHz până la 4,776GHz, adică un ecart de 232MHz.



Structura de circuit SIW prevăzută cu port CPW pentru asamblarea senzorilor IDT.



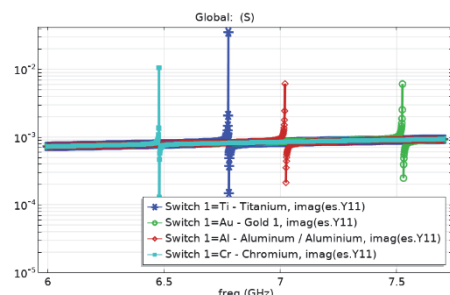
Circuit rezonant SIW cu acord electronic (se utilizează diode varicap de acord, în capsule SMD).

PN-III-P2-2.1-PED-2019-2041, ctr. no. PED 422/23.10.2020, "GaN/Si Lumped-Element SAW Duplexers for Satellite Telecommunications above 7 GHz", SAWSAT (2020-2022), coordonator: Dr. Alina-Cristina Bunea

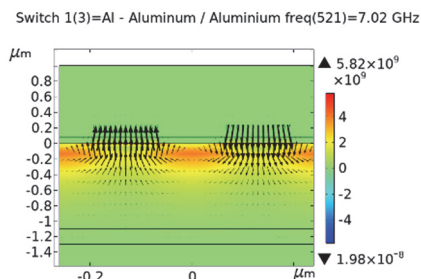
Rezonatoare cu unda acustică de suprafață pentru aplicații de duplexoare

S-au dezvoltat modele 2D multifizice de rezonatoare cu unda acustică de suprafață bazate pe modulele "Solid Mechanics" și "Electrostatics" cuplate prin modulul de multifizică "Piezoelectric Effect" în Comsol Multiphysics. S-au studiat modurile de propagare și frecvențele de rezonanță ale unor traductoare cu lățime de 130 nm și grosimi de metal de 80 nm pentru patru metalizări, respectiv titan (Ti), aur (Au), aluminiu (Al) și crom (Cr). Au urmat studii ale efectului grosimii stratului metalic, ale substratului de GaN, precum și ale unor superstraturi de oxid de zinc (ZnO), oxid de siliciu (SiO₂) și nitru de siliciu (Si₃N₄). S-au proiectat, fabricat și caracterizat structuri de test cu metalizarea traductoarelor de 50 nm Ti, 5 nm Ti + 50 nm Au, 50 nm Al și 50 nm Cr, utilizând

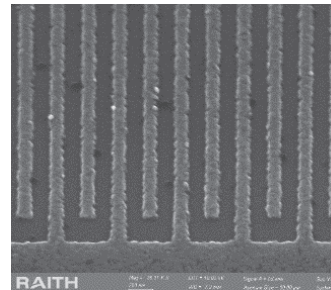
o combinație de procese fotolitografice și de scriere directă cu fascicul de electroni (EBL). Pe baza parametrilor modelului de circuit echivalent pentru rezonatoarele plasate în serie pe linii de transmisiune de tip CPW (frecvența serie (f_{ser}), coeficientul de cuplaj electromecanic (kt^2), factorul de calitate (Q), capacitatea statică a rezonatorului (C_0), pierderile dielectrice (R_0) și pierderile de conducție (R_s)) s-au proiectat structuri de filtre trece bandă pentru benzile de 7.7 GHz și 8 GHz, utilizând traductoare interdigitate cu lățimi de digit de 135 nm și, respectiv 130 nm. Aceste rezultate vor fi apoi încorporate în proiectarea duplexoarelor cu rezonatoare cu unda acustică de suprafață.



Susceptanța extrasă din simulări multifizice pentru modul de propagare Rayleigh în cazul unei lungimi de undă de 0.6 μm și diferite metalizări



Distribuția în secțiune a stresului von Mises (color) și a câmpului de deplasare (săgeți) la frecvența de rezonanță pentru electrozi de aluminiu @ 7.02 GHz

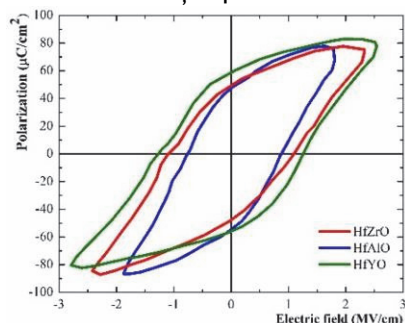


Traductoare de 130 nm lățime și metalizare de aluminiu

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

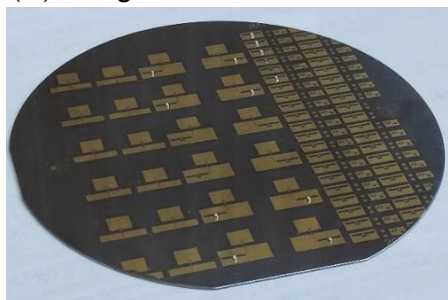
Au fost realizate toate obiectivele prevăzute pentru fiecare activitate. Rezultatele principale au fost următoarele:

- 1) au fost definite toate specificațiile tehnice pentru toate componentele.
- 2) Au fost alese trei tipuri de dopant, anume zirconiu (Zr), aluminiu (Al) și ytriu (Y).
- 3) Au fost create un logo și o pagină web.
- 4) Au fost fabricate și caracterizate filmele subțiri pe baza de hafniu dopat feroelectric.

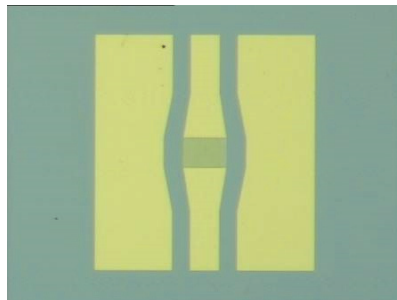


Buclele de histerezis pentru HfZrO (curba roșie), HfAlO (curba albastră) și HfYO (curba verde).

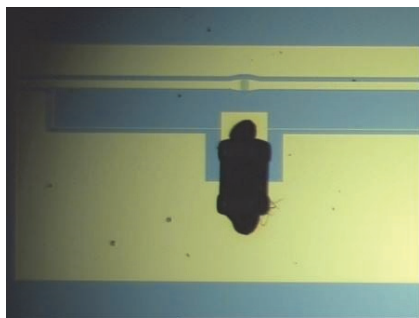
- 5) A fost dezvoltată o tehnică inovatoare pentru corodare umedă selectivă a straturilor subțiri pe baza de hafniu.
- 6) Au fost proiectate, fabricate și caracterizate toate structurile test: (i) o antenă patch cu funcționare în două benzi și o rețea alcătuită din două antene dual-band, (ii) un defazor ce cuprinde un capacitor interdigitat în ghid de undă coplanar și o rețea de polarizare, (iii) un filtru trece-banda miniaturizat și (iv) întregul demonstrator cu filmele subțiri pe baza de oxid de hafniu feroelectric.



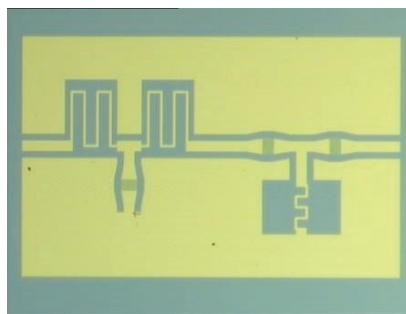
(a)



(b)



(c)



(d)

Structuri fabricate: (a) placheta întreaga; (b) capacitor interdigitat; (c) defazor (cu capacitor SMD de 1 pF montat pe el); (d) filtru.

În etapa următoare, vom crea filtre trece-banda și defazoare cu numai unele zone ale plachetei acoperite cu HfZrO și vom fabrica toate structurile test folosind celelalte filme subțiri pe baza de oxid de hafniu dopat cu alți dopanți.

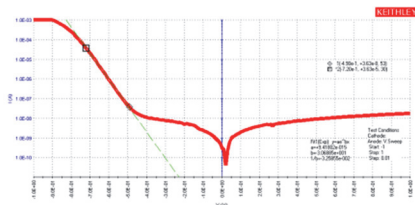
Rezultatele prezentate validează TRL2 (“Formularea conceptului tehnologic și a aplicației”) și constituie deja o validare parțială a TRL3 (“Demonstrarea funcționalității conceptului, în raport cu funcționalitățile critice ale sistemului, prin studii analitice și experimentale”).

Activitatea de diseminare a cuprins 2 lucrări în jurnale ISI (printre care una de tip “Open Access” cu factor de impact peste 5) și o lucrare acceptată pentru prezentare de tip poster la o conferință internațională (prestigioasă “European Microwave Week - EuMW2021”).

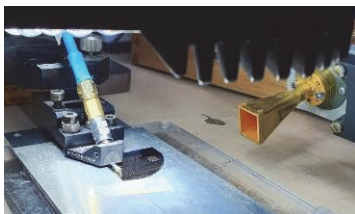
Lucrarea pentru conferință este: “Microwave sensing using metal-insulator-metal diodes based on 4-nm-thick hafnium oxide”, autorii fiind M. Aldrigo, M. Dragoman, S. Iordanescu, M. Al Shanawani, G. Deligeorgis.

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
Receptoare integrate monolitice cu diode Schottky pe substrat de GaAs cu frecvența de tăiere > 1THz

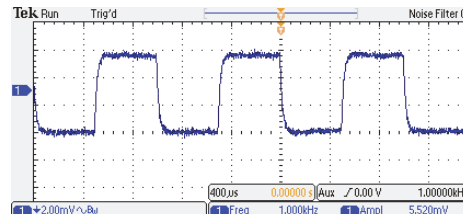
S-au realizat structuri de diode Schottky pe substrat de GaAs cu 5 configurații de grosimi și dopaje ale straturilor epitaxiale. Structurile de diode au fost caracterizate în curent continuu și în domeniul RF și s-au extras principalii parametri, respectiv factorul de idealitate, curentul de saturație, rezistența serie, capacitatea joncțiunii și frecvența de tăiere. S-au ales pentru fabricarea receptoarelor integrate monolitice două configurații de straturi epitaxiale pentru care s-au extras frecvențe de tăiere ale diodelor peste 1 THz. Parametrii extrași sunt: configurația 1. factor de idealitate $n=1.24$; un curent de saturație $I_s=9.4$ fA; o rezistență serie $R_s=70$ Ohm; și și se calculează o frecvență de tăiere $f_t=1.13$ THz; configurația 2: $n=1.16$; $I_s=17.5$ fA; $R_s=42$ Ohm și $f_t=1.89$ THz. S-au proiectat receptoare integrate monolitice utilizând modelul de semnal mic al diodei inclus în modele 3D electromagnetice ale întregului receptor, constând din antenă, detector (diodă și rețele de adaptare), filtru trece jos. Modelele au fost optimizate pentru recepția radiației în banda W (75 - 110 GHz). Dimensiunea finală a unei structuri de receptor este de 3.5×1.75 mm². S-a dezvoltat un sistem de măsură dedicat caracterizării receptoarelor, bazat pe radierea unui semnal de bandă W modulat în amplitudine cu un semnal rectangular de joasă frecvență (câțiva kHz). S-a înregistrat semnalul demodulat de la ieșirea receptoarelor testate validându-se astfel funcționalitatea receptoarelor.



Caracteristica i-v a diodei Schottky



Caracterizare pe placheta a structurilor de receptoare



Semnal detectat de receptor

Contract subsidiar C77/1D TGE-PLAT (Code SMIS2014+ 105623), “Millimeter wave passive imaging system for rapid person scanning for security applications”, BODYSCAN (2018-2021), coordonator: Dr. Alina-Cristina Bunea

Module de imagistică pasivă de bandă W

S-au proiectat, fabricat și testat funcțional 14 module de imagistică pasivă în banda W (75-110 GHz) constând din senzorii de unde milimetrice integrați hibrid, încastrați într-un pachet funcționalizat printat 3D, conectați la circuitele de alimentare și amplificarea a semnalului de joasă frecvență detectat pasiv. Modulele au fost

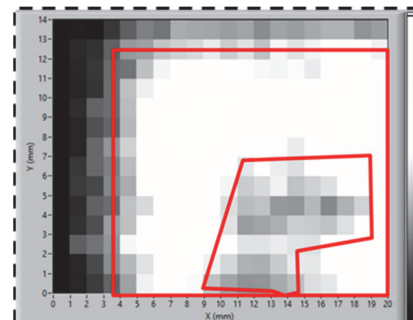
testate individual cu un sistem de scanare mecanica cu un pixel si baleiaj de tip x-y. Funcționalitatea lor a fost dovedita în condiții relevante scanându-se elemente biologice, substanțe cristalizate, lichide, metale non-magnetice și obiecte electronice. Modulele au fost apoi integrate de partenerul industrial într-un sistem de scanare cu matrice liniara de senzori si validat in mediu relevant de funcționare.



14 module funcționale de senzori de imagistica pasiva cu circuite de amplificare a semnalului detectat



Testare cu un singur pixel: scena cu un pistol de măsurat temperatura



Imagine scanată cu senzorul pasiv de bandă W

PN-III-P3-3.6-H2020- 2020-0054 „Integrarea Qubitilor pentru viitoare tehnologii pe baza de Siliciu pentru computere cuantice care operează la temperaturi ridicate”, director de proiect: Dr. Alexandru Müller

S-au studiat efectele cuantice care apar la un tranzistor cu efect de camp metal-oxid-semiconductor de tip p (SiGe p-MOSFET), cu un singur gol (QD), fabricat într-un proces FDSOI CMOS pe tehnologia SiGe de 22 nm, a fost caracterizat la temperaturi criogenice. Influenta temperaturii asupra efectelor cuantice ale tranzistorului au fost studiate in urma măsurării caracteristicilor I_D-V_G ale dispozitivului p-MOSFET ($1 \times 18 \text{ nm} \times 70 \text{ nm}$), la temperaturi cuprinse între 50 K si 6.2 K si la o tensiune $V_D = -10 \text{ mV}$.

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 fabricate si caracterizate unele filme subțiri pe baza de hafniu dopat feroelectric. Au fost procesate si caracterizate plachete de siliciu de înalta rezistivitate de 4 inch si plachete de safir de 2 inch cu disulfura de molibden multistrat. A fost verificata natura piezoelectrica a monostraturilor de disulfura de molibden pe substraturi de oxid de siliciu/siliciu. Au fost proiectate, fabricate si caracterizate structuri de tip (i) capacitor interdigitat pentru a crea un defazor planar pe baza de oxid de hafniu feroelectric si (ii) diode planare pe baza de MoS_2 multistrat; a fost proiectata o antena bow-tie in banda ISM 24 GHz pentru aplicații de “energy harvesting” integrata cu o dioda planara pe baza de MoS_2 .

Activitatea de diseminare a cuprins 2 lucrari in reviste ISI (printre care prestigioasa “IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques”), 2 lucrari acceptate pentru prezentare orala la 2 conferinte internationale (printre care prestigioasa “International Microwave Symposium - IMS2021”) si un workshop organizat in cadrul conferintei “International Semiconductor Conference - CAS2021”. Cele 2 lucrări pentru conferinte sunt:

- 1) M. Aldrigo, M. Dragoman, S. Iordanescu, D. Vasilache, A. Dinescu, G. Biagetti, L. Pierantoni, and D. Mencarelli, “Microwave Detection Using 2-Atom-Thick Heterojunction Diodes,” Proc. of 2021 IEEE MTT-S International Microwave Symposium (IMS2021), Atlanta (GA, USA); In-Person Event: 7-10 June 2021, Virtual Event: 20-25 June 2021 (prezentata de M. Aldrigo, director de proiect).
- 2) N. Pelagalli, M. Aldrigo, M. Dragoman, M. Modreanu, D. Mencarelli, and L. Pierantoni, “Geometric diode modeling for energy harvesting applications,” PIERS 2021, Hangzhou (China), 21-25 November 2021 (prezentata de N. Pelagalli).

PN-III-P3-3.6-H2020-2020-0073 „Nano-componente pentru sisteme electronice fără fir inteligente”, director de proiect: Dr. Mircea Dragoman

Au fost proiectate, simulate, fabricate si caracterizate experimental antene si o retea de antene pe baza de grafit nanocristalin („nanocrystalline graphite”, NCG). A fost masurata pierderea la reflexie functie de frecventa si de tensiunea de polarizare aplicata pe filmul de NCG. A fost demonstrat faptul ca rezultatele simulate corespund cu cele masurate, cu o rezonanta evidenta in banda 24 GHz.

Activitatea de diseminare a cuprins 1 lucrare publicata in revista ISI „IEEE Access”:

M. Aldrigo, M. Dragoman, S. Iordanescu, A. Avram, O.-G. Simionescu, C. Parvulescu, H. El Ghannudi, S. Montori, L. Nicchi, S. Xavier, and A. Ziaei, Tunable 24-GHz antenna arrays based on nanocrystalline graphite, IEEE Access, vol. 9, pp. 122443-122456 (2021).

Au fost realizate rezonatoare bazate pe metamateriale în banda X în microstrip și ghid coplanar utilizate ca senzori de dioxid de carbon.

A fost realizat un nou tip de senzor de gaz pe baza unui rezonator cu metamateriale (inele concentrice) de tip „split-ring resonator (SRR) în microstrip și acoperit cu nanotuburi de carbon („carbon nanotubes”, CNTs). Acest dispozitiv este capabil să detecteze dioxidul de carbon prin modificări ale frecvenței de rezonanță. Interacțiunea dintre moleculele de CO₂ și CNT în combinație cu rezonatoarele bazate pe metamateriale, permite obținerea unei valori bune a sensibilității, adică 23%.

Reducerea frecvenței este o dovadă a efectului CO₂ asupra CNT-urilor, în sensul scăderii conductivității CNT-urilor și a unei creșteri a valorii impedanței la frecvența de rezonanță. Dispozitivul este foarte compact, ușor de fabricat, iar rezultatele experimentale sunt reproductibile, cu sensibilitate ridicată la diferite concentrații de gaz.

De asemenea, au fost proiectate, simulate, fabricate și măsurate antene tip patch pe substrat de oxid de siliciu/siliciu de înaltă rezistivitate, integrate cu metamateriale de tip „complementary split-ring resonator” (CSRR) și acoperite cu CNTs pentru detecție de ADN. Rezultatele experimentale au aratat o deplasare în frecvența între 69 MHz și 704 MHz și un defazaj între 28° și 121°, o dovadă clară a sensibilității la concentrații mici de ADN.

Activitatea de diseminare a cuprins 1 lucrare publicată în Proceeding-urilor ale conferinței NMDC 2021:

A. Cismaru, M. Aldrigo, S. Iordanescu, M. Dragoman, C. Obreja, C. Parvulescu, “Metasurface-based antennas integrated with carbon nanotubes for DNA sensors applications,” Proc. of 2021 IEEE 16th Nanotechnology Materials and Devices Conference (NMDC), Vancouver, 12-15 Dec. 2021.

L1- Laboratorul de Nanotehnologii

1. Misiune

Misiunea L1 este sa propuna si sa abordeze directii de cercetare științifică in domeniul **nanotehnologiilor / nanostructurilor / nanomaterialelor / materialelor nanocompozite** urmărind intelegerea fundamentala a proprietăților acestora si propunerea de soluții de dezvoltare tehnologica pentru integrarea in dispozitive cu aplicații in senzorstica, medicina, energie. De asemenea, sunt sustinute programe de educație în domeniul **nano-bio-tehnologiilor** in colaborare cu universitățile si sunt oferite servicii tehnologice si de caracterizare prin laboratoarele experimentale coordonate.

2. Directii de activitate

Principalele direcții de activitate sunt:

- (i) fabricarea de nanomateriale / nano-, heterostructuri functionale, studierea, controlarea si acordarea proprietăților acestora; dezvoltarea de metode specifice de modificare chimica a suprafeței pentru aplicațiile vizate; susținerea dezvoltării unor nanoproduse industriale sigure atât din punctul de vedere al sănătății, cat si al protecției mediului prin evaluarea toxicității si riscurilor asociate nanomaterialelor;
- (ii) fabricarea de nanostructuri, dispozitive integrate (ex. biosenzori optoelectronici, sisteme de senzori, platforme microfluidice integrate) si dezvoltarea de metode noi de detecție pentru aplicații 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 aplicații in domeniul energiei (ex. celule solare, micro-supercapacitori, celule de combustie miniaturizate ca surse de energie curata).

3. Echipa

- 1. **Pericle Vărășteanu**, Fizician, Drd., cercetător științific;
- 2. **Cosmin Romanițan**, 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;



4. 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 suprafață 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
- ✓ **Echipament pentru depunere controlată strat-cu-strat a filmelor subțiri** - Automated Dip Coater PTL - OV5P (MTI Group, USA) - persoană de contact: Dr. Adina Boldeiu

5. Colaborări internaționale și naționale

Proiecte în derulare

- ✓ **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-P1-1.1-PD-2019-0924:** „Advanced processing for stability improvement in SiC-MOS devices - SiC-MOS” (2020 - 2022) Project manager: Dr. Razvan Pascu. <https://www.imt.ro/SiC-MOS>.
- ✓ **PN-III-P1-1.1-PD-2019-1081** „Innovative flexible systems based on vertical silicon nanowires for multi-wavelength photodetection - FlexSiNoW” (2020-2022); Project director: Dr. Iuliana Mihalache, <http://www.imt.ro/flexsinow/>
- ✓ **PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017-0820** “Metode noi de monitorizare a sarcinii si diagnostic prenatal-*MiMoSa*” (2018-2020), director de proiect Dr. Monica Simion
- ✓ **Proiect component 2** - “Senzori de hidrocarburi pe SiC pentru măsurarea concentrațiilor de hidrogen și hidrocarburi” al proiectului **PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017-0419** - “Senzori și sisteme integrate electronice și fotonice pentru securitatea persoanelor și a infrastructurilor” - SENSIS, responsabil IMT: Dr. Razvan Pascu

6. Rezultate obținute

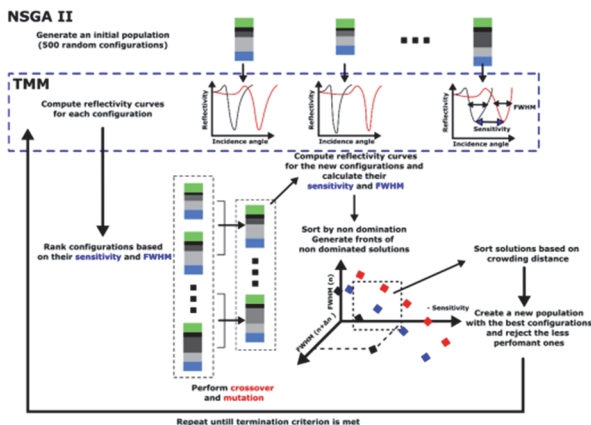
Dirrecția I - nanomateriale / filme subțiri / fenomene fizice în nanosisteme

- Studii numerice privind influența a noi materiale 2D (SnSe) asupra răspunsului senzorilor pe bază de rezonanță plasmonică de suprafață (SPR) prin optimizarea numerică a răspunsului senzorilor in reflectivitate cat si in faza.



Arhitecturile senzorilor SPR de tip: prisma-metal-semiconductor-grafena/MX₂-mediu de detecție au fost optimizate utilizând algoritmi evolutionari (algoritmi genetici) împreună cu algoritmul matricei de transfer (TMM).

- Obiectivele problemei de optimizare au fost minimizarea reflectivității la rezonanță (asigurarea unui cuplaj puternic între plasmonii de suprafață și lumina incidentă) și a lărgimii la semi-înălțime a răspunsului (limitarea pierderilor prin absorbție în structura senzorului), cât și maximizarea sensibilității (deplasarea unghiului de rezonanță la o modificare a indicelui de refracție a mediului de detecție).

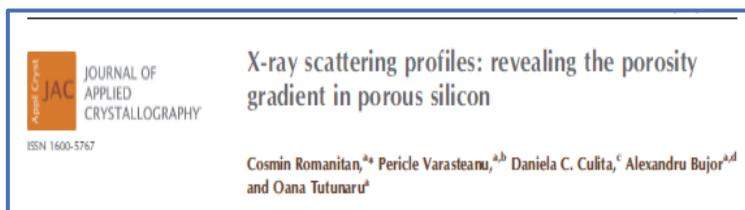


- Performanțele arhitecturilor optimizate au fost mult îmbunătățite în comparație cu structura clasică prismă-metal-mediul de detecție. În plus, indicele de refracție optimizat al semiconductorului corespunde cu valori reale ale materialelor deja utilizate în structura senzorilor (BaTiO_3). Au fost obținute sensibilități de 302 deg./RIU cu valori ale reflectivității la rezonanță mai mici de 1% pentru structurile de tip Ag-BaTiO_3 -grafena/ WS_2 .

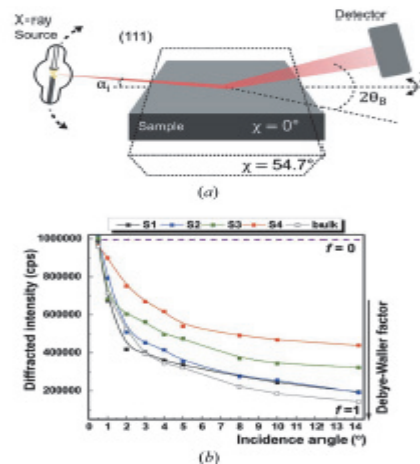
A Multi-Objective Optimization of 2D Materials Modified Surface Plasmon Resonance (SPR) Based Sensors: An NSGA II Approach, Pericle Varasteanu, Mihaela Kusko, *Applied Sciences* 11(10), 4353, 2021.

- Dezvoltarea unei metode de laborator noi, nedistructivă, de investigare prin difracția de raze X a gradientului de porozitate în Si poros

Metoda constă în variația unghiului de incidență al sursei de raze X, ce conduce la diferite adâncimi de penetrare ale razelor X în material. În acest fel, s-a obținut variația factorului static Debye-Waller în Si poros de-a lungul axei z. În final, obținerea profilului de porozitate a fost de asemenea



- Spre deosebire de metodele standard de difracție, această metodă ne permite un studiu al gradientului de porozitate în Si poros, element central în contextul proprietăților fizice.
- Metoda propusă a permis obținerea profilului de împrăștiere, luând în considerare caracterul finit al adâncimii de penetrare a razelor X. S-a demonstrat că un curent de anodizare mai mare conduce la un diametru mai mare al porilor, ceea ce poate fi atribuit mai departe cu un profil de împrăștiere diferit. Precis, împrăștierea inelastică, reflectată în factorul static Debye-Waller a scăzut odată cu creșterea porozității. Pornind de la profilele de împrăștiere, s-a obținut profilul de porozitate în fiecare probă. Rezultatele de difracție de raze X au fost corelate cu izoterme BET și microscopie electronică de scanare. Determinări precise ale stresului în probele de Si poros au fost realizate prin hărți în spațiu reciproc (X-ray RSMs) în configurație de rezoluție ultraînaltă (triple-axis).



X-ray scattering profiles: revealing the porosity gradient in porous silicon, Cosmin Romanitan, Pericle Varasteanu, Daniela C. Culita, Alexandru Bujor, Oana Tutunaru, *Journal of Applied Crystallography*, 54, 847-855, 2021.

- Rezonanțe fononice în zgometul $1/f$ al izolatoarelor topologice

Conform datelor publicate de anumiți autori, dependența de temperatură a spectrelor de tip $1/f$ (f -frecvență) în izolatoare topologice prezintă maxime la anumite temperaturi (Fig. 1). În interpretarea dată de către unul dintre autori, maximele ar corespunde energiilor de vibrație ale atomilor (fononi) din care este compus materialul. Compararea între datele de zgomet electronic în $(\text{Bi,Sb})_2\text{Te}_3$ și spectrul materialului obținut prin împrăștiere inelastică al neutronilor arată că maximele de zgomet corespund singularităților van Hove în spectrul de fononi al materialului (Fig. 1). Fiecare peak a fost asociat vibrației termice a unui singur oscilator atomic sau unor combinații ale mișcării acestora în diferite direcții de simetrie. Aceste rezultate arată că oscilația termică a unui singur atom generează zgomet $1/f$ și confirmă ipoteza rezonanțelor fononice în zgomet $1/f$.

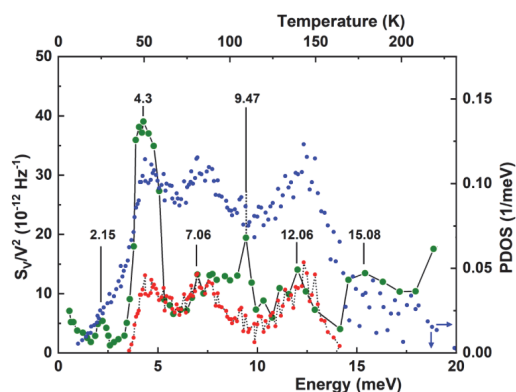


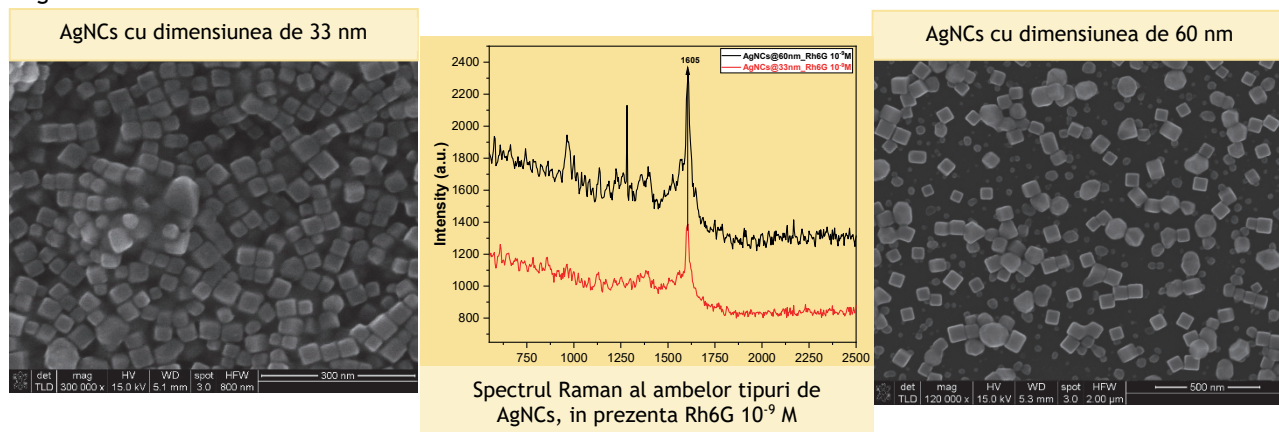
Fig.1 Comparație între dependența de temperatura a densității spectrale normate (SV/V^2) în $(Bi,Sb)_2Te_3$ (puncte verzi, din S. Islam și alții, Appl. Phys. Lett. 111, 062107 (2017), cu permisiunea AIP Publishing) și densitatea de stări fononice (PDOS) a $(Bi_{0.26}Sb_{0.74})_2Te_3$ (puncte albastre și roșii, din B. Klobes și alții, Phys. Stat. Sol. 9, 57, 2015; copyright 2015 John Wiley and Sons); numerele reprezintă energiile (meV) la care apar maximele de zgomot.

Image of the phonon spectrum in the $1/f$ noise of topological insulators, M. Mihaila, S. Dinulescu, P. Varasteanu, <https://arxiv.org/abs/2111.03525>, 2021

• Sinteza nanoparticulelor metalice cu geometrii (dimensiuni/forme) controlate

Rezonanța plasmonică localizată la suprafață (LSPR) reprezintă un fenomen caracteristic nanoparticulelor metalelor nobile, fiind determinat de oscilațiile electronilor liberi de la suprafața metalului, sub influența câmpului electromagnetic. Dintre metalele nobile, argintul reprezintă unul din cei mai buni candidați pentru obținerea unor substraturi SERS, de intensificare a semnalului Raman, iar în acest sens s-a demonstrat că formele anizotrope de nanostructuri metalice, precum cuburile, triunghiurile sau bastoanele pot determina o îmbunătățire semnificativă a semnalului Raman, datorită așa-numitelor 'hot-spots'.

În cadrul studiului nostru, am sintetizat nanocuburi de argint, (AgNCs) cu dimensiuni de 33 și 60 nm, folosind o metodă clasică, de reducere chimică, pe baza de polivinil pirolidonă (PVP), etilen glicol (EG), sulfura acidă de sodiu (NaHS) și trifluoroacetatul de argint, ca și precursor metalic. După sinteza, s-a urmărit utilizarea acestora drept substraturi active SERS pentru viitoare aplicații de sensing, în detecția rodaminei, (Rh6G) cunoscută ca făcând parte din categoria de coloranți organici.



Proiect: *Nanosisteme de amplificare a semnalului în sensoristica pe baza markerilor activi optic, electronic și electrochimic pe substrat nanostructurat de Si și SiC*, din cadrul contractului Nucleu MICRO-NANO-SIS PLUS nr. 14N/2019 - Director proiect Iuliana Mihalache

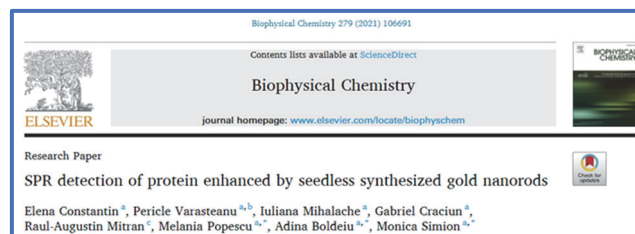
Direcția II - Nanobiotehnologii / Biosenzori

- Proiect: *Metode noi de monitorizare a sarcinii și diagnostic prenatal - MiMoSa*
COORDONATOR: Laboratorul de Nanobiotehnologii - INCD pentru Microtehnologie
Contract nr. 67PCCDI/2018, director proiect: Dr. Monica Simion
COMPETITIA PROIECTE COMPLEXE REALIZATE ÎN CONSORTII CDI (PCCDI)

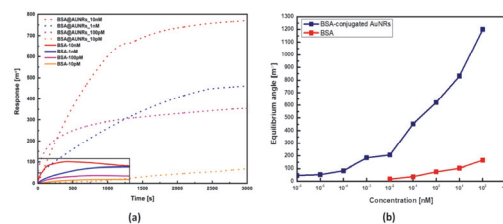
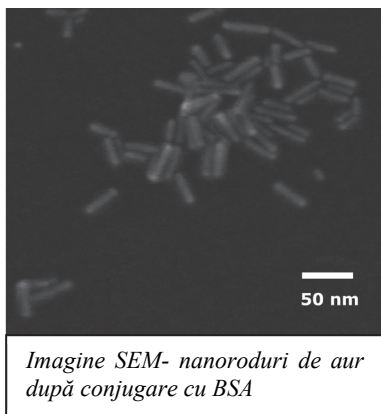
<https://www.imt.ro/mimosa/index.php>

- Proiectul 1 - *Screening prenatal neinvaziv folosind ADN fetal liber circulant extras din sânge matern*
Director proiect component IMT: Dr. Razvan Pascu (Dr. Melania Popescu)

Rezonanța plasmonilor de suprafață (SPR) este o tehnică de bio-detectie fără marcarea fluorescenței, în timp real, cu potențial ridicat în zona de diagnosticare, mai ales atunci când se utilizează o strategie de amplificare a semnalului pentru a îmbunătăți limita de detecție. Am dezvoltat o metodă simplă de creștere a limitei de detecție a albuminei serice bovine (BSA), prin atașarea nanoparticulelor de aur cu forma de tip baston (nanorods- AuNRs).



- AuNR-urile au fost obținute printr-o tehnică de sinteză fără semințe și caracterizate folosind microscopie electronică cu scanare (SEM), spectroscopie UV-VIS, spectroscopie FT-IR și DLS.
- Au fost realizate simulări (FEM) pentru a explora îmbunătățirea semnalului SPR prin adăugarea de AuNR-uri pe stratul metalic al senzorului.
- Au fost analizate modificările indicelui de refracție aduse de



Comparație între diferite concentrații de neconjugat și BSA conjugat cu AuNR: (a) răspuns SPR; (b) unghiul de echilibru

Rezultatele au confirmat că AuNR-urile conjugate cu proteina cresc semnalul SPR de ~ 10 ori, conducând la o limită de detecție de $1.081 \times 10^{-8} \text{ M}$ ($0.713 \mu\text{g/mL}$).

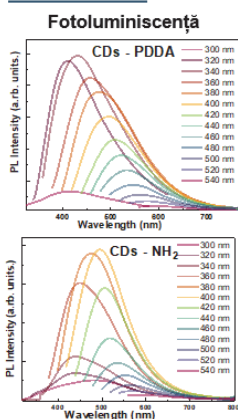
SPR detection of protein enhanced by seedless synthesized gold nanorods, Elena Constantin, Pericle Varasteanu, Iuliana Mihalache, Gabriel Craciun, Raul-Augustin Mitran, Melania Popescu, Adina Boldeiu, Monica Simion, Biophysical Chemistry 279, 106691, 2021

- **Proiectul 3 - Evaluarea riscului de naștere prematură datorat infecției cu HPV**
Director proiect component IMT: dr. Iuliana Mihalache.

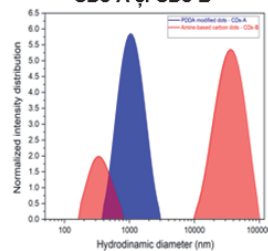
Nanofire de Si funcționalizate selectiv cu doturi de carbon pentru detecție îmbunătățită a secvențelor virale prin metoda microarray

Detectarea secvențelor de ADN viral prin metoda microarray depinde de obținerea unui semnal fluorescent bun provenit de la ADN monocatenar marcat. Pentru creșterea fluorescenței, am explorat utilizarea doturilor de C modificate cu poli(dialildimetilamoniu - PDDA (CDs-A) și poli(etilenimină) - PEI (CDs-B) pe o suprafață nanostructurată compusă din nanofire de siliciu fotoluminescente (PL -SiNWs).

Caracterizare



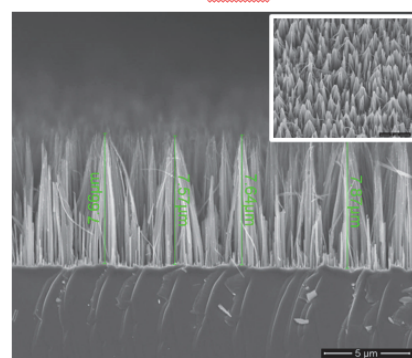
Diametre hidrodinamice pentru CDs-A și CDs-B



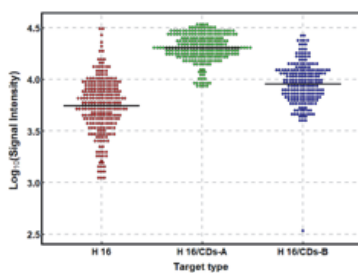
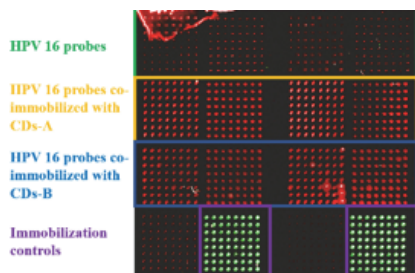
Măsurarea sarcinii de suprafață

CDs-A	+54.55 mV
CDs-B	+77.49 mV

PL-SiNWs



Rezultate microarray obținute pe fragmente de ssADN corespunzătoare HPV16, care au fost marcate cu Cy5 prin PCR asimetrică.



Statistică descriptivă

	$\bar{I}$	σ	CV
H 16	3.744	0.2672	7.13
H 16/CDs-A	4.303	0.1344	3.12
H 16/CDs-B	3.959	0.2096	5.29

ANOVA

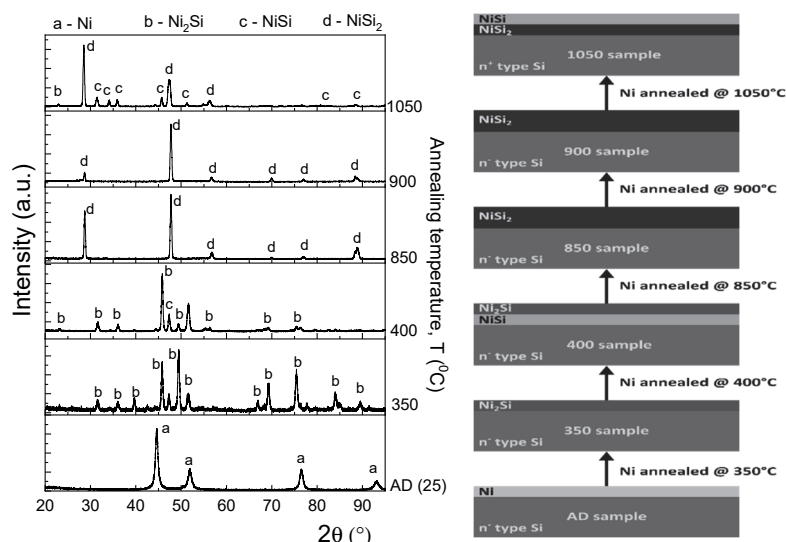
H 16 vs. H16/CDs-A	H 16 vs. H16/CDs-B	H16/CDs-A vs H16/CDs-B
***<0.0001	***<0.0001	***<0.0001

Rezultatele hibridizării pe platforma nanostructurată. Probele HPV 16 co-immobilizate cu CDs A au prezentat cea mai mare creștere a semnalului fluorescent

- Proiect PostDoc PN-III-P1-1.1-PD-2019-0924: *Tehnologii avansate pentru imbunatatirea stabilitatii dispozitivelor MOS pe SiC* (2020 - 2022), Director de proiect - Dr. Razvan Pascu

A fost realizat un studiu experimental privind efectele unor tratamente termice post-metalizare, in atmosfera inerta, asupra contactului metal/semiconductor. Astfel, au fost fabricate atât contacte Schottky, cat si contacte ohmice pe substrat de Si de tip n, utilizând Ni (fara tratament termic) si siliciura de nichel (Ni tratat termic atat la temperatura joasa: 350 si 400 °C, cat si la temperaturi ridicate: 850, 900, respectiv 1050 °C) ca electrod de poarta.

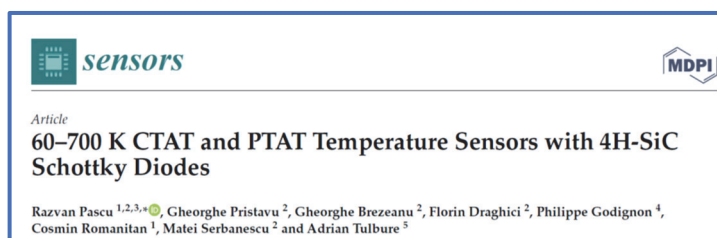
A fost determinata o corelatie intre modificările microstructurale ale siliciurii de Ni si parametrii electrici ai dispozitivelor fabricate. Masuratorile de difracție de raze X au arătat prezenta fazelor cristaline Ni_2Si si NiSi la temperatura joasa, care sunt apoi transformate in NiSi_2 si NiSi la temperaturi ridicate. A fost determinata dimensiunea medie a cristalitelor si densitatea de dislocații, observându-se imbunatatiri pentru probele tratate termic. De asemenea, a fost observata o scădere semnificativa a rezistentei de contact, a lungimii de transfer si a rezistivității specifice de contact. In cazul diodelor Schottky, o creștere a curentului cu aproape doua ordine de marime a fost obținută dupa tratamentul termic post-metalizare la temperatura de 900 °C.



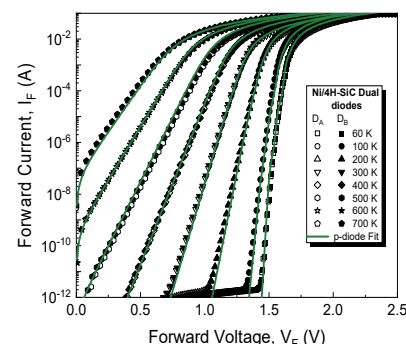
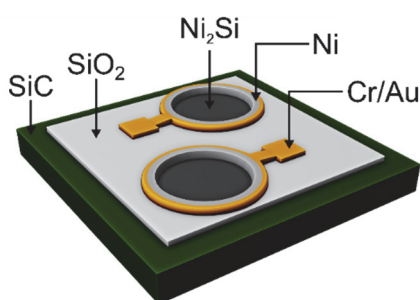
Phase transition of nickel silicide compounds and their electrical properties, Razvan Pascu, Cosmin Romanitan, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* 32, 16811-16823, 2021.

- Proiect PN-III-P2-2.1-PED2019-4339: *Senzori PTAT de înaltă temperatura cu diode Schottky pe SiC pentru monitorizare si securitate in medii industriale ostile* (2020-2022), Responsabil de proiect din partea IMT - Dr. Razvan Pascu

Au fost fabricați si testati pe o gama larga de temperatura (60 - 700 K) senzori diferențiali de temperatura ridicata, bazați pe diode Schottky pe SiC. Arhitectura acestora se bazează pe dispunerea a doua diode Schottky pe același chip, permitand astfel funcționarea acestora atat ca senzori independenți (o singura dioda Schottky), cat si diferențiali (doua diode Schottky in paralel).



- Măsurătorile electrice efectuate la diferite temperaturi au indicat un comportament aproape ideal, cu foarte puține neomogenități ale contactului Schottky, pe întreaga gama de temperatura. S-a obținut o sensibilitate ridicata, de peste 2.32 mV/K, cu o liniaritate satisfăcătoare (R^2 ajungand la 99,80 %) pentru senzorul independent, chiar si pana la 60 K.



- In cazul senzorului diferențial, liniaritatea a crescut la 99.95 %, dar sensibilitatea a scăzut la 0.77 mV/K. Însă, aceasta sensibilitate a fost îmbunătățită semnificativ, atingând o valoare de 14.91 mV/K,

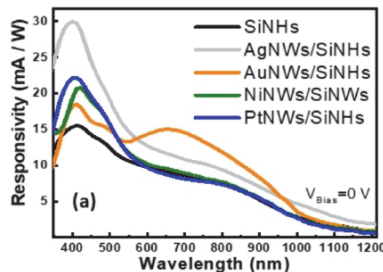
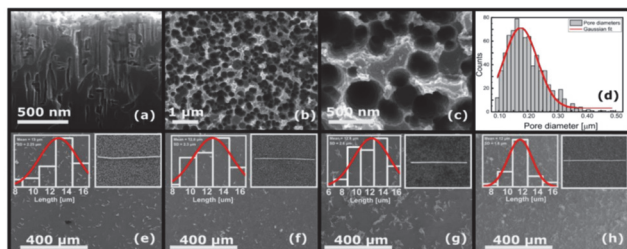
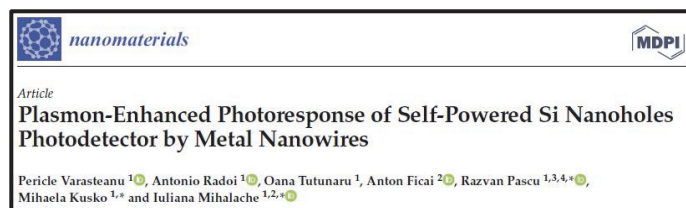
atunci când senzorul diferențial este cuplat cu un circuit de înaltă performanță și cost redus, fără a afecta în vreun fel liniaritatea.

60-700 K CTAT and PTAT Temperature Sensors with 4H-SiC Schottky Diodes, R. Pascu, G. Pristavu, G. Brezeanu, F. Draghici, P. Godignon, C. Romanitan, M. Serbanescu, A. Tulbure, *Sensors* 21, 942, 2021.

- Proiect PostDoc PN-III-P1-1.1-PD-2019-1081: *Sisteme flexibile inovative pe baza de nanofire de siliciu verticale pentru fotodetecție multispectrală* (2020 - 2022), Director de proiect - Dr. Iuliana Mihalache

Dispozitive pentru fotodetecție VIS/NIR pe baza de siliciu nanoporos și nanofire metalice plasmonice

În acest studiu au fost realizate și caracterizate noi arhitecturi pentru fotodetecție utilizând siliciu nanoporos (SiNHs) și efectele plasmonice de suprafață a patru tipuri de nanofire metalice (AgNWs, AuNWs, NiNWs, PtNWs). Dispozitivele Schottky plasmonice au demonstrat funcționare autonomă (self-powered) și creștere semnificativă a parametrilor de fotocurent, sensibilitate și EQE în condiții de polarizare zero.



Dispozitivele de fotodetecție realizate cu nanofire metalice de Au și Ag au demonstrat efecte plasmonice locale mult mai puternice în comparație cu cele pe baza de nanofire de Ni și Pt.

Imagini SEM reprezentând (a) secțiunea, (b) vedere de sus a stratului de Si nanoporos, (c) nanoporii de Si (d) distribuția pe dimensiuni a porilor. Nanofire metalice depuse pe suprafața de SiNHs cu inserție: structura unui nanofir și distribuția pe lungimi a nanofirelor de (e) AgNWs, (f) AuNWs, (g) NiNW și (h) PtNW.

Spectre de responsivitate ale structurilor MeNW/SiNH măsurate în domeniul 400 - 1200 nm (la polarizare de 0V).

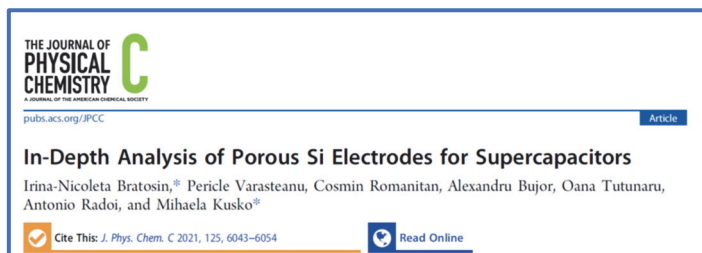
- ❖ Structura de fotodetecție pe baza de AgNWs/SiNHs, în regim de funcționare autonom, a contribuit la creșterea raportului I_{PH}/I_{Dark} cu două ordine de mărime față de referință, astfel încât s-a obținut o responsivitate de ~ 30 mA/W, detectivitate de $\sim 2 \times 10^{11}$ Jones și cea mai scăzută valoare NEP de $\sim 2.4 \times 10^{12}$ $WHz^{1/2}$ la lungimea de undă de iluminare de 400 nm.
- ❖ Structura de fotodetecție pe baza de AuNWs/SiNHs prezintă un fotorăspuns îmbunătățit semnificativ pe domeniul larg de lungimi de undă (550 - 960 nm).
- ❖ Studiul dinamicii procesului de recombinare electronică a fost realizat cu ajutorul spectroscopiei IMVS și a confirmat dependența de lungimea de undă a fotorăspunsului în cazul dispozitivelor AgNWs și AuNWs.
- ❖ Creșterea sensibilității și a fotorăspunsului se datorează efectelor de absorbție plasmonică, injecției de electroni cu energie cinetică mare și a efectelor de amplificarea câmpului electric local produse la interfața MeNWs/SiNHs.

Rezultate demonstrează potențialul ingineriei interfetelor plasmonice pe baza de nanoparticule metalice utilizate în scopul creșterii performanțelor de fotodetecție.

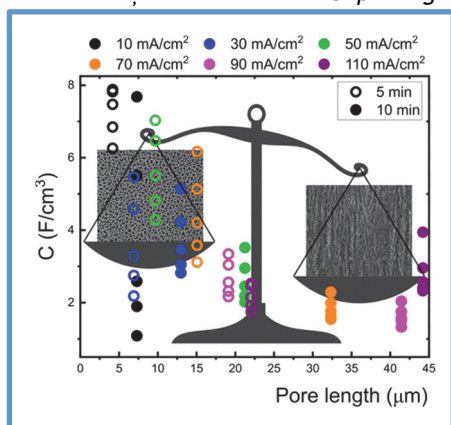
Plasmon-Enhanced Photoresponse of Self-Powered Si Nanoholes Photodetector by Metal Nanowires, Pericle Varasteanu, Antonio Radoi, Oana Tutunaru, Anton Ficai, Razvan Pascu, Mihaela Kusko, Iuliana Mihalache, *Nanomaterials* 11(9), 2460, 2021.

- Proiect de cercetare exploratorie PN-III-P4-ID-PCE2020-1712: *Ingineria heterostructurilor cu dimensionalitate redusa pentru îmbunătățirea performanțelor dispozitivelor de stocare a energiei/puterii pe un chip - EgiDe (2021-2023)*
Proiect director: Dr. Mihaela Kusko, <http://www.imt.ro/egide/>

- A fost realizat un studiu sistematic al influenței porozității și grosimii straturilor poroase ale electrozilor asupra proprietăților de stocare de sarcină.



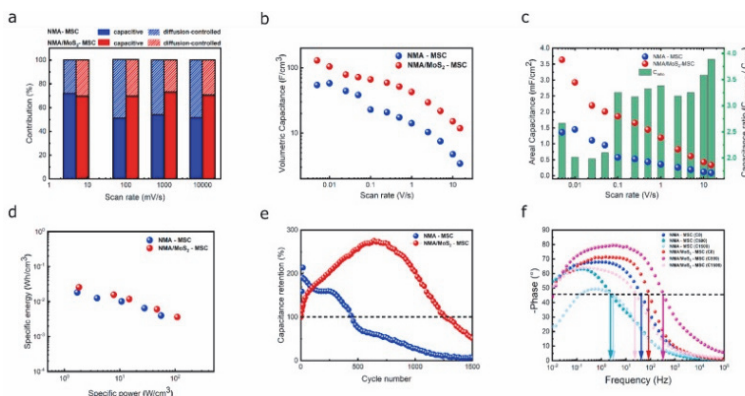
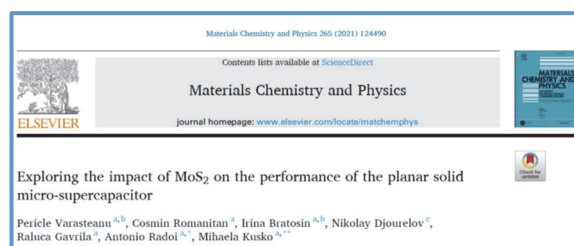
- ❖ În acest sens, s-au porozificat plachete de siliciu de tip p (100), 1-5 mΩ·cm rezistivitate, prin corodare electrochimică la diferite densități de curent constant între 10 și 110 mA/cm². Procesul a fost repetat pentru două valori de timp diferite, 5 și respectiv 10 minute, obținându-se în final 12 tipuri de electrozi cu diferite grade de porozitate/adâncime.
- ❖ Pe această suprafață internă foarte mare, a fost depus electrochimic un polimer cu grupări funcționale de interes, care ulterior a fost tratat termic pentru grafritizare.
- ❖ Din analiza extinsă asupra efectelor porozității asupra performanței electrice a supercapacitorilor simetrici realizați cu electrozii de Si poros grafritizat, putem trage următoarele concluzii:



- Voltamogramele ciclice și profilurile de încărcare-descărcare arată că prin creșterea curentului și timpului de expunere se obține capacitate mai mare și un timp de descărcare mai lung.
- Măsurătorile EIS și analiza diferențelor de fază ale acestora arată că dispozitivele obținute pentru electrozi adânci, corodare 10 minute, suferă de procese de difuzie și transfer de încărcare, care la rândul lor le afectează comportamentul capacitiv, indicând că dispozitivul prezintă pierderi mari și procese care afectează performanțele în timp.
- Astfel ca, pentru a obține cel mai bun supercapacitor, pentru electrozii Si trebuie găsit un echilibru între gradul de porozitate și lungimea porilor, pentru că o densitate prea mare de curent duce la diametre ale porilor mari ce corespund unei porozități scăzute, în timp ce un timp lung de expunere înseamnă pierderi și un comportament capacitiv nesatisfăcător.

In-Depth Analysis of Porous Si Electrodes for Supercapacitors, Irina-Nicoleta Bratosin, Pericle Varasteanu, Cosmin Romanitan, Alexandru Bujor, Oana Tutunaru, Antonio Radoi, Mihaela Kusko, *The Journal of Physical Chemistry C* 125, 11, 6043-6054, 2021.

- Modificarea electrozilor interdigitati comerciali cu nanomateriale (MoS₂ și poli-naftalenmetilamina, NMA) prin voltametria ciclică succesivă și testarea performanțelor lor ca supercapacitori.
Proprietățile de stocare ale filmelor NMA și hibride NMA/MoS₂ au fost explorate folosind electrolit gel PVA-H₂SO₄.



S-a arătat că supercapacitorii planari obținuți prezintă proprietăți deosebite, ca de exemplu: o fereastră mare de potențial de 3.1 V, capacitatea de a răspunde la rate de scanare foarte mari, de 15 V/s sau la densități de curent de 1.33 mA/cm² și de a oferi o densitate de putere de 109.23 W/cm³.

Supercapacitorii fabricați prezintă o componentă importantă faradaică în răspuns, care poate avea cauze diferite: poate apărea ca rezultat al proceselor electrochimice controlate de suprafață, cum ar fi adsorbția unui monostrat de ioni la suprafața electrodului sau reacțiile redox de suprafață, dar poate fi și efectul intercalării ionilor în volumul materialului electrozilor.

În cazul electrozilor hibridi, performanțe superioare sunt determinate de o serie de efecte cumulate: (i) interacția celor două componente ale materialului activ hibrid care conduce legături chimice ce facilitează transportul sarcinilor și intercalarea ionilor; și (ii) prezenta MoS_2 care determină o rearanjare a lanțurilor polimerice.

Exploring the impact of MoS_2 on the performance of the planar solid micro-supercapacitor, Pericle Varasteanu, Cosmin Romanitan, Irina Bratosin, Nikolay Djourellov, Raluca Gavrilă, Antonio Radoi, Mihaela Kusko, *Materials Chemistry and Physics* 265, 124490, 2021.

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. Livia Alexandra DINU, CS II
- Fiz. Gabriel CRĂCIUN, CS III
- Ing. Stefan Iulian ENACHE, IDT
- Fiz. Raluca GAVRILĂ, CS III
- Dr. Octavian LIGOR, CS III
- Ec. Mihaela MARINESCU, Ec. principal
- Dr. Mirela Petruța SUCHEA, CS I
- Dr. Oana TUTUNARU, CS III

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».

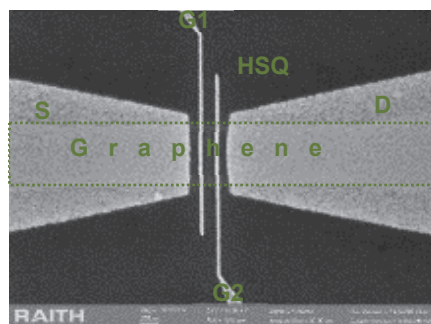
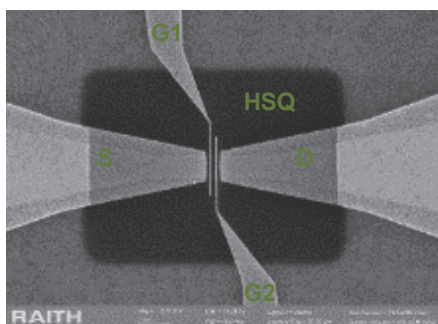
5. Colaborări naționale și internaționale

- **Proiecte internaționale în derulare în anul 2021:**
 - ✓ „Elastomeric tuneable metasurfaces for efficient spectroscopic sensors for plastic detection (ELASTOMETA)”, EEA Grants, EEA-RO-NO-2018-0438 (IMT - Partener) (2019-2023)
 - ✓ “Formation of spatially ordered matrices based on nanostructured metal oxides and transition metal sulphates for advanced sensory and photovoltaic devices” - Proiect bilateral în cadrul schimbului interacademic Romania-Belarus
 - ✓ “Reliable roadmap for certification of bonded primary structures”, COST Action CA18120 (2019-2023)
- **Activități didactice:**
 - ✓ Cursuri și laboratoare, în colaborare cu **Universitatea Politehnica București**:
 - ✓ Curs și Laborator „Procese nanotehnologice avansate”, an I, Program de Master „Microsisteme”;
 - ✓ Laborator „Programare obiect-orientată”, an II, 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 Antreprenoriat, Ingineria și Managementul Afacerilor - **FAIMA**;

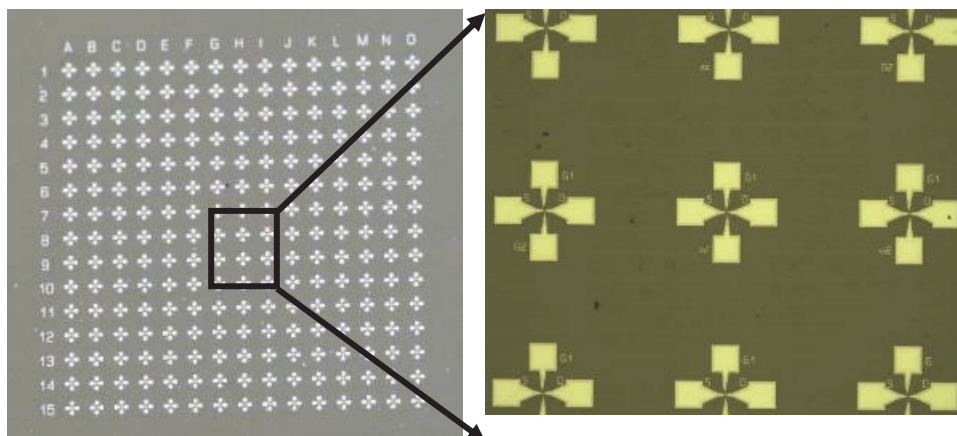
6. Rezultate obținute în 2021

- **Fabricarea unei rețele de tranzistoare adaptabile grafenă/feroelectric dopat (Ge-HfO₂) cu funcția de poarta logica reconfigurabila** (Colaborare cu Laboratorul L4, publicat în *Nanomaterials*, M. Dragoman, A. Dinescu et. al., “Graphene/Ferroelectric (Ge-Doped HfO₂) Adaptable Transistors Acting as Reconfigurable Logic Gates”, <https://www.mdpi.com/2079-4991/12/2/279/htm>).

Cu ajutorul configurării prin EBL și folosind procese de fabricație din tehnologia Si, a fost realizată o matrice de 225 tranzistoare FET cu poartă superioară dublă, rolul porții inferioare fiind jucat de substratul de Si p. Canalul fiecărui FET constă într-un strat de grafenă monolayer configurat prin litografie cu fasciculul de electroni, deasupra pe un strat triplu: HfO₂ de control (22 nm)/ Ge-HfO₂ (5 nm)/ HfO₂ de tunelare (8 nm). Stratul intermediar feroelectric operează ca poartă flotantă. FET-urile acționează ca memristoare, operând ca porți logice reconfigurabile cu memorie; tipul de poartă depinde doar de valoarea tensiunii de poartă și a curentului de prag selectat.



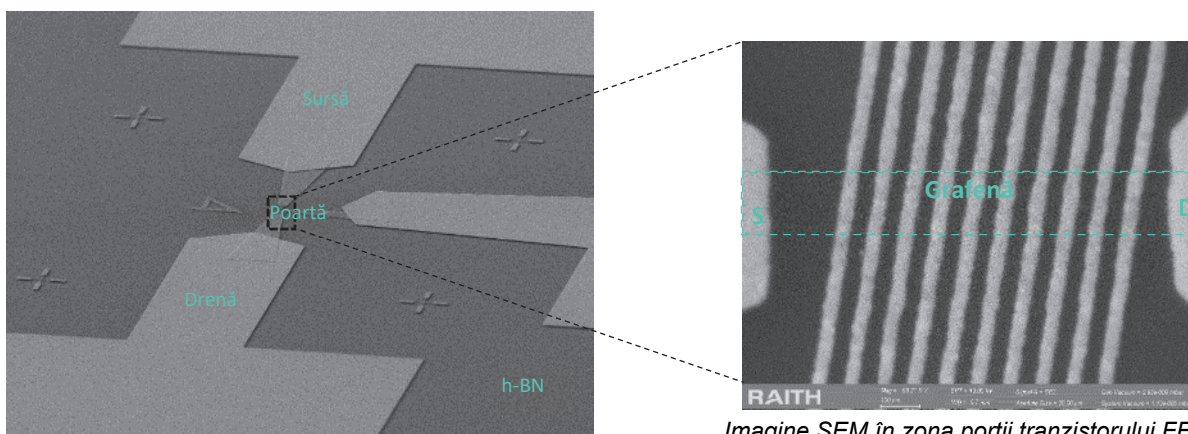
Imagini SEM ale unui dispozitiv, la două mărimi succesive. Sunt vizibile zona canalului de grafenă și cele două porți superioare



Imagini optice ale matricii de 225 FET-uri grafenă-feroelectric – vedere de ansamblu a cipului (stânga) și detaliu (dreapta)

- **Super-rețea electrostatică de tranzistoare FET cu grafenă pe BN, cu poartă bifurcată** (Colaborare L4, Proiect UEFISCDI PN-III-P4-ID-PCCF-2016-0033 „GrapheneFerro” și proiect Nucleu MICRO-NANO-SIS PLUS, 2019-2022, publicat în *Nanotechnology*. M. Dragoman, A Dinescu, et. al., “Bloch oscillations at room temperature in graphene/h-BN electrostatic superlattices” , <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6528/ac02e6/meta>).

Dispozitivul constă dintr-o serie de electrozi metalici care constituie poarta înclinată și multiplu bifurcată a unui tranzistor FET cu grafenă monolayer /h-BN monolayer. Fabricarea acestui dispozitiv a presupus o serie de pași care includ depuneri metalice (Ti/Au 5/35 nm), litografie EBL și procese de lift-off - pentru realizarea sursei (S), drenei (D) și porții, litografie EBL și corodare uscată tip RIE pentru configurarea canalului de grafenă, depunere HSQ și configurare prin EBL pentru obținerea izolatorului de poartă. Măsurătorile la temperatura camerei, susținute prin modelări numerice, au pus în evidență formarea de minibenzi, o rezistență diferențială negativă și oscilații Bloch cu perioada de 55 meV, corespunzând unei frecvențe de 13 THz.

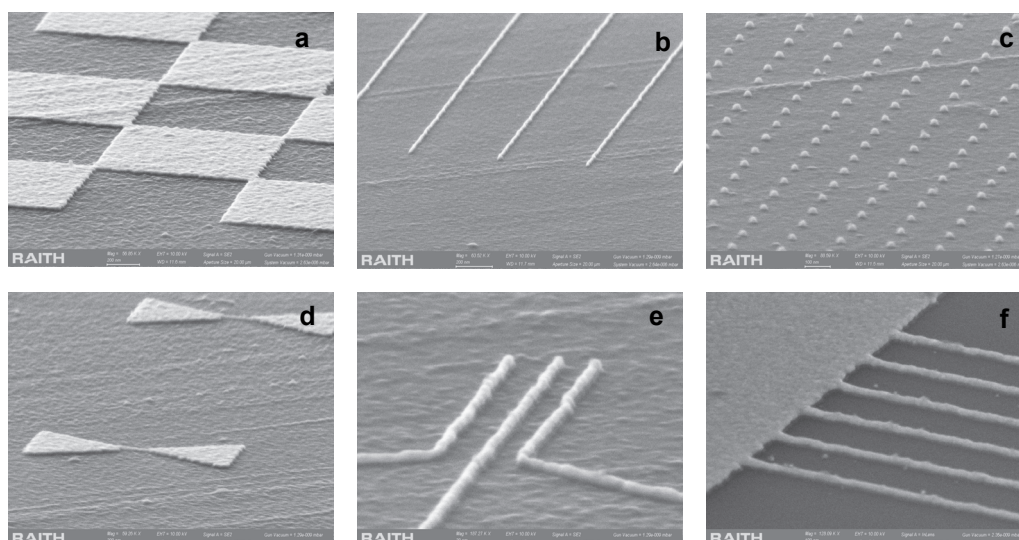


Imagine de ansamblu a tranzistorului FET cu grafenă/h-BN

Imagine SEM în zona porții tranzistorului FET (super-rețeaua cu 10 electrozi)

- **Dezvoltarea de procese vizând reducerea lățimii porții și canalului pentru fabricarea de qubiți cu dimensiuni caracteristice de 10 nm pe plachete SOI** (Colaborare cu Laboratorul L4, proiect H2020 FET OPEN, Research and Innovation Actions- RIA, 2018-2019-2020-01 „Integrated Qubits Towards Future High-Temperature Silicon Quantum Computing Hardware Technologies”- IQubits <https://www.iqubits.eu/>)

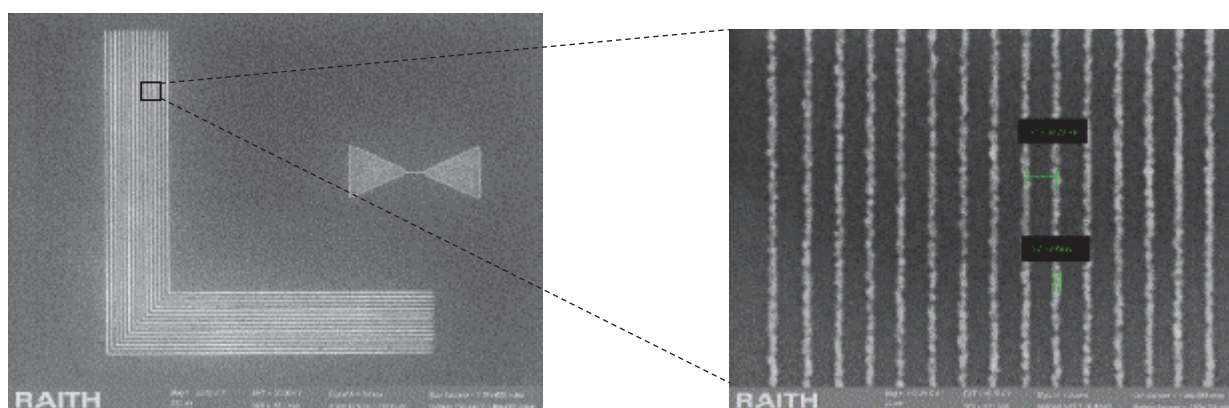
În vederea atingerii acestui obiectiv, au fost testate trei tipuri noi de electronoreziști, pentru care au fost realizate teste multiple de rezoluție SPL (Single Pixel Line), vizând grosimea stratului de electronorezist, dozele de expunere, tensiunea de accelerare, temperatura și timpul de dezvoltare, precum tehnica de transfer a configurațiilor (lift-off sau corodare RIE). Au fost de asemenea testate mai multe tipuri de geometrii (vezi figura).



Imagini SEM ale unor geometrii testate în experimente:

a - arii de 1x1 μm ; b - linii SPL izolate; c - puncte; d - geometria canalului de Si; e - geometria porții; f - structuri test.

Prin testarea de noi electronoreziști, punerea în practică de idei noi pentru straturile de mascare și perfecționarea proceselor de corodare, progresul atins față de anul anterior al proiectului constă în reducerea dimensiunilor critice ale dispozitivului astfel: pasul liniilor de poarta de la 50 nm la 30 nm, iar lățimea lor de la 15 nm la 9 nm, cu o foarte bună rugozitate a marginii.



Linii cu pas de 40 nm și latimea de 9 nm configurate în HSQ pe substrat de Si, folosind patternare prin EBL

- **Fabricarea de matrici (structuri ordonate) de nanocavități pe suprafața substraturilor Si, folosind ca mască filme subțiri de Al anodizat** (Proiect bilateral în cadrul schimbului interacademic Romania-Belarus “Formation of spatially ordered matrices based on nanostructured metal oxides and transition metal sulphates for advanced sensory and photovoltaic devices”).

Structuri regulate de nanocavități au fost fabricate *la nivel de plachetă* pe substraturi de Si, folosind procese de corodare uscată (RIE - Reactive Ion Etching) prin măști de Al anodizat (AAO). S-a demonstrat astfel posibilitatea de realizare, printr-un procedeu relativ ieftin și ușor de integrat în tehnologiile standard de microfabricație, a unor sisteme ordonate de nanocavități în Si. Având rolul de a compensa stresul mecanic datorat necorelării (mismatch) rețelelor cristaline și coeficienților termici diferiți, acestea pot fi utilizate ca strat buffer „șablon” pentru creșterea de filme epitaxiale de tip A^{III}B^V de calitate înaltă și stres intern scăzut, destinate unor noi generații de dispozitive optoelectronice și de microunde.

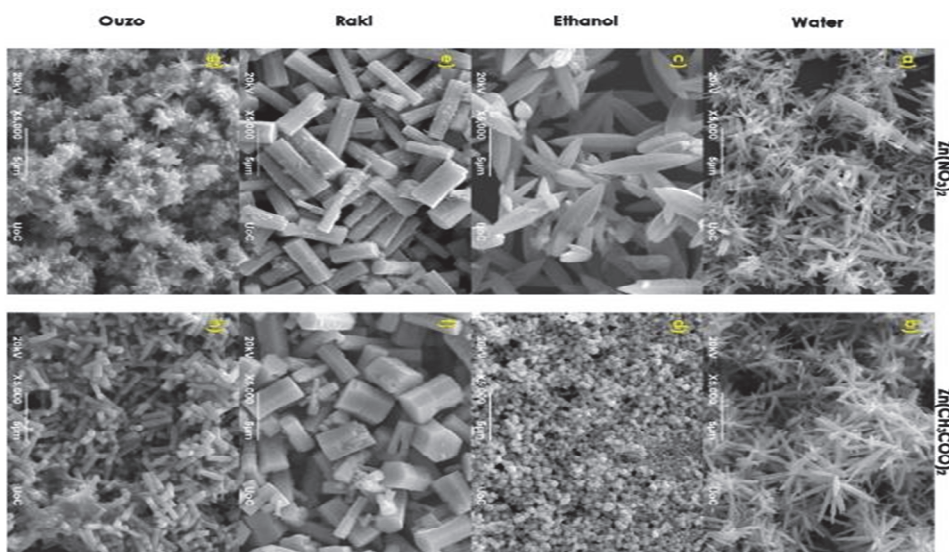
- **Crestere/fabricatie și caracterizare de oxizi metalici multifuncționali pentru aplicații optoelectronice și fotocatalitice** (Colaborare cu Institutului Petru Poni din Iași, cu grupul SFMG-CEMATEP din cadrul Hellenic Mediterranean University, Grecia și cu grupul Dr. G Kenanakis de la IESL FORTH Grecia).

Două tipuri de nanomateriale care au fost obținute și caracterizate în cadrul acestor colaborări sunt:

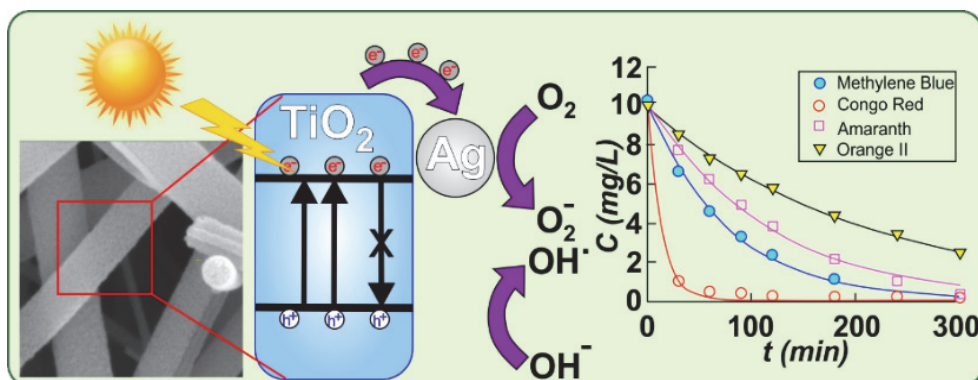
- **ZnO nanostructurat pentru aplicații optoelectronice produs prin rute de preparare chimică eco-friendly**

Morfologii ale ZnO obținut prin 4 rute diferite de sinteză, la 195 C – imagini SEM la X 5000.

Ref: **Nanomaterials**, M. Suchea et. al., "Obtaining Nanostructured ZnO onto Si Coatings for Optoelectronic Applications via Eco-Friendly Chemical Preparation Routes"
<https://doi.org/10.3390/nano1102490>



- **Nanofibre inovative Ag-TiO₂ cu proprietăți fotocatalitice și antibacteriene**



Ref: **Catalysts**, Petronela Pascariu et. al., "Innovative Ag-TiO₂ Nanofibers with Excellent Photocatalytic and Antibacterial Actions. **Catalysts**", 2021;11(10):1234.
<https://doi.org/10.3390/catal11101234>

- **Materiale compozite pentru protecție împotriva radiațiilor electromagnetice (vopsele și plastice)** (Colaborare cu SFMG-CEMATEP din cadrul Hellenic Mediterranean University, Grecia și cu grupul Dr. G Kenanakis de la IESL FORTH Grecia).

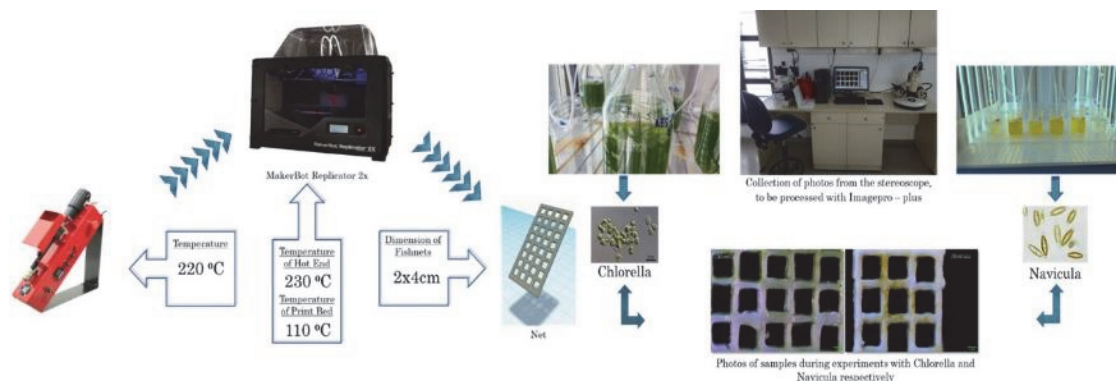
Materialele dezvoltate, care servesc ca vopsele pe bază de apă, conținând amestecuri de PANI dopat cu PSS, HCl sau HBr, PEDOT:PSS și nanoplăchete de grafenă în diferite proporții. În formula lor optimă, acestea au produs straturi uniforme, omogene și conductive de vopsea, cu grosimi ajungând 500 μm, fără fisuri sau deformări și care prezintă atenuări de pînă la 60 dB pentru radiația electromagnetică în domeniul GHz (*Nanomaterials*, I. V. Tudose et. al., „Novel Water-Based Paints for Composite Materials Used in Electromagnetic Shielding Applications”, <https://doi.org/10.3390/nano12030487>)

- **Materiale compozite cu matrice polimerica pentru aplicații în industria alimentară și aquacultura/mediu marin** (Colaborare cu SFMG-CEMATEP din cadrul Hellenic Mediterranean University, Grecia și cu grupul Dr. G Kenanakis de la IESL FORTH Grecia).

- O primă categorie de compozite dezvoltate pentru acest tip de aplicații sunt **elemente active fotocatalitice de tip low-cost și eco-friendly** destinate contaminanților fotocatalitici din apă. Folosind nanostructuri de ZnO active fotocatalitic pe ansambluri printate 3D din PLA, s-a obținut prin iradiere UV o

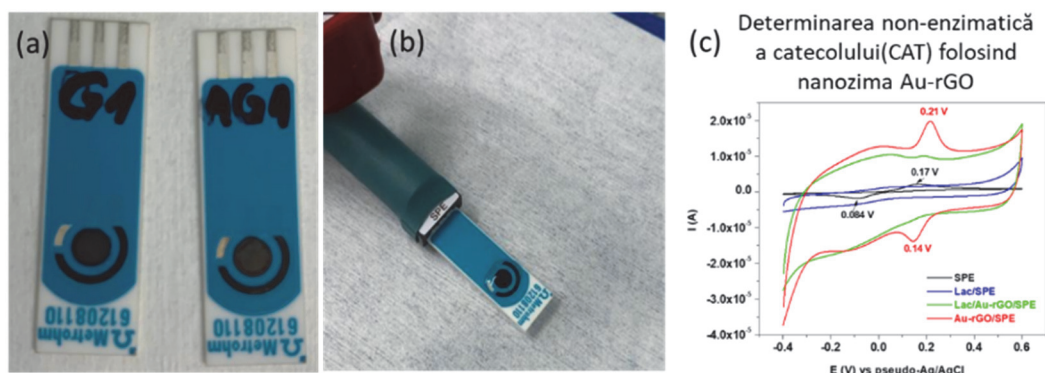
degradare de 95 % a paracetamolului în apă, la concentrație de 50 ppm, ceea ce face din aceste structuri candidați excelenți pentru aplicații în viața reală. (*Nanomaterials*, M Sevastaki et al., “*Photocatalytic Properties of Eco-Friendly ZnO Nanostructures on 3D-Printed Polylactic Acid Scaffolds*”, <https://doi.org/10.3390/nano11010168>)

- O altă clasă de composite din aceeași categorie, realizate și caracterizate în cadrul acestei colaborări, sunt cele de tip **3D Printed Metal Oxide-Polymer** pentru aplicații împotriva depunerilor organice acvatice - antifouling. Rezultatele obținute au fost publicate în *Nanomaterials*, A. Bouranta et. al., “*3D Printed Metal Oxide-Polymer Composite Materials for Antifouling Applications*”, <https://doi.org/10.3390/NANO12060917>.



- **Realizare și caracterizare de microsenzori serigrafiați de carbon, funcționalizați cu un nanomaterial cu proprietăți de enzimă artificială (nanozimă) pentru determinarea poluanților din probe de apă** (Proiect Nucleu 14N/2019, “*Dezvoltarea de componente și microsisteme pentru senzorială și control inteligent cu aplicații în IoT și bio-inginerie*”)

Au fost puse în evidență proprietățile de nanozimă (enzimă artificială) ale grafenei dopate cu nanoparticule de Au. Nanomaterialul depus pe electrozi serigrafiați a fost caracterizat electrochimic și utilizat ulterior pentru determinarea catecolului din probe de apă, cu sensibilitate și selectivitate mai mare decât în cazul biosenzorului funcționalizat cu lacază, enzima consacrată ca material electrocatalic în determinarea catecolului (*Journal of The Electrochemical Society*, L.A.D. Gugaș et. al., “*Graphene-Gold Nanoparticles Nanozyme-Based Electrochemical Sensor with Enhanced Laccase-Like Activity for Determination of Phenolic Substrates*”, <https://iopscience.iop.org/article/10.1149/1945-7111/ac0c32>)

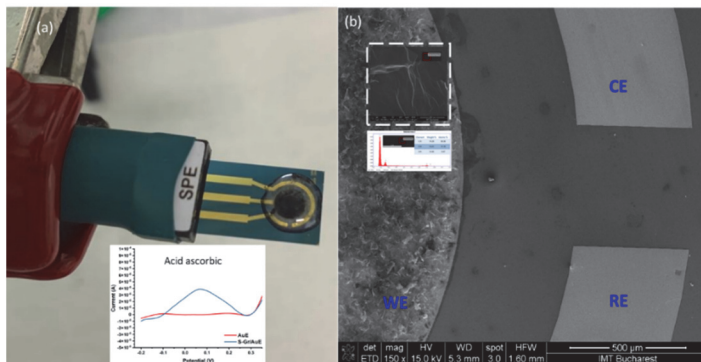
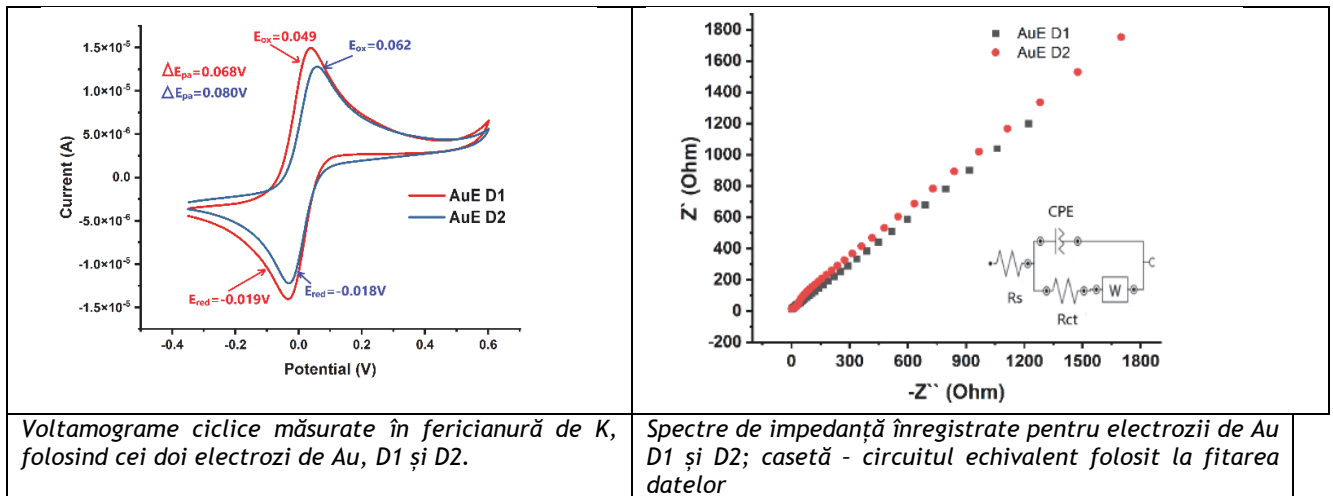


(a) Electrozi serigrafiați de carbon funcționalizați, în zona electrodului de lucru, cu grafenă dopată cu nanoparticule de Au; (b) senzor electrochimic conectat la echipament, în timpul unei măsurători; (c) Voltametrie ciclică pentru determinarea catecolului folosind nanozima Au-rGO

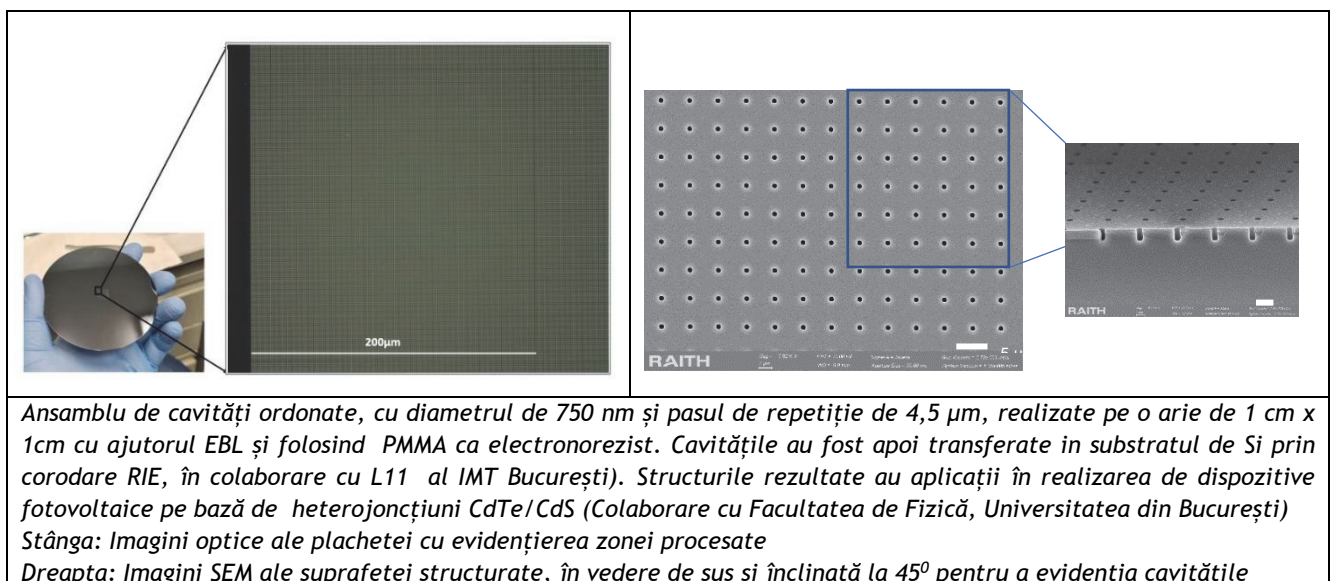
- **Microsenzori microfabricați din aur, funcționalizați cu grafenă dopată cu sulf pentru determinarea acidului ascorbic** (Colaborare L5, Proiect Nucleu 14N/2019, “*Dezvoltarea de componente și microsisteme pentru senzorială și control inteligent cu aplicații în IoT și bio-inginerie*”)

Caracterizarea electrochimică prin voltametrie ciclică (CV) și prin spectroscopia de impedanță electrochimică (EIS) a permis selectarea celui mai bun design al electrozilor de Au microfabricați. Acesta a fost ulterior utilizat pentru integrarea grafenei dopate cu S, ca nanomaterial sensibil la determinarea

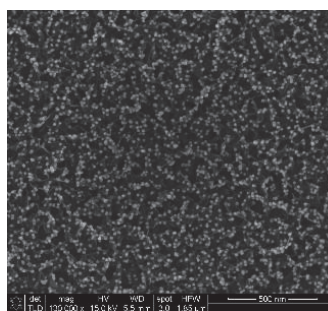
electrochimică a acidului ascorbic. Oxidarea acestui biomarker folosind senzorul dezvoltat a fost înregistrată la un potențial de oxidare mai mic, decât cele descrise în literatură (L.A. Dinu Gugoasă, et al., „*Electrochemical characterization and application of a gold microfabricated device*”, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9604180>)



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

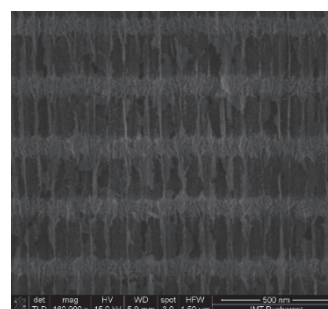


- *Microscopie Electronică de Baleiaj (SEM) (convențională și cu emisie în câmp)*

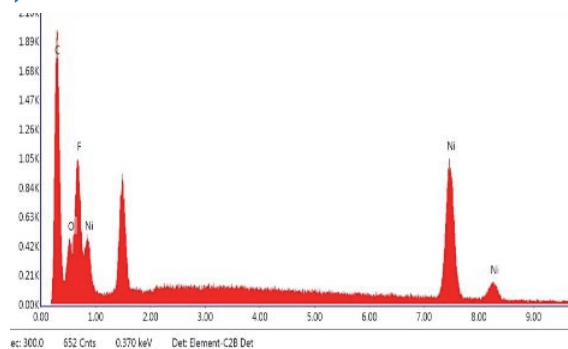
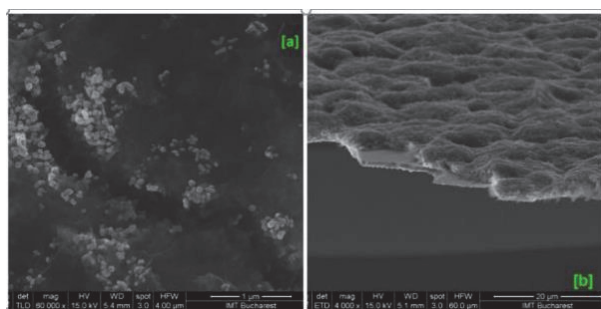


Grafenă verticală decorată cu nanoparticule de Au (AuNP) obținute prin sinteză chimică

	det	mag	HV	WO	spot	HPW
1	1	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
2	2	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
3	3	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
4	4	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
5	5	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
6	6	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
7	7	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
8	8	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
9	9	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
10	10	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
11	11	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
12	12	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
13	13	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
14	14	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
15	15	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
16	16	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
17	17	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
18	18	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
19	19	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
20	20	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
21	21	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
22	22	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
23	23	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
24	24	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
25	25	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
26	26	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
27	27	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
28	28	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
29	29	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
30	30	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
31	31	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
32	32	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
33	33	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
34	34	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
35	35	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
36	36	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
37	37	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
38	38	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
39	39	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
40	40	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
41	41	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
42	42	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
43	43	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
44	44	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
45	45	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
46	46	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
47	47	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
48	48	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
49	49	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
50	50	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
51	51	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
52	52	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
53	53	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
54	54	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
55	55	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
56	56	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
57	57	10.0	0.4	0.0	0.0	0.0
58	58					

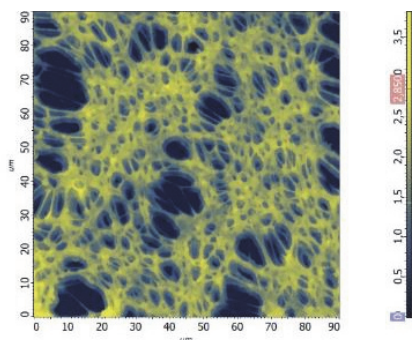


- *Spectroscopie de raze X prin dispersie de energie (EDX)*

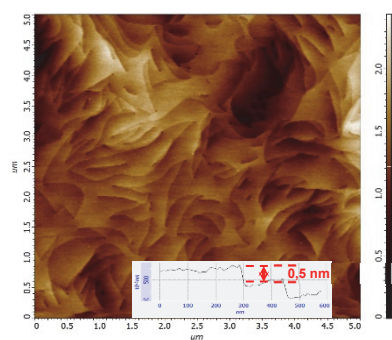


[c]

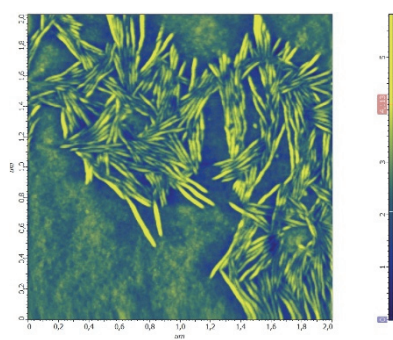
• Microscopie de Forțe Atomice și tehnici adiacente (SPM)



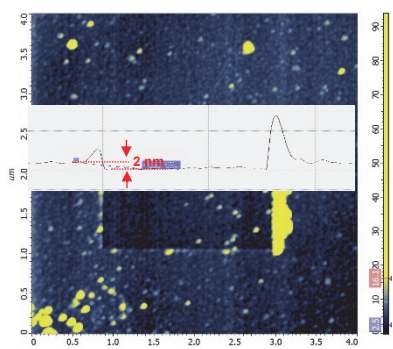
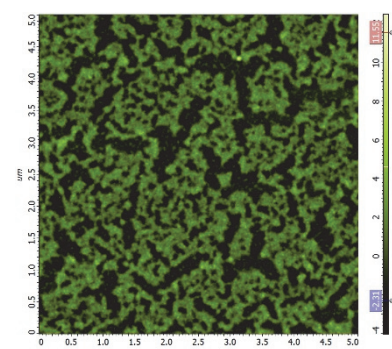
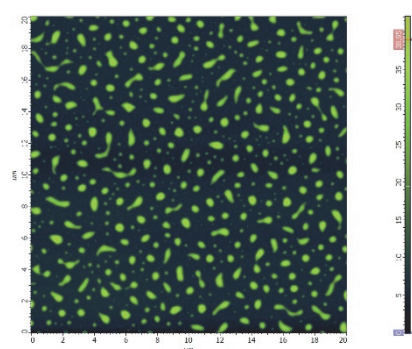
Morfologie a unui strat PVDF depus din soluție pe substrat Si/SiO₂, pentru aplicații în acoperiri antifouling. Probă preparată de colectivul laboratorului L8 - IMT București



Imagine AFM a suprafeței unui strat epitaxial de GaN. Se remarcă terasele monoatomice neorganizate și mici găuri (pits) corespunzătoare localizării dislocațiilor.



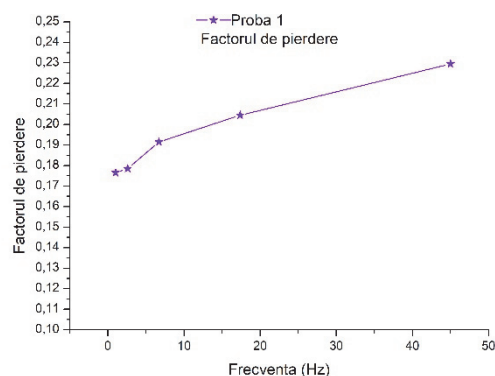
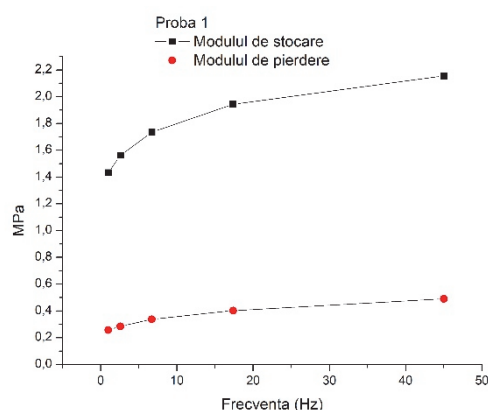
Oligonucleotide comerciale standard cu lungimea între 6-140 baze. Imagine AFM pe substrat de Si. Probă preparată de C. Obreja - IMT București



Etape succesive ale evoluției unei suprafețe de Si pe parcursul corodării RIE prin mască de AOA, surprinse folosind microscopia AFM.

Măsurarea grosimii (1,9 nm) a unui strat de proteine G depuse pe substrat SAMS/Au, după 'răzuirea' cu ajutorul vârfului AFM. Probă preparată de colectivul laboratorului L2 - IMT București

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



Măsurători ale proprietăților mecanice pentru un bionanocompozit viscoelastic utilizat în acoperiri biomedicale. Valorile măsurate au fost obținute prin nanoindentare în mod dinamic, cu o tehnică analogă DMA, folosind Nanoindenterului® G200 (KLA -Tencor). Probă a fost preparată de L10 - IMT București

• Publicații

În anul 2021, echipa laboratorului L6 a contribuit în calitate de autor principal sau de co-autor la două capitole de carte, precum și la un număr de 41 articole (10 ca prim autor din IMT), publicate în reviste cotate ISI.

L9- Laboratorul de Nanotehnologie Moleculară

1. Misiune

Laboratorul de nanotehnologie moleculară a fost înființat în anul 2009, pornind de la necesitatea integrării aplicative a cunoștințelor experimentale, analitice și numerice în domeniile chimiei și materialelor funcționale, dinamicii moleculare și modelării/simulării atomistice. Ariile principale de interes sunt cercetarea fundamentală și dezvoltarea de tehnologii pentru realizarea de materiale funcționale și micro/nanosisteme și dispozitive bazate pe sinteze și modificări fizico-chimice, optimizări structurale, creșteri epitaxiale MBE etc. Studiile urmăresc înțelegerea și utilizarea mecanismelor fizico-chimice care conferă funcții noi, prin combinarea tehnicilor de preparare și sinteza a materialelor 3D...0D, derivatizări moleculare controlate, modelări teoretice și analize numerice prin metode *ab-initio* și (semi)-empirice. Laboratorul reunește expertiza unor chimiști, fizicieni și ingineri reintegrați în sistemul de cercetare din țară după studii doctorale și post-doctorale realizate în străinătate.

2. Domenii de activitate

- Sinteza, dezvoltare, caracterizare, studii de mecanism, pentru nanomateriale - cu sau fără modificări fizice/chimice - având proprietăți speciale pentru aplicații în senzorială, nanoelectronică și optoelectronică: filme și mezo/micro/nanostructuri carbonice (grafenă, nano-grafenă, puncte cuantice de carbon/grafenă), nanocompozite.
- Dezvoltare și caracterizare de micro/nanosisteme și dispozitive care integrează (nano)materiale optimizate funcțional: senzori (electro)chimici și moleculari, senzori mecanici, celule solare, dispozitive LED, electrozi transparenți și/sau funcționali, sisteme micromecanice. Dezvoltare de procese nanolitografice bazate pe tehnologia dip-pen.
- Dezvoltare de materiale noi prin creșteri MBE: materiale de tip III-N, grafenă epitaxială etc., respectiv heterostructuri ale acestora, cu aplicații în celule solare ș.a.
- Investigarea analitic-numerică a fenomenelor și mecanismelor-cheie care creează proprietăți noi și/sau oferă soluții de optimizare funcțională a nanomaterialelor dezvoltate: modelare-simulare - DFT, dinamica moleculară, BIE - de structura electronică, mecanisme de adsorbție chimică/fizică, spectre de absorbție/emisie optică, moduri de rezonanță plasmonică, modelare fiziologică.

3. Echipa

1. Dr. Lucia Monica Veca - CS I, Doctor în Chimie, Univ. Clemson, SUA, 2009
2. Dr. Antonio Marian Radoi - CS I, Doctor în Chimie, Univ. Tor Vergata, Italia, 2007.
3. Dr. Titus Sandu - CS I, Doctor în Fizică, Univ. Texas A&M, SUA, 2002.
4. Dr. Emil-Mihai Pavelescu - CS I, Doctor în Tehnologie, Universitatea Tehnologică din Tampere, Finlanda, 2004.
5. Dr. Cristina Pachiu - CS III, Doctor în Fizică, Univ. Le Havre, Franța, 2007.
6. Dr. Mihaela Carp - IDT III, Doctor în Inginerie, Univ. Tehnologică 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 București.
9. Dr. Radu Cristian Popa - IDT I, Doctor în Inginerie Cuantică și Știința Sistemelor, Univ. Tokyo, 1998; Șef de laborator.

4. Colaborări internaționale și naționale

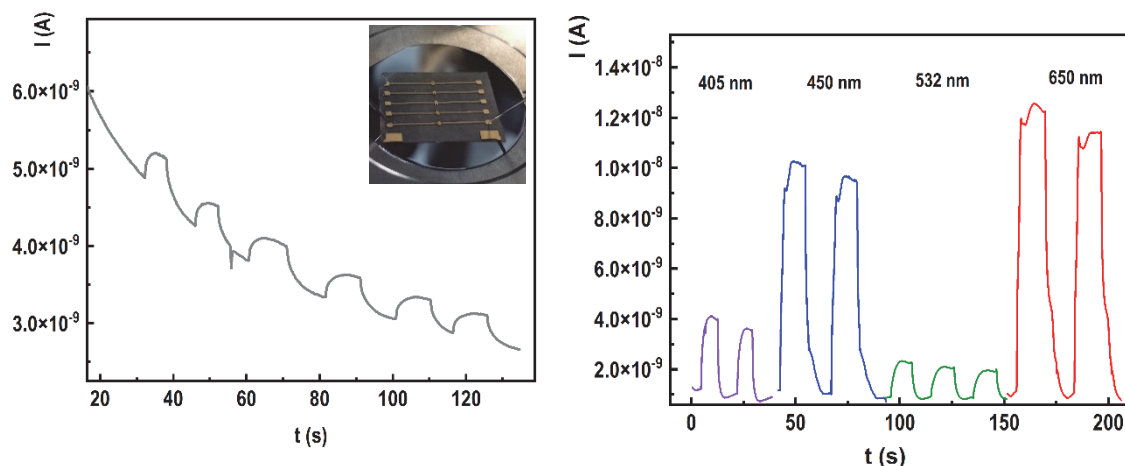
- Universitatea Clemson, SUA - prof. Ya-Ping Sun
- Institutul National de CD pentru Inginerie Electrică ICPE-CA, Dept. Materiale Avansate, București - Dr. Cristina Banciu
- INCĐ pentru Științe Biologice, Centrul de Bioanaliză, București - Dr. Sandra Eremia, Dr. Simona Litescu
- INCĐ Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației, București-Magurele - Dr. Catalin Ticos
- INCĐ pentru Fizica Materialelor, București-Magurele - Dr. Cristian Mihail Teodorescu
- Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică, Facultatea de Fizică, Cluj - prof. Anamaria Elena Terec, prof. Simion Aștilean
- INCĐTIM - 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
- Wrocław 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”, Facultatea de Medicină Generală - Conf. Adelina Vlad.
- Centrul Aerospațial German - Dr. Corneliu Octavian Dumitru

5. Rezultate

Proiect: "Carbon quantum dots/graphene hybrids with broad photoresponsivity - BANDPASS" - Proiect ATTRACT Third Party Project - contact Dr. Lucia Monica Veca (monica.veca@imt.ro)

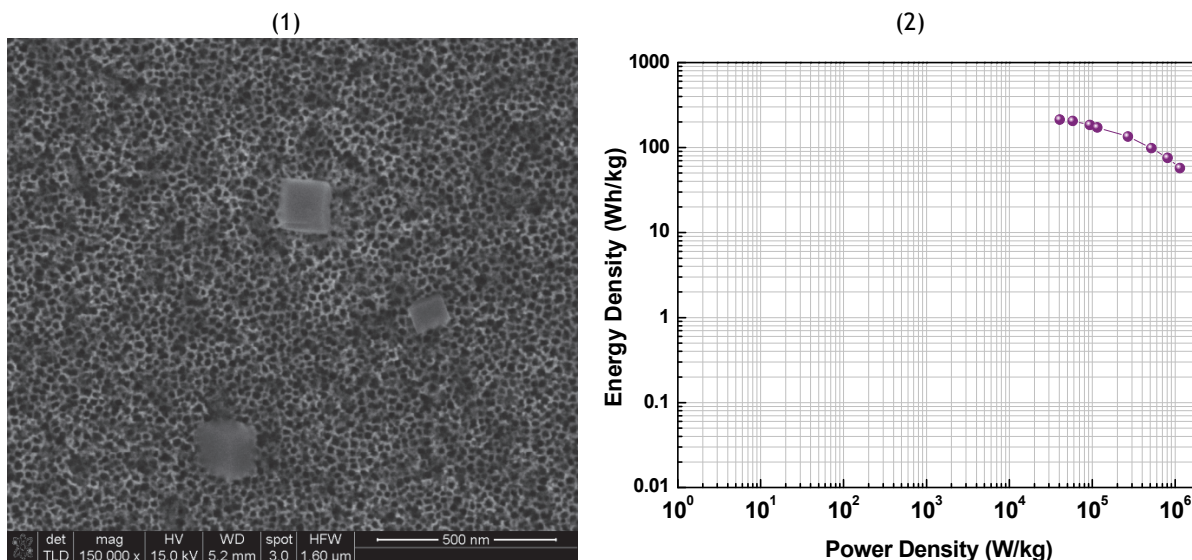
Proiectul își propune dezvoltarea dispozitivelor de fotodetecție pe baza de materiale carbonice (grafena și CD - carbon quantum dots), care să permită obținerea unui fotodetector flexibil cu răspuns spectral într-un domeniu cât mai larg al spectrului electromagnetic. Filmele subțiri constituite din derivați de grafenă și puncte cuantice de carbon, obținute din soluție pe substrat flexibil, prezintă fotocurent tranzitoriu reproductibil la cicluri succesive de expunere la lumina albă cu putere incidentă de 100 mW și tensiune de polarizare de 1V. Responsivitatea structurilor în aceste condiții fiind de 2.2 $\mu\text{A/W}$. Responsivitatea structurilor testate variază cu lungimea de undă a sursei de iluminare și este 8.4 mA/W când lungimea de undă a sursei este 650 nm și tensiunea de polarizare 1V.



Răspunsul tranzitoriu al fotocurentului pentru filmul de CD/derivat de grafenă pe substrat flexibil, la tensiune de polarizare 1V și expunere la (a) simulator solar 100 mW, (b) diferite lungimi de undă. Inset: fotografie fotodetector.

Proiect: "Dispozitiv electrochimic modular pentru stocarea de sarcină" - Proiect experimental demonstrativ PN-III-P2-2.1-PED2019-4146 - <https://www.imt.ro/mstode/index.html> - contact Dr. Antonio Radoi (antonio.radoi@imt.ro)

Proiectul urmărește dezvoltarea dispozitivelor electrochimice de stocare de sarcină, și anume supercapacitori modulari (SC), realizați din plachete de siliciu dublu porozificat acoperite cu strat de grafenă, care să permită stocarea energiei și livrarea acesteia la cerere prin integrarea de baterii și supercapacitori pentru dezvoltarea de sisteme hibride de stocare de energie. Prin depunerea de materiale tip hexacianoferati metalici peste suprafața siliciului poros grafitizat se pot obține electrozi hibridi de forma CoHCF/C/Si, în care hexacianoferatul de cobalt aduce un potențial crescut în ceea ce privește capacitatea de stocare de energie. Supercapacitorii dezvoltați pe baza unor astfel de electrozi hibridi au arătat performanțe electrochimice mult mai mari decât cei obținuți din electrozi fără CoHCF, tintind către densități de energie > 20 Wh kg^{-1} și cu o densitate de putere > 15 kW kg^{-1} , ducând astfel fereastra de potențial de lucru spre 2.3 V. Supercapacitorul obținut prin această strategie atinge o densitate maximă de energie de 213 Wh kg^{-1} la o densitate de putere de 40.63 kW kg^{-1} , și de asemenea, o densitate de energie de 57.3 Wh kg^{-1} chiar și la o densitate de putere de 1142.2 kW kg^{-1} , depășind țintele stabilite.

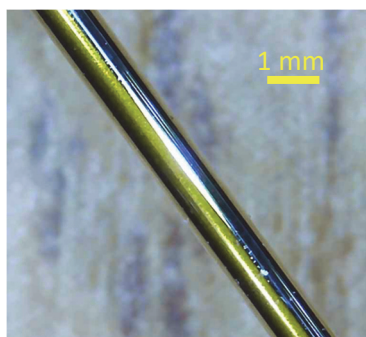


(1) Imagine SEM al electrodului hibrid CoHCF/C/Si în care se poate observa nanocuburi de CoHCF dispersate pe suprafața siliciului poros grafitizat.

(2) Diagrama Ragone a supercapacitorului simetric pe baza de electrozi hibridi CoHCF/C/Si.

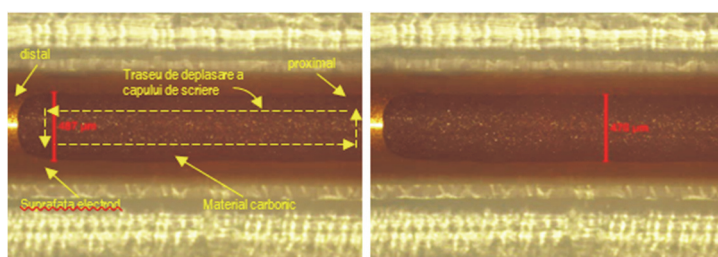
Proiect: "Sistem cu sondă inovativ utilizat pentru ghidarea electrofiziologică în neurochirurgia funcțională - BRAIN-GUIDE" - Proiect experimental demonstrativ PN-III-P2-2.1-PED2019-3775 - <https://www.imt.ro/brain-guide> - contact Dr. Radu Popa (radu.popa@imt.ro)

Proiectul își propune 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

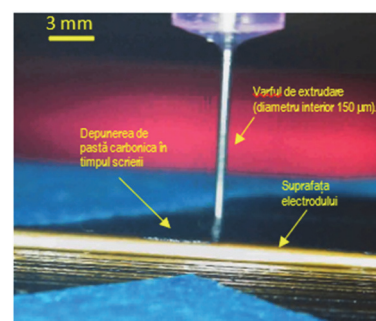


Detaliu de traseu conductor electric de Ag, depus pe suprafața electrodului acoperit cu microtub de poliimidă.

se bazează pe realizarea unui stack de materiale funcționale pe substrat cilindric (diametru: 500-600 μ m) și lung (10-20 cm) de oțel hipodermic. Pentru realizarea traseelor conductoare proximal-distal pe toată lungimea electrodului, pentru canalele de stimulare și recording, tehnologia a fost stabilizată/optimizată la/prin scrierea directă via ink-jet printing, utilizând cerneluri compozite polimerice pe baza de nanoparticule de argint (silver inks, Ag NP), obținându-se până la 3 trasee paralele și echidistante, de lățime 250 μ m, grosime=1-2 μ m, rezistență electrică=2-3 Ω /cm. Pentru obținerea micro-contactelor carbonice distale segmentate circumferențial per-canal (dimensiuni expuse: 1.5x0.5mm, grosime 13 μ m), tehnologia a fost stabilizată/optimizată la/prin scrierea directă via extrudare sub presiune prin micro-seringa (bioprinting), utilizând ca material o pastă compozită grafit-polimerică.

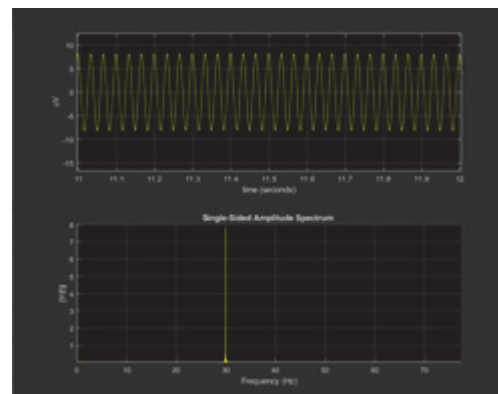
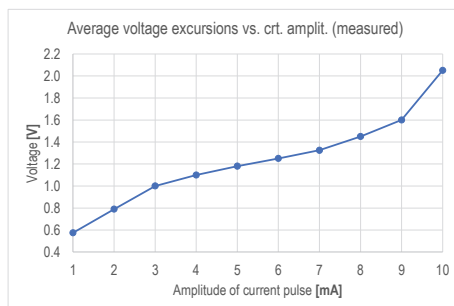
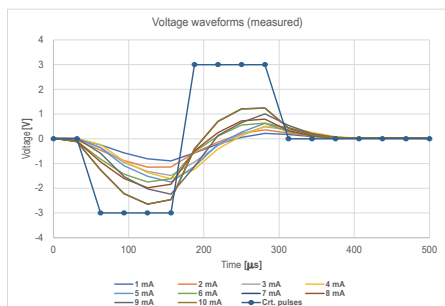


Detalii ale structurilor contactelor carbonice obținute pe suprafața electrodului.



Secvență de detaliu din timpul scrierii directe de pastă carbonică

Atât caracterizările electrochimice, cât și evaluările funcționale în condiții de laborator ale electrozilor pentru funcțiile intra-operatorii de stimulare și recording, au condus la rezultate relevante clinic și de performanțe ridicate. Transferul de sarcină este pur capacitiv, impedanța la 1kHz este sub 1000 Ω , excursia medie de tensiune solicitată la amplitudini de puls maxime (10 mA) este de doar 2-3 V, iar testele de recording indică o înregistrare de calitate bună, cu nivel de zgomot baseline redus și nedistorsionarea semnalului captat.

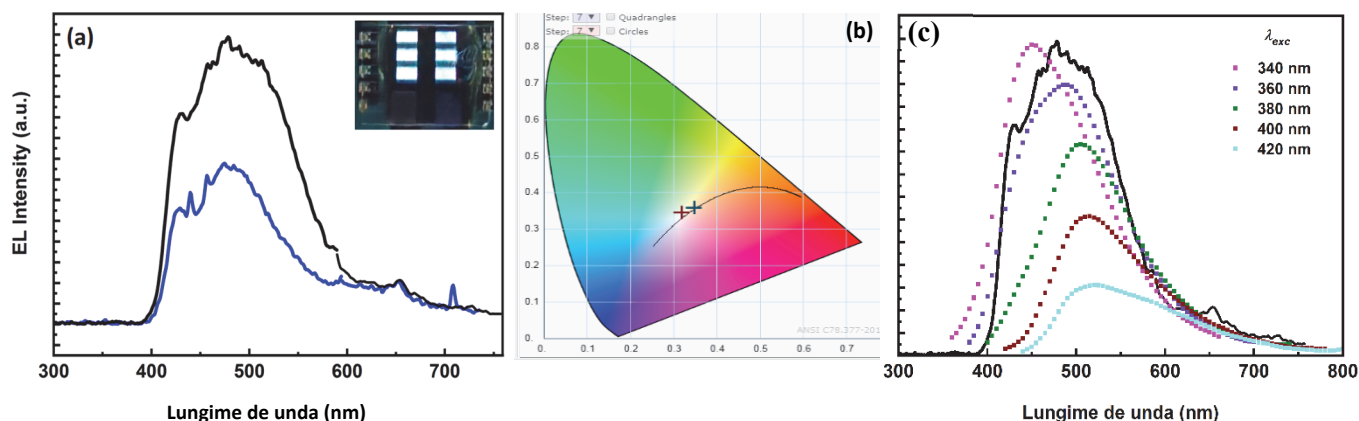


Stânga: formele de unda ale tensiunii pe sursa de curent în timpul generării pulsurilor bifazice de 1...10 mA. Dreapta: evoluția tensiunii medii în funcție de amplitudinea curentului generat în soluție.

Sus: înregistrarea unui semnal de 30 Hz generat "floating" față de lanțul de recording. Jos: componența spectrală a semnalului înregistrat.

Proiect: "Validare în condiții de laborator a diodelor emițătoare de lumina albă pe baza de „carbon dots” electroluminescente (SHINE)” - Proiect experimental demonstrativ PN-III-P2-2.1-PED2019-0841 - <https://www.imt.ro/shine> - contact Dr. Lucia Monica Veca (monica.veca@imt.ro)

Proiectul propune demonstrarea și validarea în condiții de laborator (TRL 4) a unui dispozitiv de tip CD-WLED - LED cu emisie de lumină albă utilizând ca material activ puncte cuantice de carbon (CD). Spectrele de electroluminescență înregistrate la curenți de 50 mA, și respectiv 100 mA sunt prezentate în figura de mai jos și evidențiază o bandă de emisie largă, cuprinsă între 400 și 800 nm, corespunzătoare coordonatelor CIE (0.35,0.36) și (0.32,0.34) și indicilor CRI 84 și 91, la 100, și respectiv 50 mA. Compararea spectrului de electroluminescență cu spectrele de fotoluminescență ale soluției de CD, obținute la diferite lungimi de undă de excitare sugerează faptul că emisia este produsă de aceleași stări de excitare, indiferent de modul de excitare și este caracteristică doturilor de carbon.

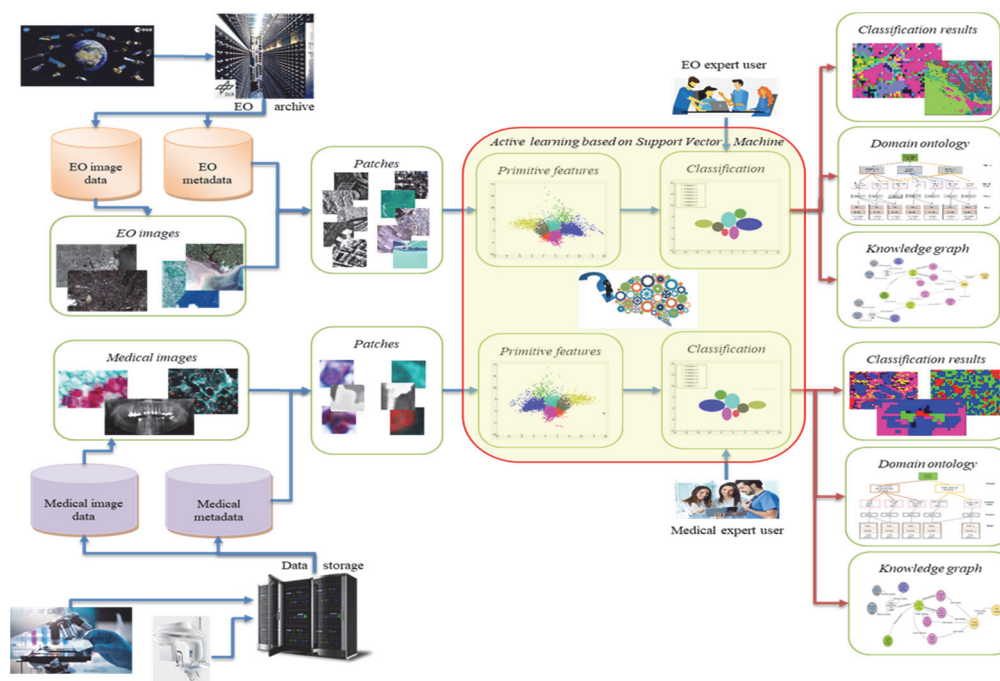


a) Electroluminescență la curent de 50 mA și respectiv 100 mA (inset: emisie matrice CD-LED 3x2); b) coordonate CIE corespunzătoare spectrelor de electroluminescență) spectrul de electroluminescență (linie continuă) spectrele de fotoluminescență în soluție la diferite lungimi de undă de excitare (linie punctată).

Metode numerice avansate

Analize imagistice prin tehnici de învățare automată: etichetare semantică în imagistica medicală după modelul imaginilor geospatiale (colaborare cu Dr. Corneliu Octavian Dumitru, Centrul Aerospațial German - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) - contact Dr. Liviu Bîlteanu (liviu.bilteanu@imt.ro)

Atât domeniul teledetecției, cât și cel medical au beneficiat foarte mult de pe urma metodelor de învățare automată (*machine learning*, ML), dezvoltate inițial pentru domeniile de vizualizare computerizată și multimedia. În cadrul acestei colaborări a fost explorată aplicabilitatea tehnicilor avansate de ML - bazate pe data mining - utilizate pentru analiza imaginilor geospațiale (*Earth Observation*, EO), în imagistica medicală (*medical imaging*, IM). A fost astfel extinsă utilizarea modelelor SVM (*Support Vector Machine*) de la explorarea relațiilor semantice din clase cu conținut EO, la imagini medicale de diverse tipuri (camera video, microscop și tomografie computerizată, CT). Metodologia se bazează pe: **1)** achiziționarea de date noi de la unul dintre sateliții EO disponibili (WorldView-2, Sentinel-2, TerraSAR-X, Sentinel-1, RADARSAT-2, and Gaofen-3), respectiv de la instrumente specifice de imagistică medicală (microscopie optică a lamelor de histopatologie și CT) și stocarea imaginilor într-o arhivă, **2)** divizarea fiecărei imagini în patch-uri cu dimensiuni diferite și integrarea parametrilor de metadata corespunzători, **3)** extragerea caracteristicilor primare din fiecare patch (în acest caz, am folosit filtre Gabor cu 5 scale și 6 orientări), **4)** gruparea lor în clase utilizând o abordare de învățare activă prin aplicarea unei mașini de vector de suport cu feedback de relevanță și **5)** etichetarea semantică pentru fiecare patch, pe baza listei de etichete predefinite, sau prin definirea de etichete noi. Caracteristicile primare extrase sunt generate de descriptorii locali Weber. După ce imaginile au fost clasificate, următorul pas este crearea hărților semantice ale imaginilor medicale. Acest studiu deschide calea pentru a corela informațiile extrase din imaginile EO (de exemplu, datele legate de calitatea mediului) cu cele extrase din imaginile medicale (de exemplu, fenotipurile de boală definite de imagistica medicală) pentru a obține epidemiologie rafinată geografic.



Metodologia propusă, cu cele două ramuri: una pentru imaginile de observare a Pământului și una pentru imaginile non-EO (medicale).

L2-Laboratorul de Microsisteme pentru Aplicații Biomedicale și de Mediu

1. Misiune

Misiunea principală a laboratorului este de cercetare-dezvoltare, axată pe dezvoltarea de microsenzori (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 microsenzori (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 microsenzori 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, CADENCE).

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 Anghelescu** - 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 Voltamaster 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 $0 \div 5$ 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 Ω . De asemenea, permite măsurarea de tensiuni electrice de 1 μ V - 20V și sarcini electrice de 2nC - 2 μ C.

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 (INFLPR, Universitatea „Politehnica” București, Universitatea din Pitești, Institutul de Chimie Fizică I. Murgulescu, Centrul de Cercetare Științifică pentru Apărare CBRN și Ecologie al MAPN), și firme românești (ROMELGEN, Telemedica, DDS Diagnostic, NANOM MEMS) în cadrul programelor naționale, prin intermediul mai multor proiecte coordonate de către Institut:
 - **SENSIS** (*Senzori si sisteme integrate electronice si fotonice pentru securitatea persoanelor si a infrastructurilor*): INFLPR, Universitatea „Politehnica” București, Universitatea din Pitești,

Institutul de Chimie Fizică I. Murgulescu, Centrul de Cercetare Științifică pentru Apărare CBRN și Ecologie al MAPN - Bogdan

- **MiMoSa** (*Metode noi de monitorizare a sarcinii și diagnostic prenatal*): Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, Institutul Clinic Fundeni, Institutul Național pentru Sănătatea Mamei și Copilului "Alessandrescu-Rusescu" București, Universitatea „Politehnica” București - Carmen
- **uCARDIOFRET** (*Tehnologie de fabricare prototipuri de microbiosenzori cu detecție rapidă prin rezonanță 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), proiect m-ERA.NET, contract 112, 2019-2022. Proiectul VOC-DETECT va dezvolta noi 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 cărei 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.

În cadrul proiectului s-a realizat dezvoltarea sistemului portabil de măsură. Pentru acest lucru s-au identificat elementele de funcționalitate principale ale sistemului portabil și s-a definit schema bloc, apoi s-au identificat componentele necesare implementării fiecărui bloc și s-a proiectat circuitul de condiționare a semnalului, pentru a putea interfața senzorii cu modulul de logică programabilă. Astfel a fost aleasă o soluție care folosește un modul tip „single-board computer” Raspberry Pi 4 (RPi) (vezi figura 1), având posibilitate de conexiuni tip WiFi și Bluetooth, având atașat un afișaj tactil pentru facilitarea interacțiunii cu utilizatorul și prezentarea rezultatelor pe loc; la aceste module, se mai adaugă un modul care asigură interfața digital-analog cu senzorii, modul realizat pe un cablaj imprimat (PCB) independent, proiectat să satisfacă cerințele particulare ale proiectului.

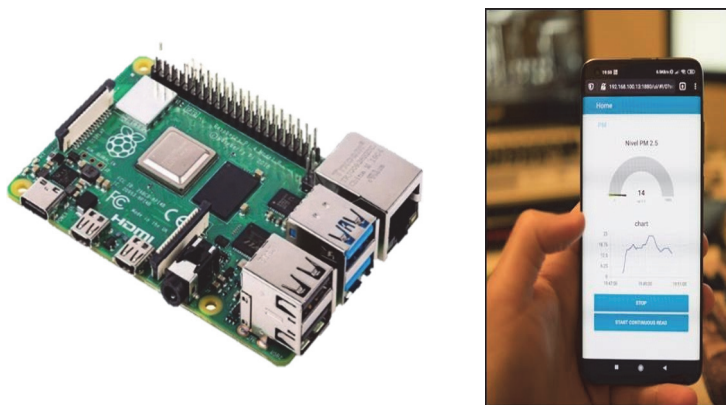


Figura 1. Modul Raspberry Pi 4 pentru implementarea logicii de control a sistemului portabil; display tactil pentru afișare locală de date

Arm neuroprosthesis equipped with artificial skin and sensorial feedback (ARMIN), proiect 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 biointerfața 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, dezvoltati 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 comandă 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.

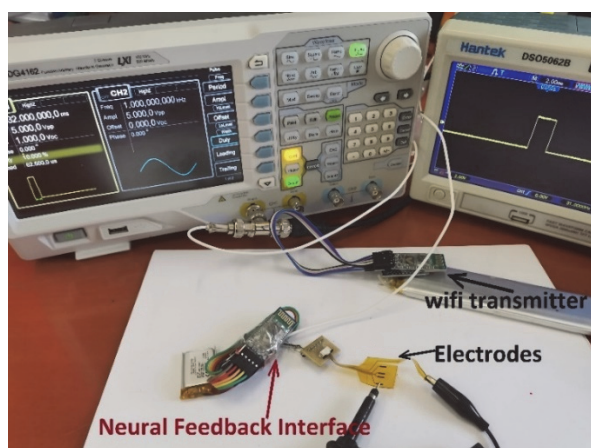


Fig. 2 Testarea funcționării interfeței neurale de feedback tactil

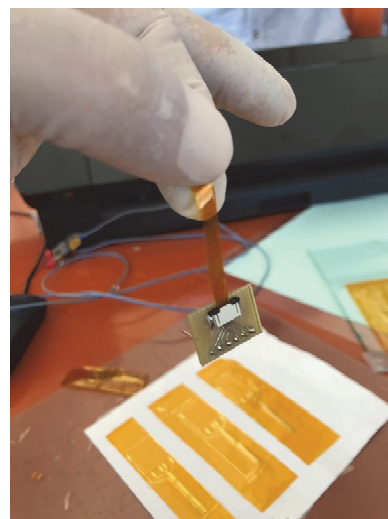


Fig. 3 - Electrozii implantabili pentru conectarea la nervii periferici

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

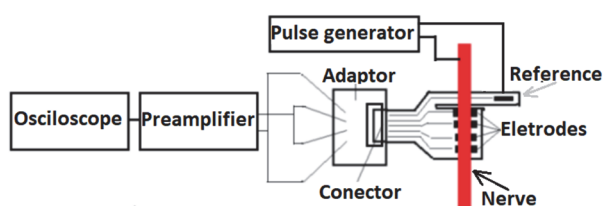


Fig. 4 Achiziționarea semnalelor neurale de pe nervul motor al unui porc în timpul studiului clinic

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. Această 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 flexibili 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.

În prima etapă, IMT a dezvoltat structuri de test pentru depunerea de poliimidă. A fost investigat mai întâi PI-2611 (apoi fiind adăugat HD 4110 în proces). Procesul utilizat a fost unul de acoperire prin centrifugare, pentru ambele materiale, iar grosimile realizate au fost de ~12 μm pentru materialul PI-2611 (Fig. 6) și ~21 μm pentru HD 4110.

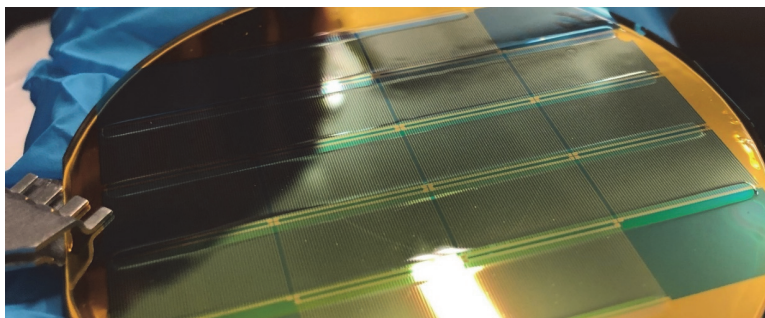


Figura 5 Structurile IMT acoperite cu PI, după procesul de corodare uscată RIE unde s-a folosit o mască din PLA.

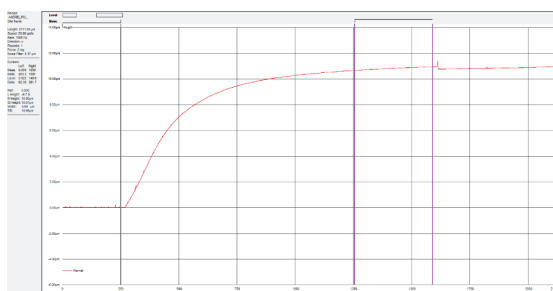


Figura 6 Măsurătoare de grosime pentru straturile de poliimidă depuse pe structurile IMT. Echipament folosit- P-7 stylus profiler (valoare măsurată ~12 micrometri)

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.

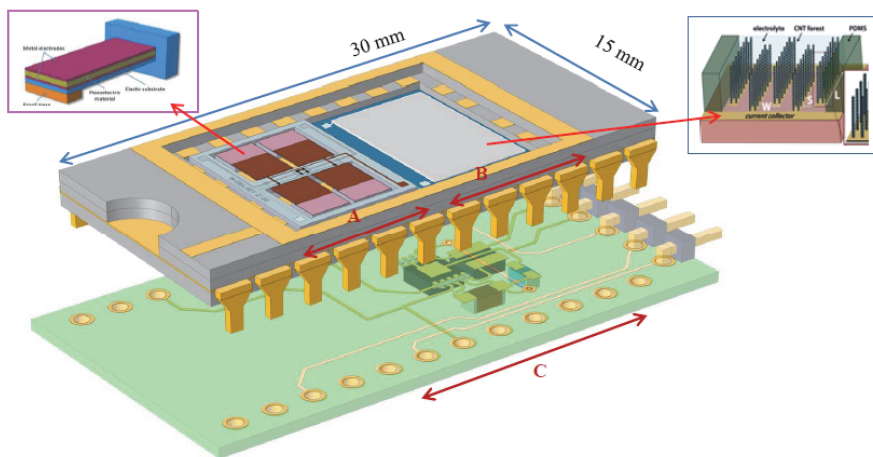


Figura 7. Dispozitivul de generare de energie: (A) Generatorul piezoelectric de energie; (B) Supercapacitorul; (C) Modulul electronic

În cadrul proiectului s-au măsurat parametrii vibrațiilor apărute pe un autovehicul în puncte de interes și s-au determinat specificațiile inițiale ale dispozitivului. Urmărind o frecvență de rezonanță de 200Hz și accelerații de lucru de până la 3g, s-au proiectat și simulat structuri 3D în COMSOL Multiphysics 5.6 (**Figura 8**). S-au proiectat măștile și procesele tehnologice pentru două variante rezultate din simulări (**Figura 9**).

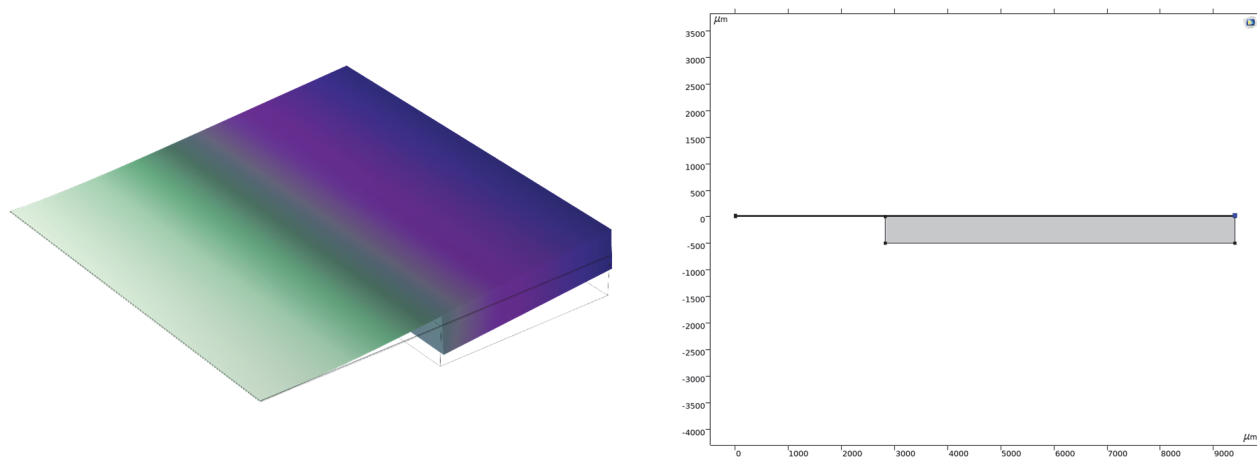


Figura 10. Simulări în COMSOL Multiphysics 5.6

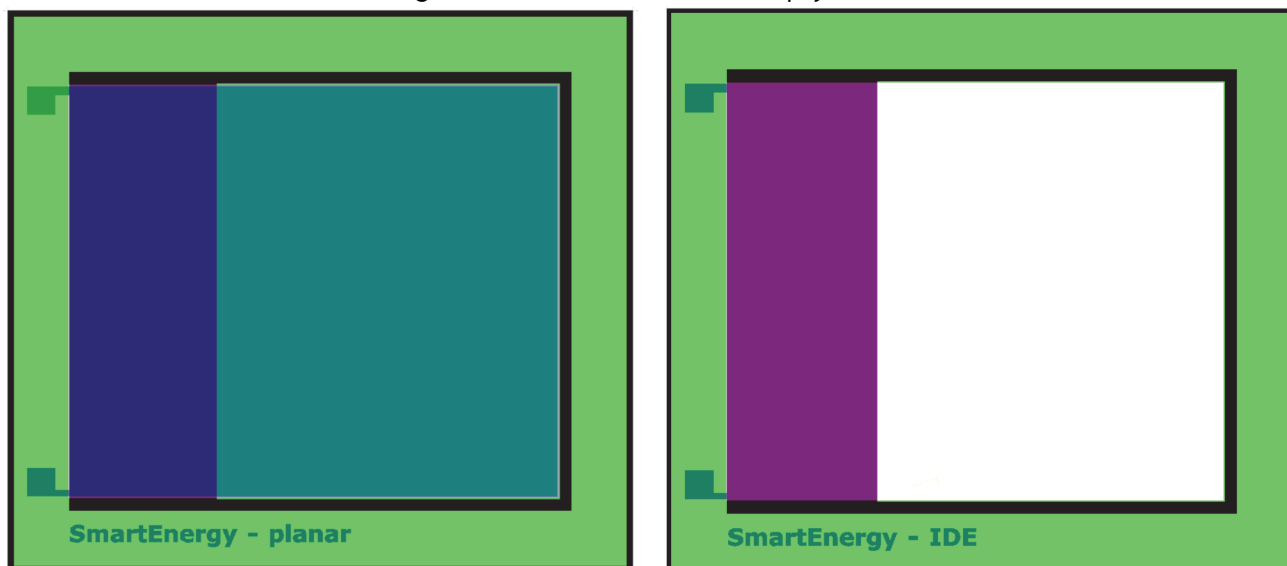


Figura 11. Proiectarea măștilor tehnologice pentru două variante rezultate din simulări (măști suprapuse)

Microgeneratoare de energie pentru alimentarea senzorilor și a microsistemelor portabile (SENSIS), proiect complex, contract 71PCCDI, 2018-2021

Proiectul, componentă a proiectului complex SENSIS, dezvoltă un microgenerator piezoelectric de energie, sub forma unei structuri MEMS (sistem micro-electro-mecanic), acoperite cu un film piezoelectric subtire care are rolul de a transforma energia mecanica in energie electrica - prin efect piezoelectric direct. Acesta va fi

realizat utilizand materiale pe baza de PZT nedopat si dopat, ZnO nanostructurat sau AlN, sub forma unor straturi subtiri pe substrat de Si, avand coeficienti piezoelectrice ridicati si pierderi mici. Proiectul isi propune, de asemenea, proiectarea dispozitivului de stocare a energiei produse si realizarea electronicii asociate. Domeniul de interes este domeniul frecventelor joase (sute de Hz).

În cadrul proiectului, s-au caracterizat și testat structurile fabricate (**Figura 12**) utilizând setup-ul experimental din **Figura 13**. S-au obținut frecvențe de rezonanță cuprinse între 410 și 460 Hz și puteri generate de până la 0,62 μW pentru o accelerație de excitare de 1g.

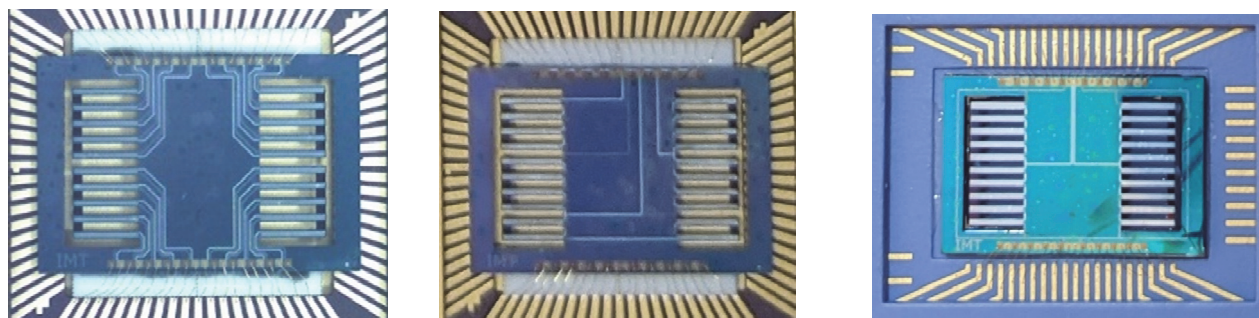


Fig.12 Microgeneratoare de energie încapsulate

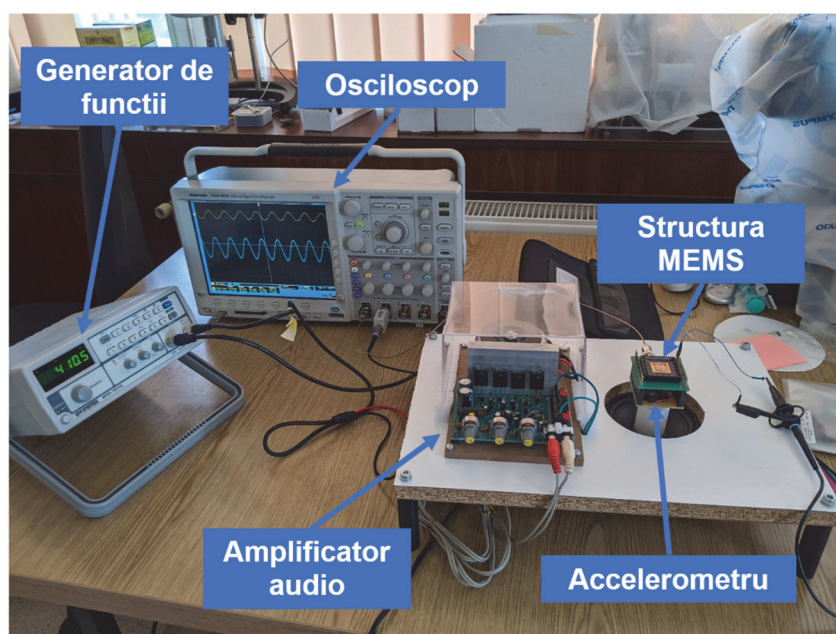


Fig. 13 Setup experimental pentru testarea electrica a structurilor MEMS

Tehnologie de fabricare prototipuri de microbiosenzori cu detectie rapida prin rezonanta förster (FRET) pentru diagnosticul precoce al infarctului de miocard acut (uCARDIOFRET), proiect PTE, contract 37PTE, 2019-2022

Proiectul își propune dezvoltarea de prototipuri de microbiosenzori cu detectie in fluorescenta, bazati pe transfer de energie de rezonanta Förster (FRET) pentru detectia rapida si sensibila din probe de sange integral a 4 markeri cardiaci importanti in IMA (infarctul miocardic acut). La baza dezvoltării microbiosenzorilor a stat in primul rând tehnologia de imunocromatografie in flux lateral (ICFL) dar cu detecție in fluorescență. Testele experimentale efectuate au arătat ca se poate obține o detecție in fluorescenta datorită moleculelor de detecție reprezentate de doturile cuantice (DC), dar si o detecție vizuala datorita prezentei materialului carbonic, oxidul de grafenă (GO). GO neredus, in soluție apoasa, prezinta o culoare maro închis.

Testele experimentale realizate pana in prezent au aratat o compatibilitate mai mare a markerului CTn cu principiul FRET comparativ cu ceilalti markeri (h-FABP, mioglobina), probabil si datorita marimii Realizarea unor microbiosenzori care sa folosească anticorpi monoclonali specifici complexului de troponine cTnI-cTnT-TnC, prezent in sangele pacientilor cu IMA, va creste foarte mult specificitatea in IMA asa cum au arătat si autorii unor studii de pana acum. Testele vor continua deoarece pentru concentrațiile mai mari ale celorlalți

markeri cardiaci testați s-a obținut restabilirea fluorescenței după aplicarea principiului FRET, doar ca liniaritatea nu a fost cea dorită. Ceea ce s-a mai realizat până acum este faptul că deși s-a vizat detecția în fluorescența a markerilor cardiaci totuși introducerea oxidului de grafenă conjugat cu anticorpi (specifiți pentru moleculele cardiace vizate), ca moleculă de detecție 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 colorimetric. Citirea în fluorescență aduce informații clare asupra concentrației lor, dar valori mari ale acestor marker pot fi vizualizate și colorimetric printr-o intensificare a culorii maro a liniei de test datorită prezentei oxidului de grafenă (de culoare maro) .

În Figura 16 se pot vedea colorimetric dar și prin fluorescență (cu un pointer mobil), liniile de test vizibile, colorate datorită folosirii oxidului de grafenă (GO) ca moleculă de detecție pentru markerul CTn detectat în diferite concentrații standard.

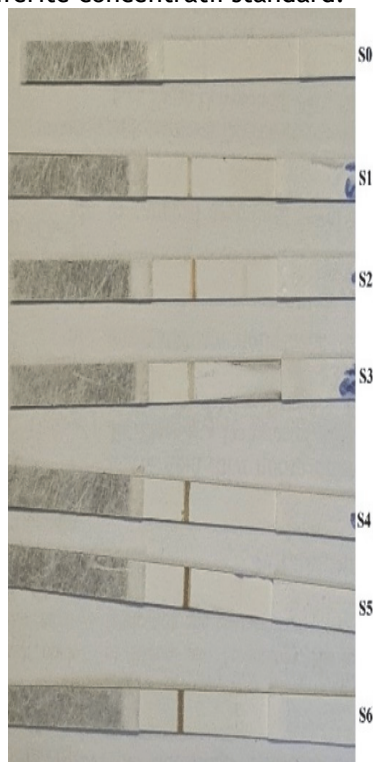


Figura 15 Imagine vizuală stripuri pentru detecție cTn (S0 0ng/mL); S1(1ng/mL); 5ng/mL; 10ng/mL; 30ng/mL; 50ng/mL

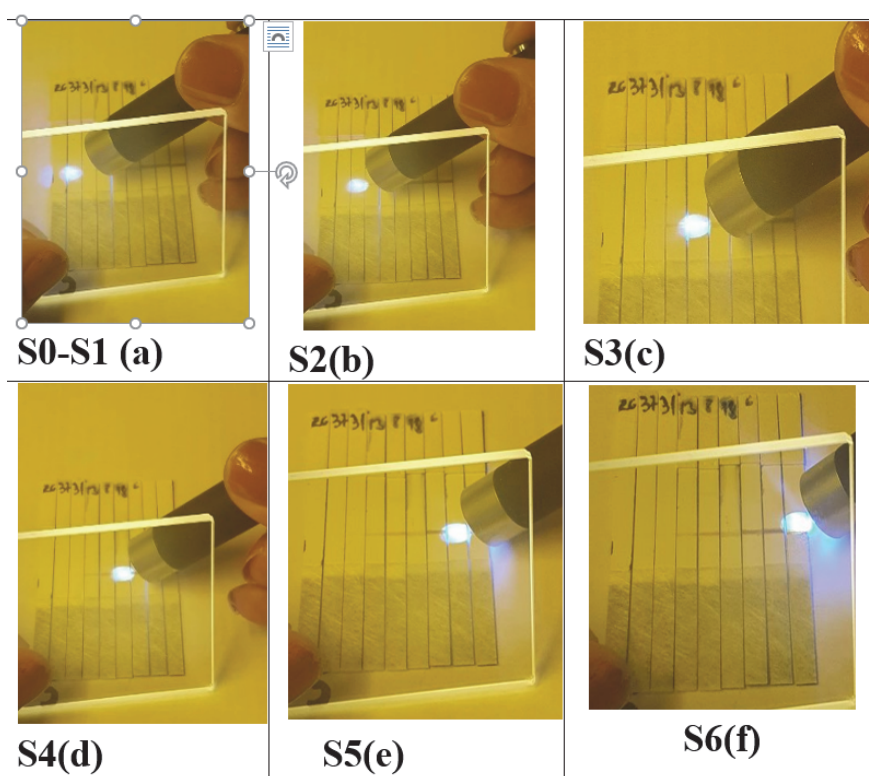


Figura 16 (a-f) Imagini ale microbiosenzorilor văzute și în fluorescență obținute cu ajutorul unui pointer cu excitare la 405nm și a unui filtru pentru culoarea galbenă

Sistem neinvaziv pentru monitorizarea glicemiei în timpul sarcinii (MiMoSA), proiect complex, contract 67PCCDI, 2018-2021

Proiectul, componentă a proiectului complex MiMoSa, dezvoltă o nouă tehnologie pentru realizarea unui senzor nou, selectiv și sensibil, complet neinvaziv, pentru determinarea glucozei din salivă. Scopul principal al proiectului este monitorizarea continuă a glicemiei la femeile însărcinate diagnosticate cu diabet gestational, cu risc crescut de diabet sau cu alte afecțiuni care prezintă risc de naștere prematură.

În cadrul proiectului s-a realizat un **bloc de masura pentru determinarea glucozei** format din:

- aparat de masura, minipotentostat, capabil de a masura glucoza din saliva a 4 pacienti in paralel;
- senzori configurati pe substrat de ceramica si functionalizati cu material biologic sensibil la detectia glucozei din probe de saliva;
- software care asigura comunicarea rapida cu minipotentostatul dar si controlul fluxului de date masurate;
- probe de saliva de la pacienti;
- curbe calibrare determinare glucoză pe probe de saliva cu domeniu linear larg între 1-1000μM/L;

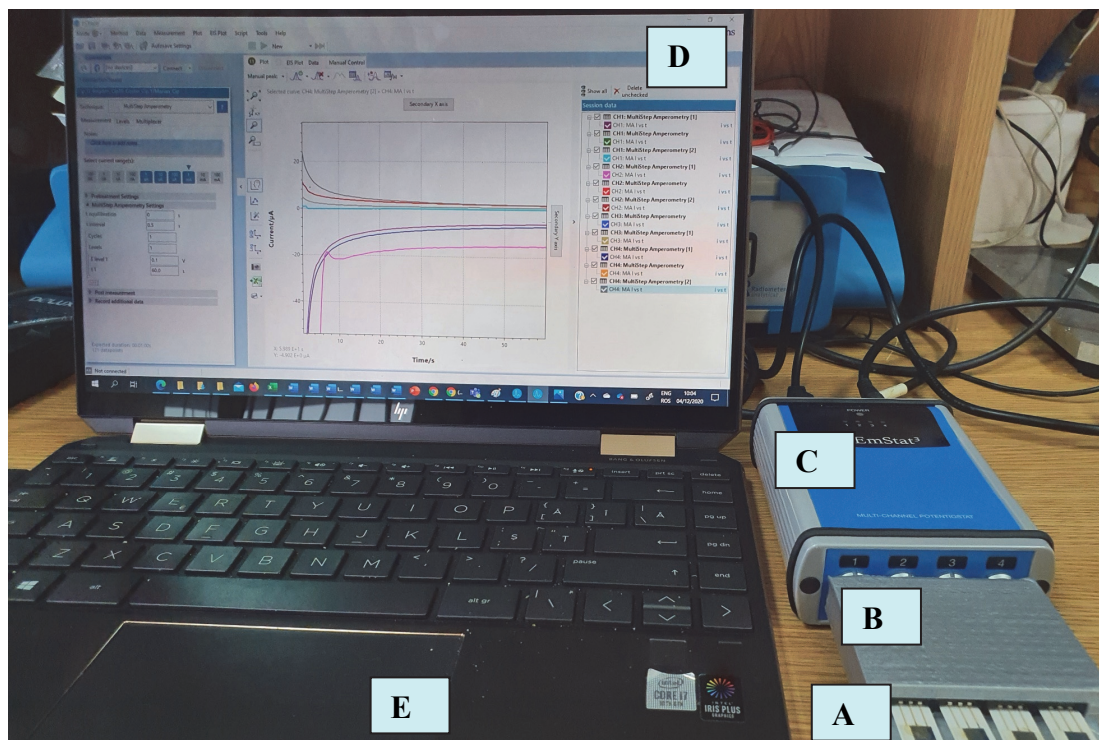


Fig. 17 - A - senzori pentru determinare glucoza, B - adaptorul de conectare electrica senzori-potentiostat, C - minipotentiostat, D. Software MultiTrace 4.3, E. Laptop

De asemenea s-au realizat protocoalele de recoltare saliva de la pacienti si protocoalele de testare glucoza din saliva pentru senzorii dezvoltati. Întregul sistem de masura a fost testat din punctul de vedere al functionalitatii lui in a determina glucoza din probe reale de saliva de la pacienti. Senzorul are capacitatea de a fi folosit **dual**, atat pe probe de saliva, cat si pe probe de sange. S-au realizat prin tehnica litografica senzori pe ceramica iar stratul senzitiv a fost format din polianilina si nanotuburi de carbon. Solutia enzimatica a fost formată dintr-un hidrogel format din Chitosan(CS), glucoozoxidaza(GOx) si mediatorul ferocen. Hidrogelul, depus pe senzor, a prezentat proprietatea de a pastra enzima stabila si de a putea fi utilizata pentru detectia glucozei in mod continuu, iar dupa folosire si uscare acesta s-a putut reutiliza la o capacitate de reutilizare de 97% din initial. In Figura 18(a) s-a prezentat placheta cu 24 de cip-uri obtinuta dupa procesul de litografie si in Figura 18 (b) s-a prezentat hidrogelul sensibil la glucoza. Probele folosite au fost probe de saliva umana, iar datele obtinute au prezentat o buna corelare ($r^2 > 0,9$, Pearson) cu datele obtinute prin tehnica ELISA aplicata pe aceleasi probe analizate.

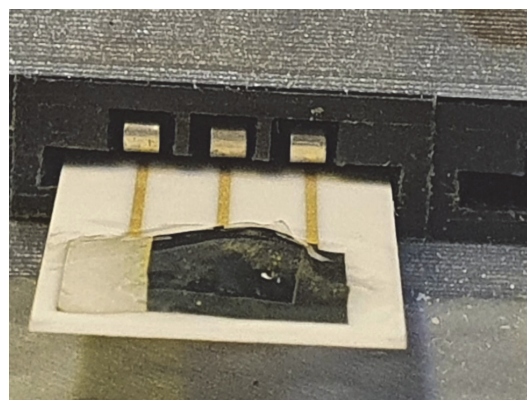
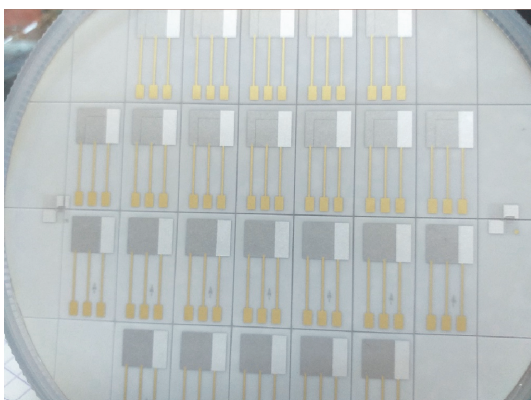


Figura 18(a) Placheta cu cip-uri utilizate pentru detectia glucozei; (b) Aria sensibila de reactie cu hidrogelul format dupa reactia cu glucoza in solutie

Senzori TF-BAR pentru detectia substantelor explozibile (SENSIS), proiect complex, contract 71PCCDI, 2018-2021

Proiectul, componentă a proiectului complex SENSIS, a dezvoltat un microsistem portabil bazat pe arii de senzori TF-BAR (*Thin Film Bulk Acoustic Wave Resonator*) pentru detectie multipla de substante explozive, destinat controlului tehnic antiterorist, asigurării securității infrastructurilor critice și a persoanelor/

oficialităților participante la evenimente publice majore. Proiectul are un focus clar pe explozivi de tip civil / militar și homemade, care sunt mai puțin controlați și care pot apărea în atacuri teroriste.

Sistemul este compus dintr-o arie de senzori TF-BAR prevăzuți, fiecare în parte, cu un strat bio-chimic specific, de afinitate ridicată, și cu putere de discriminare certă. Acest sistem de tip MEMS funcționează la o frecvență de rezonanță de ordinul GHz-ilor, cu o sensibilitate a detecției de masă direct proporțională cu frecvența de rezonanță a TF-BAR-ului, într-un volum total redus, determinat de utilizarea MEMS-urilor, și este compatibil cu procese de integrare a electronicii asociate cu array-ul de senzori.

Proiectul a fost finalizat prin testarea dispozitivelor în medii relevante, folosind mai multe tipuri de substanțe explozive (TNT, RDX), în diferite forme (vapori sau pulbere). Testele au demonstrat sensibilitatea ridicată a senzorilor (în gama ppm-ppb), precum și o foarte bună selectivitate a răspunsului.

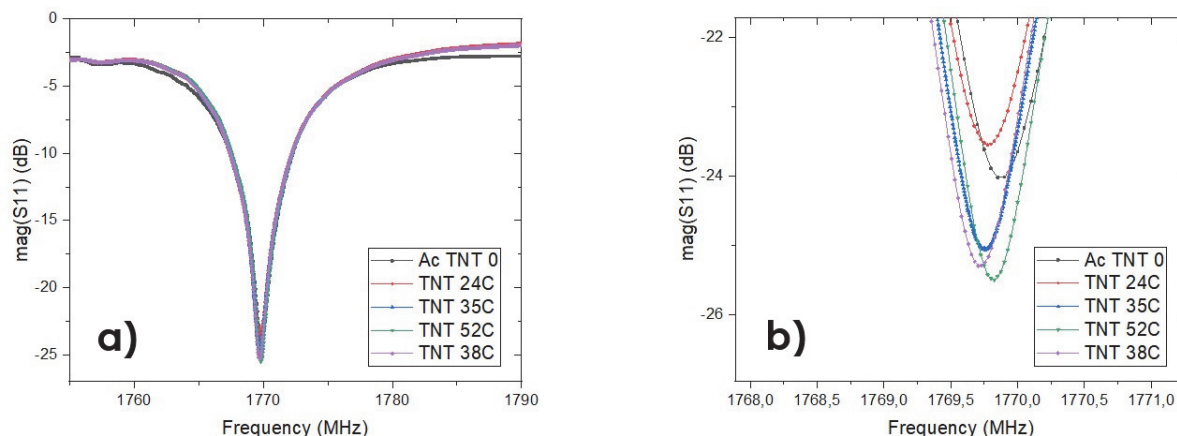


Fig 19 a) Caracteristicile $|S_{11}|$ versus frecvență obținute în urma expunerii la particule TNT; în b) sunt redată aceste caracteristici mărite în zona minimului de rezonanță

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

Proiectul VigiAIR își propune dezvoltarea și fabricarea unui sistem inteligent pentru monitorizarea calitatii aerului din interior, bazat pe microsenzori cu straturi sensitive din oxid de grafena/ polianilina pentru cuantificarea gazelor-tintă (CO , NH_3 , NO_2 , formaldehidă) în amestecuri de gaze.

În cadrul proiectului s-a realizat partea de proiectare și procesare a măștilor de lucru cu ajutorul cărora, pe baza unui proces tehnologic predefinit, au putut fi obținute structurile de test, pe substrat ceramic, structuri sensibile la detecția gazelor de interes (CO , NH_3 , NO_2 , formaldehidă). S-au realizat structurile de test, pe substrat ceramic, obținute pentru detecția gazelor de interes.

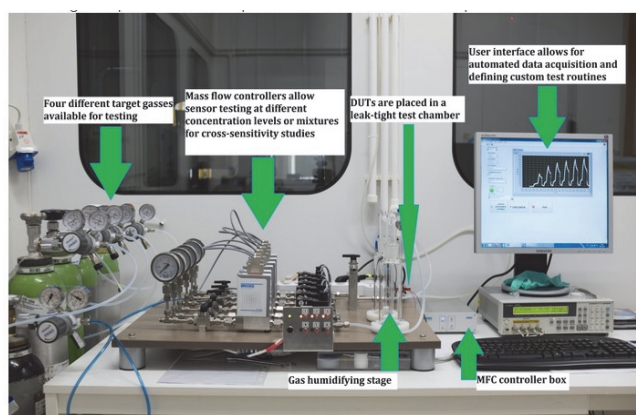


Fig. 20 Platforma de testare a senzorilor de gaze

S-a proiectat și realizat platforma pentru caracterizarea și testarea senzorilor de gaze și s-au efectuat teste preliminare pentru dezvoltarea unor algoritmi software inteligenți folosiți pentru cuantificarea concentrației gazelor-tintă în amestecuri de gaze.

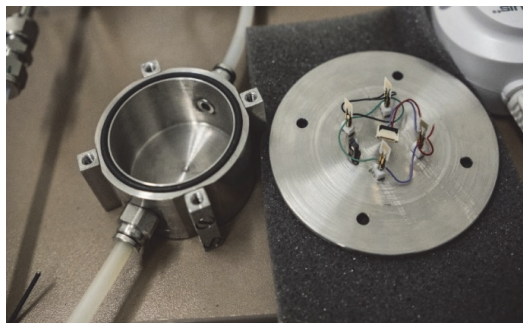


Fig. 21 Camera de testare

Senzorii pe substrat ceramic au fost testați în instalația prezentată în figura 20. Senzorii au fost introduși în compartimentul de reacție din figura 21 dedicat pentru a putea fi testați la diferite concentrații de gaze pentru determinarea răspunsului încrucișat.

În figura 22 este prezentat răspunsul senzorului cu strat MWCNT-NH₂ / PANI testat la toate gazele iar în graficul inserat este mărită zona de răspuns NH₃.

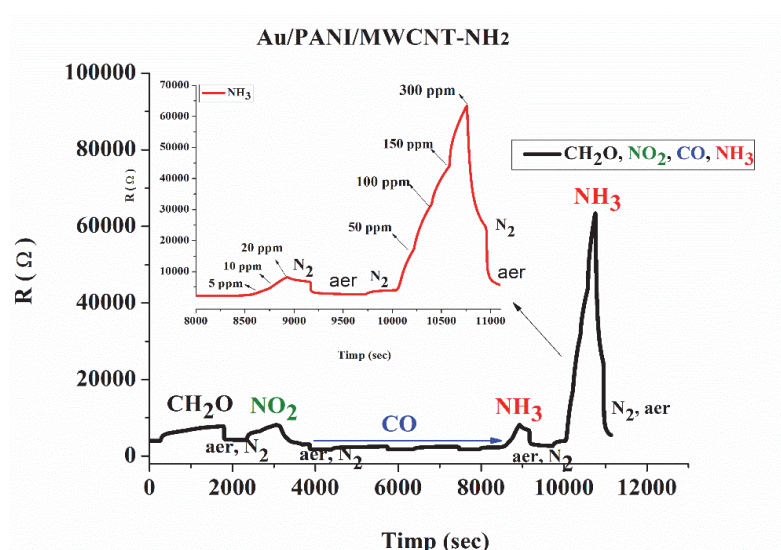


Fig. 22 Răspunsul senzorului cu strat PANI/MWCNT-NH₂ la expunerea la diferite concentrații de gaze (CH₂O, NO₂, CO și NH₃) iar în graficul inserat este doar răspunsul la concentrațiile de NH₃

În figura 23 sunt prezentate modificările rezistențelor senzorului după expunerea senzorilor care au suprafața acoperită cu materialul compozit rGO/PEDOT. În graficul inserat se poate vedea mai bine răspunsul senzorului la concentrațiile în creștere de NO₂, 8-16-32-60-90 ppm NO₂.

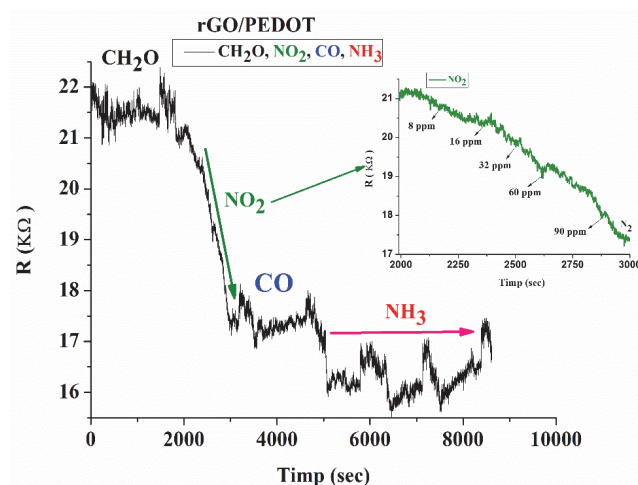


Fig. 23 Răspunsul senzorului cu depunere rGO-PEDOT și testat la cele 4 gaze: CH₂O, NO₂, CO și NH₃ iar în graficul inserat este dat doar răspunsul la concentrațiile de NO₂.

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

Proiectul își 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_4), ozonul (O_3), dioxidul de carbon (CO_2), 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 detecția gazelor de interes sunt prezentate în Figura 24.

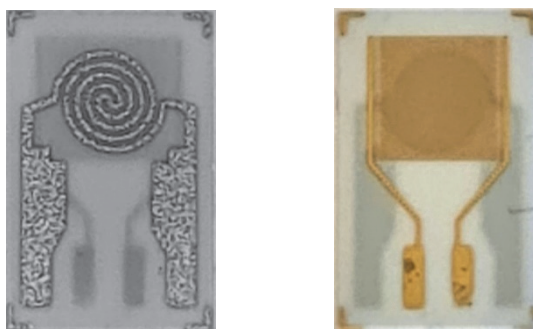


Fig. 24 Structuri pe substrat ceramic

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;

Toată activitatea Laboratorului de tehnologii ambientale se desfășoară având drept scop îmbunătățirea condițiilor ambientale și creșterea securității individuale și societale (inclusiv aplicații în sănătate) și pentru 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 hard pentru proiecte de IA și RV

Echipă

Dr. Ileana CERNICA - CS I, dr. ing. în microelectronica, șef laborator

Dr. Elena MANEA, CSI, dr. în fizica

Dr. Ciprian ILIESCU, CSI (IBN Singapore), dr. ing. în inginerie mecanica

Dr. Octavian Narcis IONESCU, CSII, dr. ing. în Teoria Sistemelor (colaborator)

Dr. Violeta DEDIU, CSII, dr. ing. în ingineria materialelor;

Dr. Florina Silvia ILIESCU, CS II, dr. în medicina

Drd. Ing. Florian PISTRITU - inginer principal electronist; drd în electronica (ETTI - UPB);

Drd. Edwin Alexandru LASZLO, CS, inginer fizician, drd în Fizica (UB);

Drd. Andreea Gabriela Marina POPESCU, ACS, inginer fizician, drd. în Electronica (ETTI-UPB);

Drd. Costel PAUN, ACS, Inginerie electrica, master: Magnetism tehnic și aplicat, drd în Electronica (UPB);

Domenii de activitate

Cercetare-Dezvoltare-Inovare Competente:

- 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 cu 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 si a electronicii de semnal
- Tehnologii de compatibilizare IoT

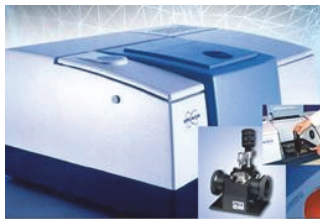
Echipamente

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: Misiunea PROBA-3 CoronagraphSystem - OPSE (ESA) 2014/2016- 2023

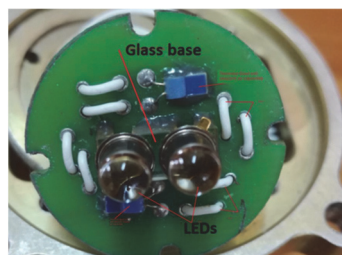
Prime Contractor: Centre Spatial de Liège

Subcontractor for OPSE: National Institute for R&D in Microtechnologies - IMT Bucharest

Director proiect IMT Ileana Cernica (ileana.cernica@imt.ro)

Scop: realizarea a 3 sisteme Occulter Position Sensor Emitter (OPSE) pentru alinierea coronagraphului în misiunea spațială PROBA 3 (termen de lansare în spațiu 2023)

TRL inițial 2, TRL final 9(misiune spațială)



Asamblare si testare FM (flying model) OPSE(TRL 8)

Proiect (TGE-PLAT): Contract nr. C. 77.7D: Sistem de celule fotovoltaice microtexturate de eficiența sporită integrat în aripa unui avion fără pilot (UAV) cu aplicații în securitatea societății - UAVPHOTO

Director proiect: Autonomous Flight Technologies (AFT)

Responsabil proiect IMT: Octavian Narcis Ionescu (onionescu@gmail.com)

Inițial TRL2, final TRL 6

Elementul central și de noutate este reprezentat de realizarea unei arii de celule fotovoltaice microtexturate cu eficiența sporită, având capacități fizico-mecanice în conformitate cu cerințele aplicațiilor aerospațiale. Realizarea acestora și integrarea lor pe o aripă ultra ușoară din materiale compozite reprezintă de asemenea o realizare tehnologică deosebită și totodată, o mare provocare, având în vedere solicitările ce apar între cele două materiale disimilare. Proiectul are ca scop realizarea unui prototip validat în condiții reale de funcționare (TRL6)



Aripă ultra ușoară cu arie de celule solare încorporată



UAV Hirrus cu aripă cu arie de celule solare aterizat
(îmbunătățire durată de zbor cu 20 min.)

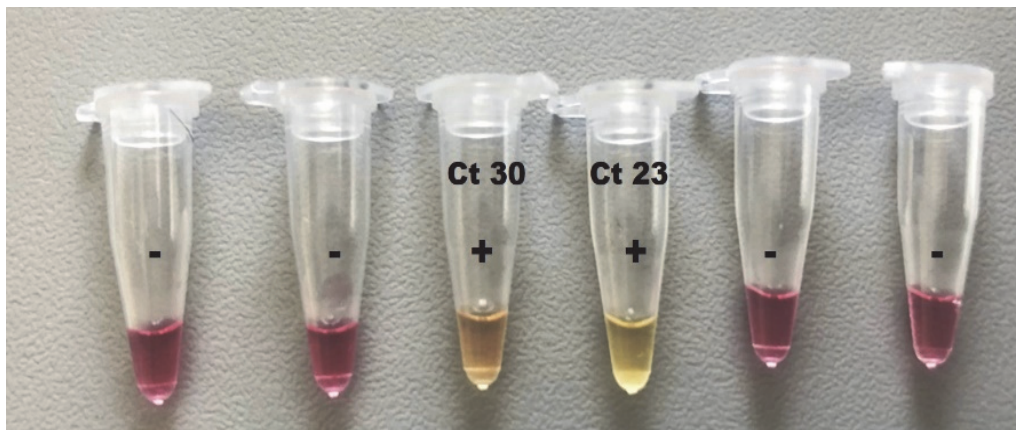
Tehnici avansate și creșterea performanței în detecția precoce a virusului SARS-CoV-2 (PN-III-P2-2.1-SOL-2020-0090 ProiectSolutii 2020-2021)

Director proiect IMT: Ciprian ILIESCU (cipi_sil@yahoo.com)

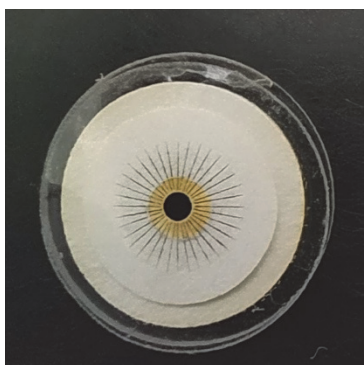
Parteneri: Universitatea București și Spitalul Universitar de Urgență București

TRL inițial 2, TRL final 6

Proiectul vine în întâmpinarea problemelor legate de modalitatea de testare SARS-CoV-2 în România, în contextul creșterii semnificative a numărului de cazuri confirmate. Scopul proiectului este de dezvoltarea unor tehnologii/metode de detecție precoce a virusului SARS-CoV-2 prin teste rapide, fiabile și ieftine de tip „Point of Care”. Metoda clasică de testare clinică a prezentei ARN viral specific SARS-CoV-2 se face prin tehnica RT-qPCR din probe de ARN extras din exudat nazofaringian. Metoda, deși prezintă o sensibilitate mare, este laborioasă și necesită personal calificat atât pentru colectarea probelor cât mai ales pentru testarea propriu zisă. Amplificarea RT-LAMP a țintelor ARN viral este o alternativă rapidă a RT-qPCR cu o sensibilitate ridicată a detecției. Pentru o detecție facilă, am optat pentru o citire colorimetrică în spectru vizibil - atunci când ARN viral de interes este prezent, reacția are loc cu eliberare de protoni determinând schimbarea pH-ului soluției însoțită de schimbarea culorii amestecului de reactivi. Principalul avantaj al reacției RT-LAMP este simplitatea operațională, procesul necesită o singură temperatură (65°C) în comparație cu reacția PCR care necesită termocicluri multiple de alternare a temperaturii (implementate cu o instrumentație mai complexă, și cu o setare mai dificilă a parametrilor de operare). Mutând reacția pe un chip microfluidic avem avantajul folosirii unei cantități mai mici de reactivi, un timp de procesare mai scurt și o operare simplificată. Analiza performanței reacțiilor RT-LAMP colorimetric și real-time RT-LAMP s-a făcut pe probe de ARN SARS-CoV-2 sintetic, cât și pe probe clinice, pentru a determina următorii indicatori ai performanței testării moleculare: limita inferioară de detecție, sensibilitatea, specificitatea și acuratețea. În figura de mai jos sunt prezentate rezultatele validării protocolului LAMP pe probe clinice, precum și un dispozitiv microfluidic folosit pentru diagnosticarea SARS CoV 2.



Validarea protocolului LAMP pe probe clinice (galben- pozitiv, rosu-negativ)



Detecția proteinei N prin RT-LAMP folosind microfluidică pe hartie

Prototipul realizat de către echipele implicate constă într-un dispozitiv microfluidic de testare a prezenței ARN viral specific SARS-CoV-2. Dispozitivul încorporează o reacție RT-LAMP de amplificare a genelor virale N și E. Principalul avantaj al încorporării reacției RT-LAMP într-un dispozitiv de testare este că aceasta are loc la o temperatură constantă (65°C), deci nu necesită aparatură specială de laborator care să genereze termocicluri multiple de alternare a temperaturii, ca în cazul reacțiilor PCR. În plus, sistemul microfluidic și dimensiunile dispozitivului permit manevrarea unor cantități mici de reactivi urmând un protocol mai puțin laborios decât cel presupus de testarea prin RT-qPCR.

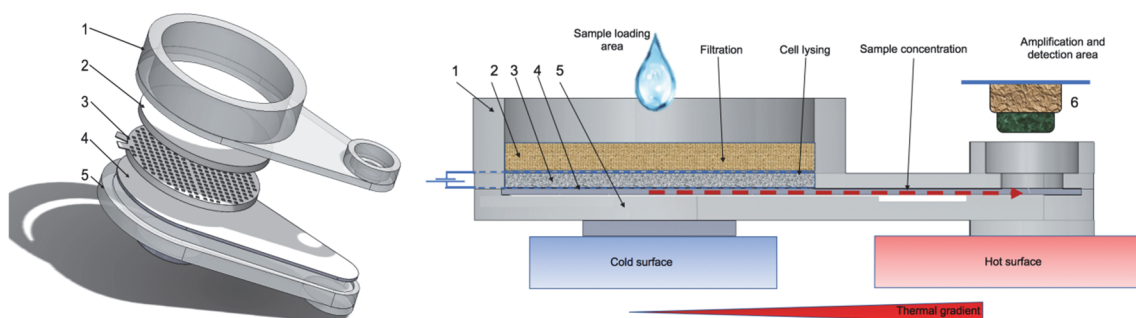
Kitul creează un element de siguranță *si are impact medical* pe două direcții importante: testarea la domiciliu și testarea periodică a personalului din variate instituții publice. Ca urmare, se simplifică foarte mult sistemul de testare pentru SARS-CoV2. Pacienții pot colecta proba și testa ușor la domiciliu și fără ajutor specializat. Prin introducerea testării în instituții, la frontieră se pot lua măsuri imediate și deci incidenta bolii poate fi controlată. Impactul pozitiv asupra populației va fi consolidat de faptul că aceste kituri de testare produse în România vor fi accesibile. În ultima instanță, *impactul economic* este substanțial. Această combinație cost-eficientă va favoriza desfășurarea normală, în siguranță, prin testări săptămânale ale populației.

Proiect: PN-III-P4-ID-PCE-2020-1886 Platforma microfluidică pe hârtie pentru concentrarea și amplificarea acizilor nucleici

Director proiect IMT: Ciprian ILIESCU (cipi_sil@yahoo.com)

Dispozitivele microfluidice pe hârtie sunt platforme de diagnostic atractive, cu costuri reduse și ușor de utilizat pentru amplificarea și testarea acizilor nucleici (AN). Cu toate acestea, au aplicații clinice limitate, datorită sensibilității lor relativ scăzute și a cantității substanțiale de AN, necesară pentru detectare. Prin urmare, detectarea sensibilă și specifică a AN folosind dispozitivele microfluidice pe bază de hârtie necesită încorporarea și dezvoltarea pe același chip atât de etape de pregătire a probelor cât și de amplificare. Proiectul își propune să proiecteze, să fabrice și să testeze o platformă microfluidică 3D, modulară pentru diagnostic molecular - de tip proba- răspuns (HEAD-NAs) care urmărește să lucreze cu concentrații scăzute de AN. Platforma integrează patru module originale diferite: filtrare, liză, preconcentrare și amplificare. Elementele originale sunt legate de: metoda de preconcentrare a probei, modulul de lizare electrochimică, supapa convectivă termoforetică, structura de proiectare a amplificării AN. Va fi dezvoltat un kit de testare pentru detectarea agenților patogeni cu 5 puncte de detecție independente (unul pentru control) pentru detectarea simultană a: E. coli Enteropatogen / Enterohemoragic, Campylobacterspp., Salmonella spp.,

Rotavirus. Platforma HEAD-NA prezintă un potențial mare de comercializare în continuare a colaborărilor naționale și UE.



Imagine 3D cu dispozitivul microfluidic pe hârtie și principiul de funcționare

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)

Echipa: L8 + colab. M.Purica, O. Ionescu

Initial TRL2, final TRL 5

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

In anul 2021 am realizat două modele demonstratoare ca vehicule test pentru tehnologiile integrate de realizare a acoperirii multistrat inteligente pe baza de materiale nanocompozite - cele 2 soluții tehnologice sunt:

1. Tehnologie integrată de realizare a acoperirii pe baza de materiale multistrat nano-compozite (anticoroziv/piezoelectric/antidepunere maritimă) - realizare și caracterizare MD1;

2. Tehnologie integrată de realizare a acoperirii pe baza de materiale nanocompozite (anticoroziv/antidepunere maritimă din nanocompozit cu topografie microfluidică - realizare și caracterizare MD2.

Pentru aceasta au fost 2 fluxuri tehnologice pe baza cărora se vor realiza modelele demonstratoare MD1 și MD2. Pentru ambele tipuri de vehicule test primul strat anticoroziv depus pe substrat metalic - oțel de calitate navală grad A, A36, D36, E38, materialul de baza a fost un grund epoxidic comercial Intergard® 269 de la Marine Coatings - AkzoNobel, bicomponent (Partea A și Partea B) recomandat pentru suprafețe metalice ce sunt imersate timp îndelungat în apa mării. Acoperirile multistrat pentru realizarea demonstratoarelor au fost analizate prin spectroscopie micro-Raman cu spectrometrul LabRAM HR 800 pe domeniul $75-3500\text{ cm}^{-1}$ utilizând laserul roșu ($\lambda = 632,8\text{ nm}$) cu spotului de $\sim 1\text{ }\mu\text{m}$ diametru.

Soluția tehnologică 1 - Aceasta soluție impune sinteza unor nanocompozite cu proprietăți anticorozive, piezoelectrice, anti depuneri bio-vegetale și obținerea de multistraturi nanocompozite (depuneri, compatibilități, ficționalizări). Structura multistrat este alcătuită din două straturi - anticoroziv și anti depunere marină.

1.1 Stratul anticoroziv este un nanocompozit (CP1) sub forma de film cu grosimea de 2 mm, format din grundul pe baza de rasină epoxidică, analizat mai sus (denumită și 'matrice M1' ca material principal) și nanoparticule (NP) de ZnO obținute în laborator, în procent de 5%, cu diametre între 40-60 nm.

1.2. Stratul anti depunere marină este un nanocompozit (CP2) cu grosimea de 1 mm format dintr-un film de poli(fluorura de viniliden) (PVDF - matrice M2) cu armatura formată din nanoroduri (NR) de ZnO obținute în laborator în procent de 10% cu diametre între 20-50 nm și lungimi între 100-220 nm.

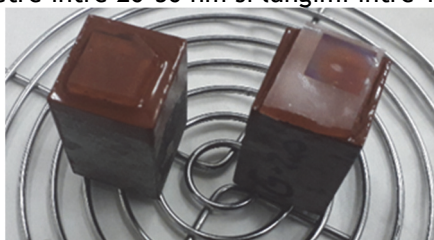
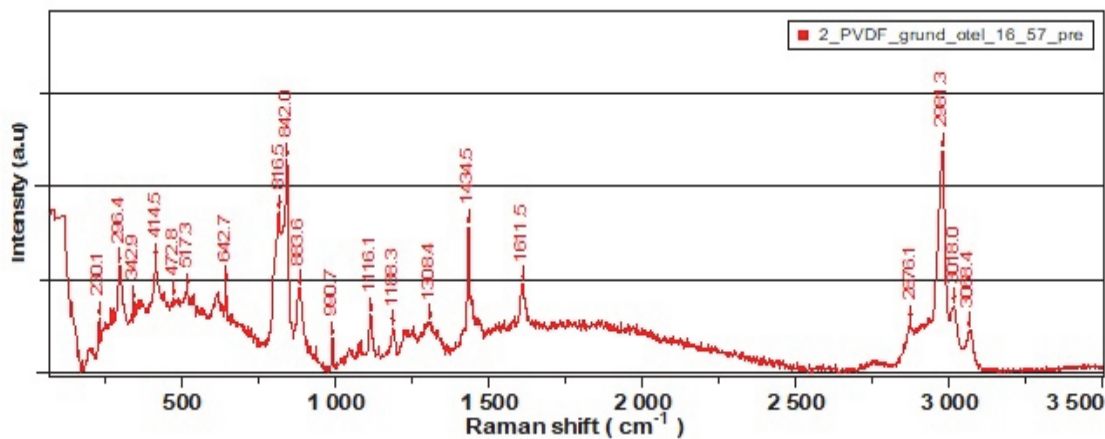


Fig. 2

Mai jos este prezentat spectrul Raman achiziționat de pe probele preparate, pe multistratul cu nanocompozitul CP2 - PVDF:ZnO-nanoroduri depus peste CP1- Grund:ZnO nanoparticule.



Spectrul Raman pentru multistratul obținut prin Soluția tehnologică 1- CP2 - PVDF:ZnO-nanoroduri depus peste CP1- Grund:ZnO nanoparticule

Soluția tehnologică 2. În cadrul acestui an, activitățile de cercetare au fost focalizate pe realizarea unui model **demonstrator (MD2)** pornind de la proiectarea și experimentarea de topografie microfluidică pe bază de straturi nanocompozite polimerice. Astfel s-a proiectat și realizat masca de lucru având **geometrii care imită pielea de rechin** pentru realizarea matriței pe substrat de Si utilizată pentru obținerea prin turnare de suprafețe antifouling (AF) pe baza de polidimetilsiloxan (PDMS).

Activitate didactică

2 cercetători ai L8 (I. Cernica-titular curs, E. Manea- Laborator) predau la UPB facultatea ETTI curs/laborator Master OPTOELECTRONICA (Tehnologii OMEMS)

1 cercetător (V. Dediu) predă U Dunărea de Jos Galați

1 cercetător (C. Iliescu) a fost habilitat de UPB-Chimie

4 doctoranzi (F. Pistritu - UPB ETTI, E. Laszlo - UB Fizica, A. G. M. Popescu - UPB ETTI, C. Paun- UPB)

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, impedimetrii, magnetici, spintronici sau plasmonici integrați.
- ✓ *Determinarea câmpurilor de viteze cu ajutorul sistemului μ -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 hidrodinamica 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 μ -PIV pentru determinarea comportamentului hidrodinamic local al curgerilor staționare, măsurători cantitative ale pofilelor 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

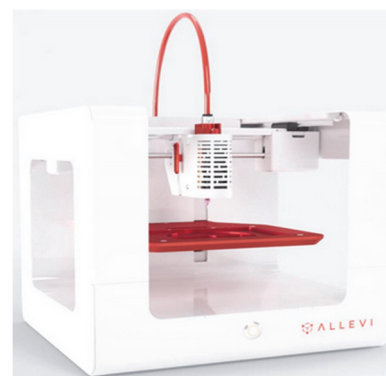
Tehnologie:

- **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, nitrură 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

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

PGSTAT204 este un instrument portabil care include un potențostat / 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. „Abordări inovative în controlul și tratamentul pacienților infectați cu virusul SARS-CoV-2” (Cod proiect: PN-III-P2-2.1-SOL-2020-0061, contract nr.15SOL/2020) - (CoV-Control)

Scopul proiectului a fost realizarea și testarea unor sisteme microfluidice de tipul „lab-on-a-chip” inovative și eficiente cu rol în controlul infecției SARS-CoV-2 la pacienții cu forme medii și severe. În cadrul proiectului au fost realizate cinci dispozitive microfluidice de tipul „lab-on-a-chip”, „Point-of-care”, pentru detecția SARS-CoV-2 din probe de exsudat nazo-faringian, ieftine, fabricabile în masă, care integrează atât metode de amplificarea nanoplasmonice moderne, cât și metode de detecție a materialului amplificat, capabile să realizeze detecții cu o sensibilitate și specificitate crescute într-un timp mult mai scurt (câteva minute) comparativ cu metodele convenționale de diagnostic.

Obiectivul principal al proiectului și anume **Transferul tehnologic și inițierea demersurilor pentru autorizarea de punere pe piață a unui produs adus la nivel de maturitate tehnologică 9 (TRL9)** a fost îndeplinit cu succes.

6.1.1. Transferul tehnologic și inițierea demersurilor pentru autorizare de punere pe piață (TRL9)

În urma cercetărilor efectuate în cadrul proiectului s-au stabilit secvențele sondelor oligonucleotidice de captură, în vederea funcționalizării senzorului pentru detecția ADN-ului specific virusului SARS-COV-2 și a fost identificată o zonă din regiunea ORF1ab, care codifică o proteină non-structurală, mai înalt conservată decât proteina spike.

De asemenea, luând în considerare cerințele și recomandările legislației în vigoare a fost dezvoltat un nou kit pentru detecția calitativă și cantitativă (qRT-PCR) a virusului SARS-CoV-2 (Figura 6.1.1.1). Este vorba despre o reacție de tip multiplex, kitul detectând concomitent 3 gene și anume:

- gena N, care codifică nucleoproteina virală, care captează nucleul virusului;
- gena nsp 10, care codifică o serie de proteine, cu implicare în transcripția, metilarea ARN și efectul citopatogenic al virusului la nivel pulmonar;
- gena RN-aza P, care codifică o exonuclează, care provine de la pacient și are rolul de a servi ca și control intern.

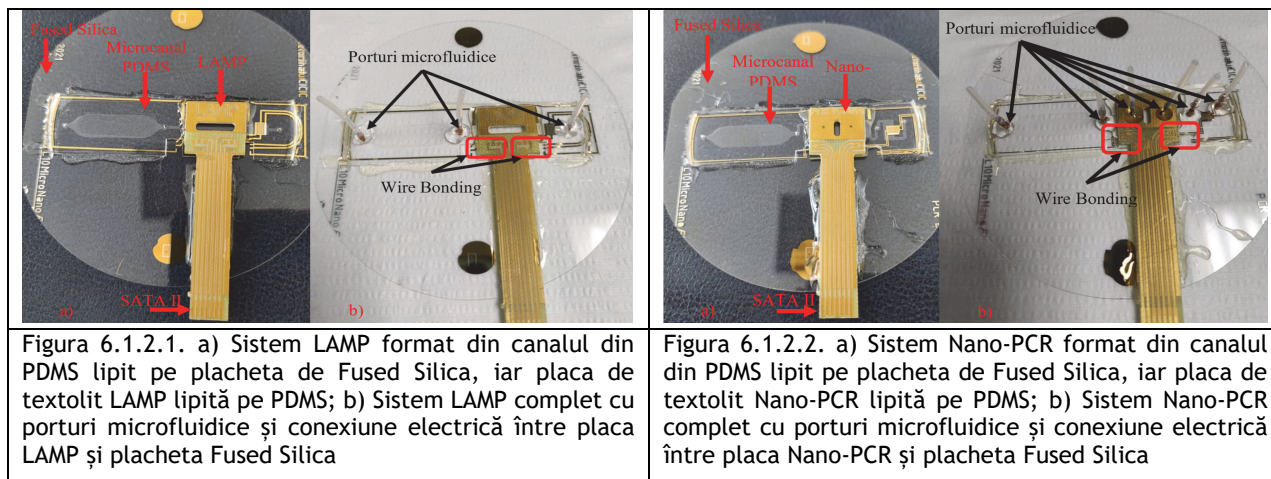
Pe lângă primeri, au fost construite și 3 sonde marcate fluorescent aferente fiecărei gene: FAM pentru gena N, Cy5 pentru secvența ORF1ab și HEX pentru controlul intern. Kitul a fost testat în prealabil în cadrul Centrului CEMEX, UMF Iași pe 96 de probe de pacient, confirmate ca fiind pozitive pentru SARS-COV-2 prin comparație cu un alt kit comercial de detecție, și anume GeneFinder COVID-19 Plus RealAmp. Studiul a demonstrat că acest nou kit, pus pe piață de către DDS Diagnostic SRL, partenerul industrial al proiectului, are o specificitate mai mare de 99% și poate detecta până la 100 de copii virale. Amestecul de reacție conține invers transcriptază, un inhibitor de RNaze, o ADN polimerază și cinci deoxinucleotide (inclusiv dUTP, pentru controlul contaminării încrucișate). Prin utilizarea reacției de transcriere enzimatică a ARN viral și a reacției în lanț a polimerazei (PCR), cuplată cu sonde marcate fluorescent, sensibile la activitatea 5' exonucleazică a polimerazei, metoda într-un singur pas este utilizată pentru a testa rapid calitativ/cantitativ prezența unor secvențe specifice genelor ORF1ab și N virale posibil prezente în proba clinică.



Figura 6.1.1.1. Fotografia Kit-ului qRT-PCR avizat și pus pe piață

6.1.2. Microfabricația sistemelor microfluidice pentru amplificarea ADN-ului: LAMP și NANO-PCR

Sistemele LAMP și NANO-PCR pentru amplificarea ADN-ului sunt formate din 3 componente: i) placheta de Fused Silica - care conține circuitul electric, electrozii interdigați și pad-urile; ii) canalul microfluidic din PDMS (polidimetilsiloxan); și iii) placa de textolit cu interfață SATA II. Au fost folosite 5 măști fotolitografice, 4 au fost folosite pentru placheta de Fused Silica, iar una pentru a crea matrița microcanalului din PDMS. Cele 4 măști au fost: M1 - Nanopiloni CIG, M2 - Electrozi Aur CIC, M3 - Pasivare CIG și M4 - Ag clorurat CIC. Diferențele între cele două sisteme constau în design-ul canalului microfluidic precum și design-ul plăcii textolit (Fig. 2).



6.1.3. Microfabricația, caracterizarea și testarea senzorului electrochimic pe bază de grafenă verticală pentru detecția proteinei nucleocapsidă a virusului SARS-CoV-2

Pentru testarea funcționalității senzorului electrochimic au fost realizate măsurători electrochimice de tipul: voltametrie ciclică și impedanță prin evidențierea diagramei Nyquist, realizate prin metoda de Spectroscopie de Impedanță Electrochimică cu ajutorul unui potențiostat/galvanostat PGSTAT204 cu modul FRA32M: modulul de spectroscopie de impedanță electrochimică (EIS). Voltametria ciclică a fost înregistrată în prezența unei soluții electrolit care conține mediator redox $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$, sensibil la grupările funcționale prezente pe suprafața electrozilor modificați pe grafenă verticală. Graficul Nyquist arată clar că modificarea impedanței pentru concentrații diferite ale Proteinei N (1 nM până la 1 μM). Circuitul Randels fitează curba experimentală. În circuitul Randels echivalent am identificat comportamentul electrochimic la frecvențe mari și la frecvențe mici. La frecvențe mari identificăm Rezistența soluției: R_s , Rezistența de polarizare: R_p și Capacitatea dublului strat electric (Cdl). Capacitatea dublului strat electric este identificată prin elementul de fază constantă (CPE) deoarece electrodul de lucru este poros. CPE este un condensator cu pierderi. Comportamentul la frecvențe mici este descris de impedanța Warburg (W). Limita de detecție a Proteinei N specifică SARS-CoV-2 este de ordinul aM.

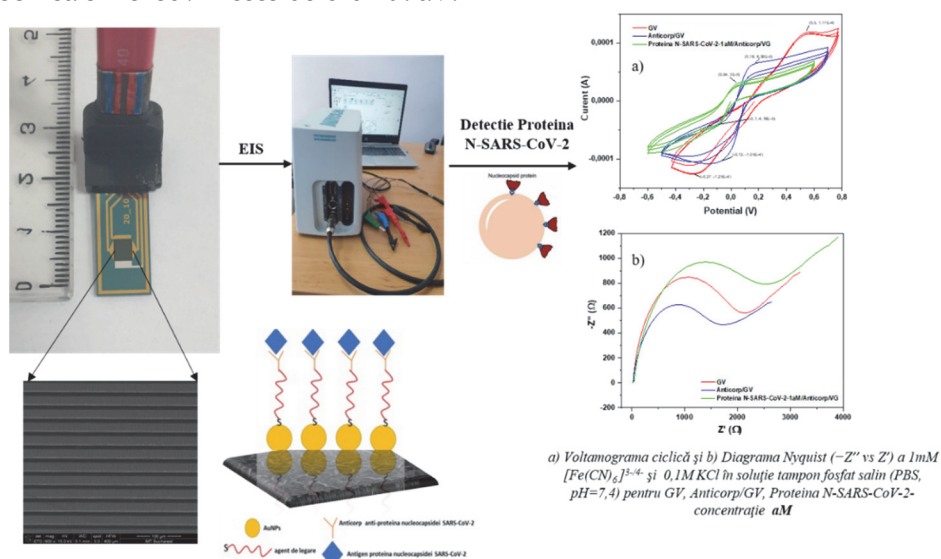
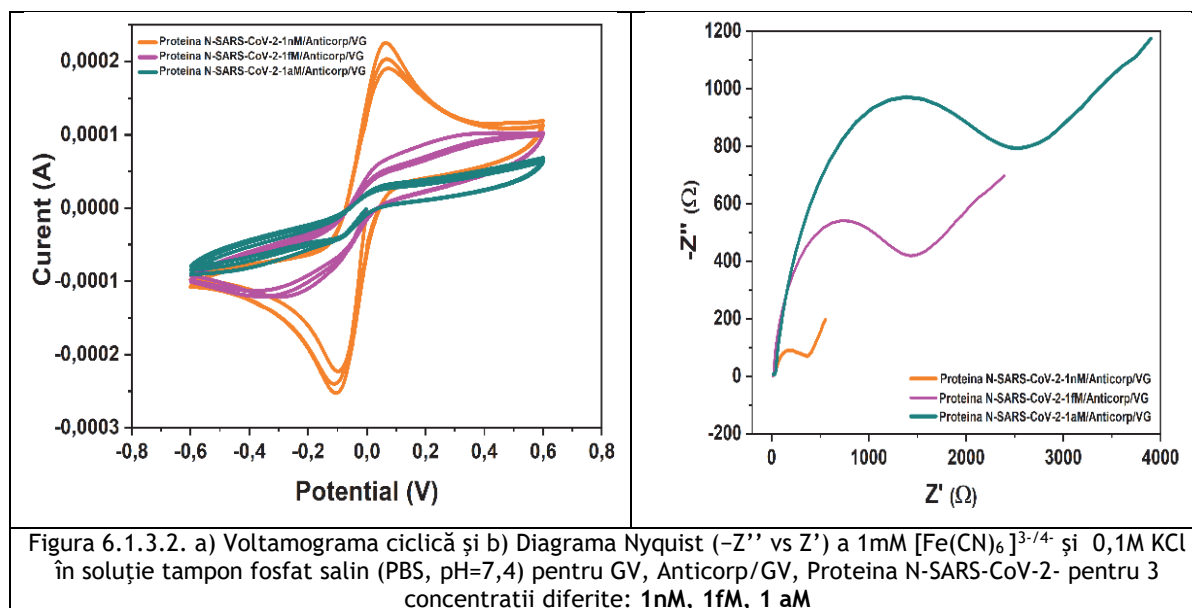


Figura 6.1.3.1. Schema de funcționare a senzorului electrochimic cu microelectrozi interdigați pe bază de grafenă verticală



6.1.4. Microfabricația, caracterizarea și testarea tranzistorului cu efect de câmp bazat pe grafit nanocristalin pentru detecția proteinei nucleocapsidă a virusului SARS-CoV-2

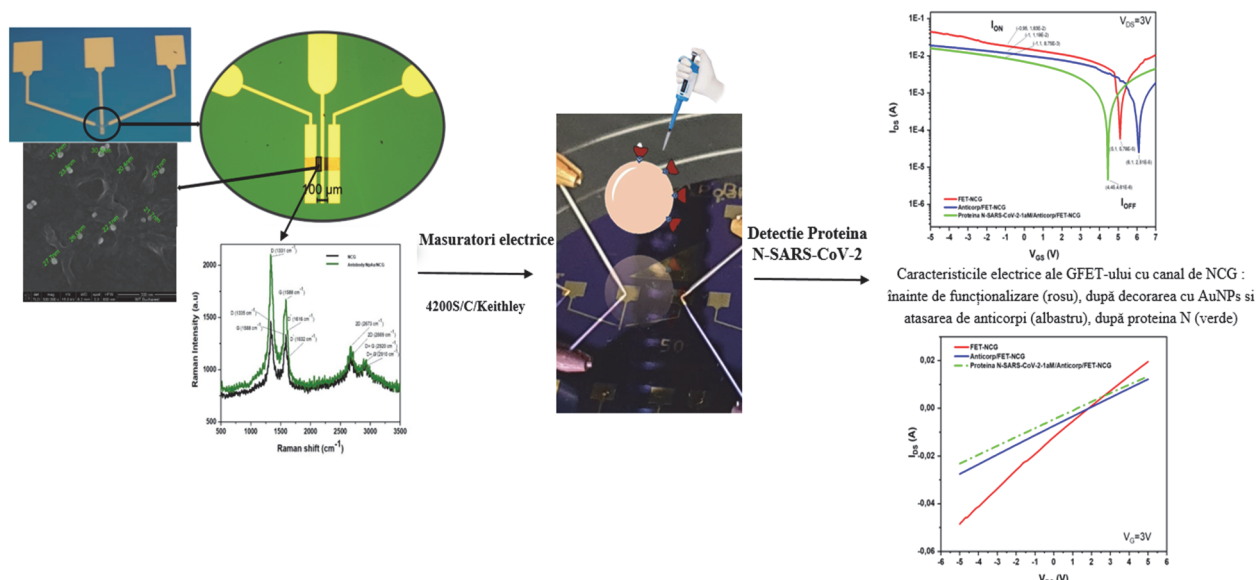


Figura 6.1.4.1. Schema de funcționare a tranzistorului cu efect de câmp pe bază de grafit nanocristalin

6.2. Platforma microfluidică pentru detecția celulelor tumorale circulante (CTC) concentrate prin dielectrofereză-magnetofereză și analizate prin spectroscopie dielectrică și de impedanță electrochimică (Cod proiect: PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017-0214, contract 3PCCDI) - (uCellDetect).

6.2.1. Caracterizare tehnologică finală a platformei dielectroforetice cu senzori integrați.

Platforma microfluidică este realizată pe trei substraturi: primul substrat este reprezentat de placa de textolit, pe care sunt trasate pad-urile pentru conectarea cleștilor de la generatorul de curent electric alternativ, al doilea substrat este reprezentat de placheta Pyrex care conține electrozii interdigitați și traseele electrice, iar al treilea substrat este reprezentat de canalul microfluidic din PDMS (polidimetilsiloxan) împreună cu porturile microfluidice.

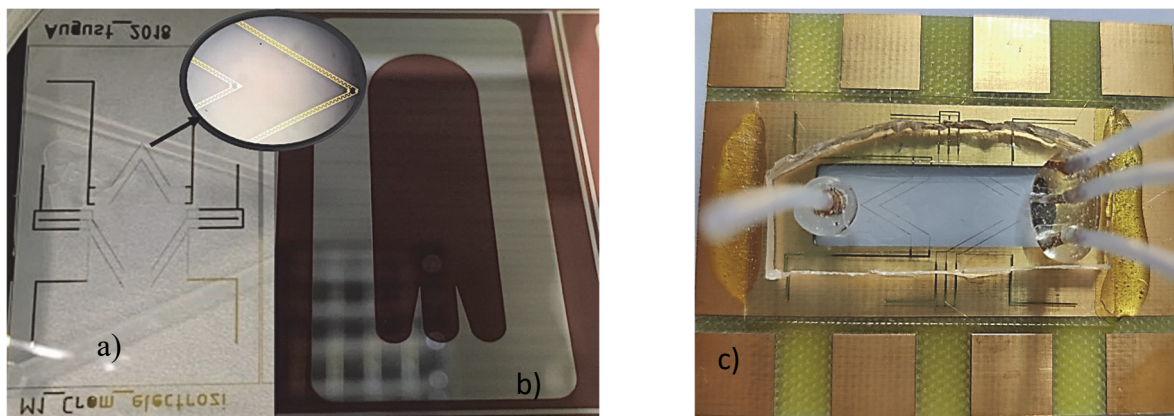


Fig. 6.2.1.1 a) Plachetă Pyrex cu electrozi interdigitați și trasee electrice; b) matriță PDMS; c) Platformă microfluidică finală alcătuită din placa de textolit, placheta de Pyrex, canalul microfluidic din PDMS și porturile microfluidice

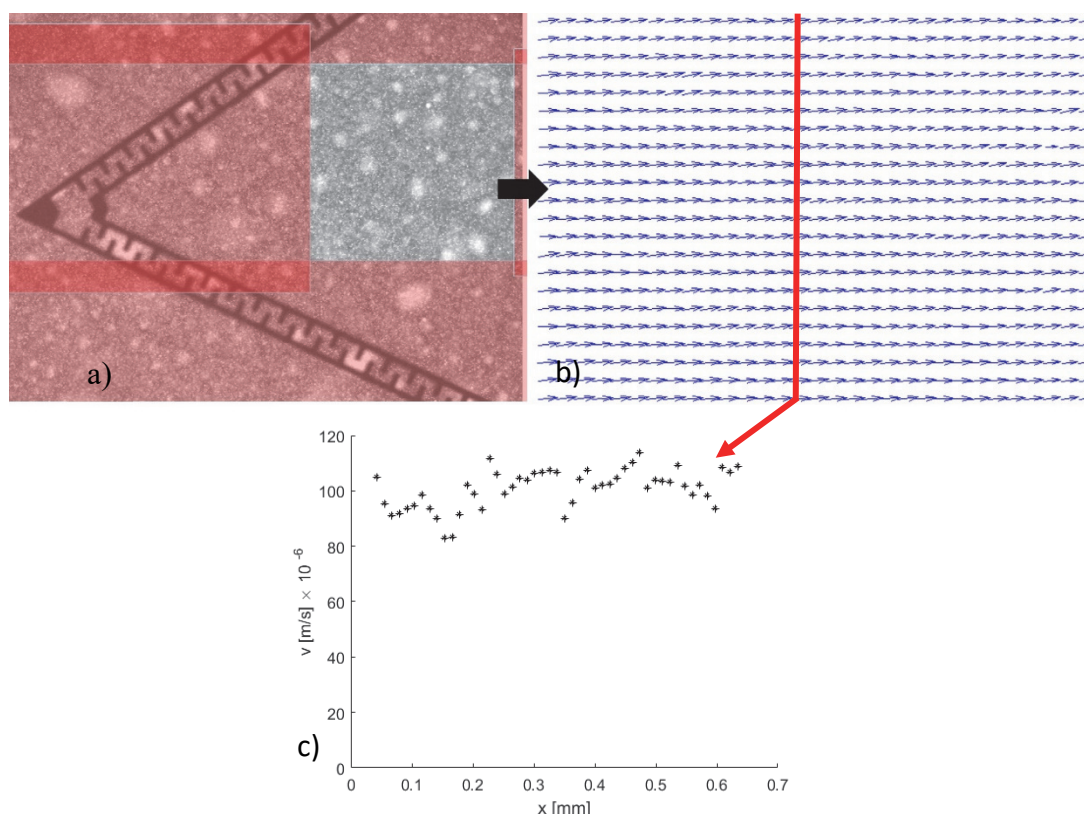


Fig.6.2.1.2 a) Imagine achiziționată (curgerea a fost focalizată în zona celui de-al doilea rând de electrozi, și păstrați în câmpul vizual pentru a efectua calibrarea); b) Câmpul de viteze obținut din procesarea imaginii; c) Distribuția vitezei pe o linie perpendiculară la curgere

Tehnica micro-PIV (Particle Image Velocimetry) a fost folosită pentru a caracteriza curgerea în interiorul dispozitivului. Fluidul de lucru este apa, iar în ea sunt introduse particule fluorescente din polistiren cu diametrul de $1\mu\text{m}$ în concentrație de 1%.

S-a folosit softul Dantec pentru a achiziționa și prelucra imaginile μPIV . Curgerea a fost determinată ca medie a imaginilor, iar apoi folosind această imagine medie este extras zgomotul din imaginile achiziționate. Este aplicat algoritmul Adaptive PIV pentru a obține vectorii de viteză din Fig. 6.2.1.2 b). În continuare sunt prelucrate imaginile achiziționate, iar pe o linie perpendiculară la curgere este extrasă distribuția vitezei. Viteza medie rezultată în canal a fost de $100\mu\text{m/s}$.

6.2.2. Demonstrarea funcționalității dispozitivului. Corelarea parametrilor cu tehnicile clasice de analiză și cu platformele microfluidice cu senzor cu electrozi interdigitați multiplexați integrat

Caracterizarea celulelor cu ajutorul platformei microfluidice dezvoltate în cadrul proiectului a fost obținută cu ajutorul unui spectrometru electrochimic de impedanță: PGSTAT204 cu modul FRA32, Metrohm Autolab AG Olanda. Modelarea și analiza datelor obținute a fost realizată în primă fază folosind software-ul

echipamentului, urmând apoi prelucrarea datelor inițiale și caracterizarea biosenzorului din punct de vedere al impedanței electrochimice. Aplicarea unui stimul asupra celulei, duce la modificarea permeabilității membranei celulare. Rezultatul în impedanță modulează conductanța membranei în aria matricei de microelectrozi. Caracterizarea celulelor cu ajutorul dispozitivului dezvoltat în cadrul proiectului a fost realizată prin spectroscopie de impedanță electrochimică. La aplicarea unei tensiuni electrice între electrodul de lucru interdigitat și electrodul auxiliar de câteva zeci de mV, pe digiții unuia dintre electrozi, anodul, se produce o reacție de oxidare cu eliberare de electroni, iar pe digiții celuilalt are loc o reacție de reducere cu captare de electroni, iar interfața solid - lichid, comportându-se ca un condensator. Cu cât interfața este mai mare, cu atât capacitatea crește.

În diagrama Nyquist (Figurile 6.2.2.1 și 6.2.2.2) este reprezentată reactanța capacitivă (impedanța imaginară) în funcție de impedanța reală pentru aceeași concentrație (10^4 celule/ml) de celule HT29, respectiv SW 403. Din curba semicirculară corespunzătoare frecvențelor mari se poate determina rezistența transferului de sarcină și capacitatea stratului dublu electric care apare la suprafața membranei, dar se poate determina și modulul impedanței corespunzătoare rezonanței impedanțelor, maximul curbei semicirculare. Variația liniară a impedanței imaginare în funcție de impedanța reală corespunzătoare frecvențelor mici se datorează difuziei Warburg.

În diagrama Bode (Figurile 6.2.2.3 și 6.2.2.4) este reprezentată variația diferenței de fază între curent și tensiune în funcție de frecvență. Din această diagramă și modulul impedanței determinat din diagrama Nyquist (1495Ω pentru HT29 și 7370Ω pentru SW403), putem determina frecvența de rezonanță (8 Hz pentru HT29 și 3 Hz pentru SW403).

Membrana celulei este compusă dintr-un număr de faze diferite incluzând regiuni lipide și regiuni apoase care posedă proprietăți electrice foarte diferite. Acumularea diferitelor specii de sarcini electrice la interfețele membranare cu conductivitate redusă duce la apariția unor procese de relaxare interfacială de tipul Maxwell - Wagner, iar aceasta se observă experimental ca o dispersie a permitivităților dielectrice în zona frecvențelor mari, apropiate de 1 Mz.

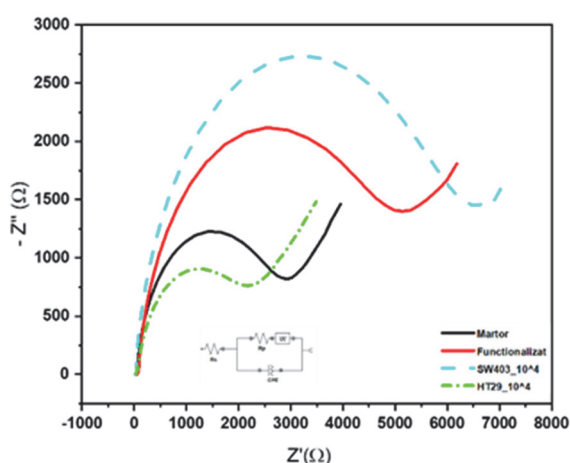


Figura 6.2.2.1. Diagrama Nyquist pentru 10^4 /ml

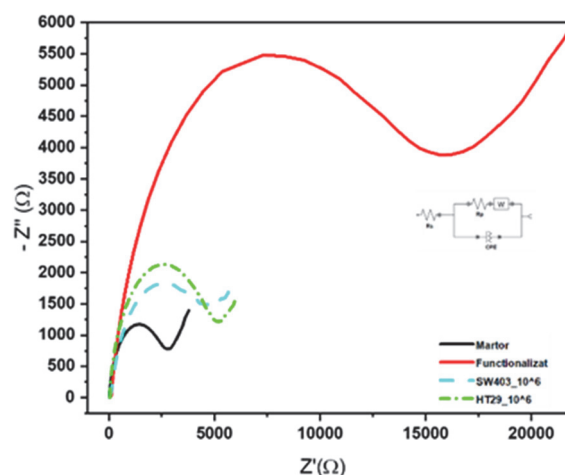


Figura 6.2.2.2. Diagrama Nyquist pentru 10^5 /ml

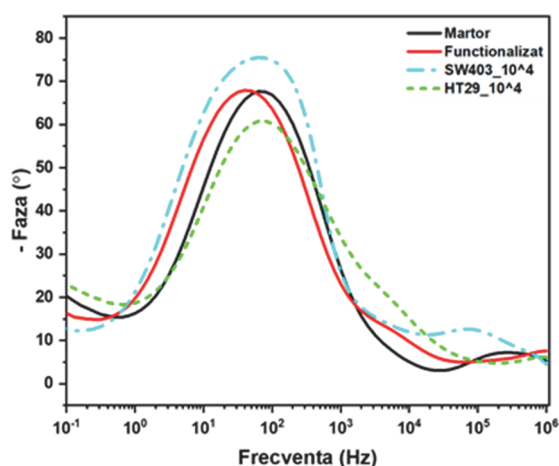


Figura 6.2.2.3. Diagrama Nyquist pentru 10^4 /ml

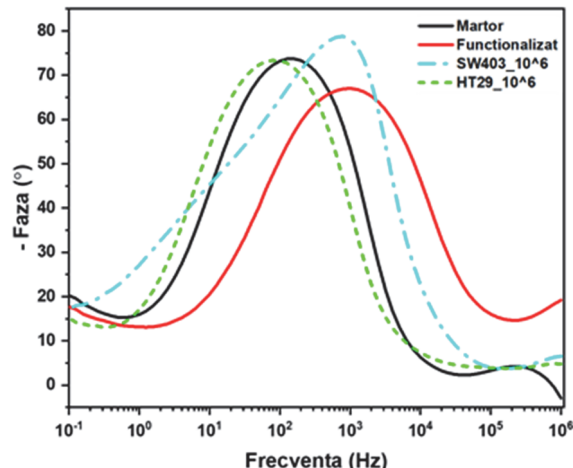


Figura 6.2.2.4. Diagrama Nyquist pentru 10^5 /ml

6.3. Platforme microfluidice pentru senzori biochimici cu aplicații în securitate societală (P_40_283, cod SMIS2014+ 105623, Nr. Contract: 77/1C).

6.3.1. Model experimental de realizare a matrițelor prin tehnici aditive de microfabricație 3D

Sucesiunea etapelor tehnologice pentru realizarea unei platforme microfluidice cu senzori integrați prin tehnici aditive este redată în figura 6.3.1.1.



Figura 6.3.1.1. Succesiune etape tehnologice de obținere și asamblare sistem microfluidic cu senzori integrați pe o platformă PCB

6.3.2. Model experimental de microfabricație a sistemelor microfluidice încapsulate și etanșate prin tehnica straturilor de sacrificiu

Pentru încapsularea și etanșarea sistemelor microfluidice prin tehnica straturilor de sacrificiu s-a folosit bioprinterul Allevi 3D, care prezintă avantajul major că poate printa pe orice suprafață plană. Astfel pentru realizarea dispozitivului microfluidic s-a folosit ca substrat de printare un strat de PDMS depus anterior. După printare dispozitivul este încapsulat total în PDMS, realizându-se astfel canalele microfluidice.

Procesul de fabricare detaliat al stratului fluidic este descris după cum urmează:

1. Realizarea unui substrat de PDMS cu un raport de 10:1 și tăierea lui astfel încât să se potrivească perfect pe platanul printerului 3D (Fig. 6.3.2.1). Substratul se obține prin amestecarea celor două componente ale PDMS-ului, polimerul și întăritorul. Se depune amestecul într-un strat uniform și se realizează un tratament termic în etuvă la 90°C timp de 60 de minute pentru polimerizarea completă a substratului. După polimerizarea substratul se taie pentru obținerea dimensiunilor necesare.
2. Pe substratul din PDMS creat la pasul 1, se printează geometria dorită utilizând parametrii descriși mai sus. Pluronicul printat pe substratul de PDMS poate fi observat în figura 6.3.2.2.

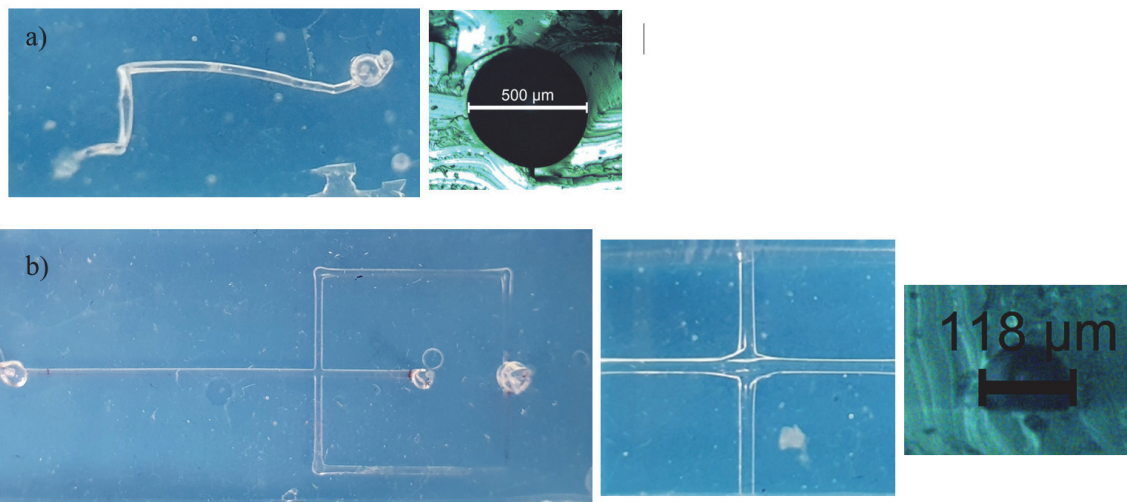


Figura 6.3.2.1. a) Canale microfluidice tridimensional din PDMS, realizate pe bioprinterul Allevi 1 prin extrudarea unei cerneli de sacrificiu (pluronic f-127): a) canal tridimensional cu secțiune cvasicirculară, de 500 micrometri; b) canal ortogonal de 120 micrometri, cu detaliu pe zona de bifurcație

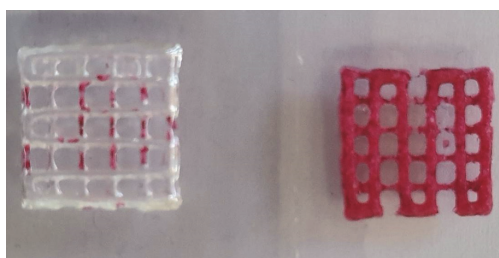


Figura 6.3.2.2. Matrița din PDMS, realizată pe bioprinterul Allevi 1 prin extrudarea unei cerneli de sacrificiu (pluronic f-127)

6.3.3. Model experimental de microfabricație a tranzistorului cu efect de câmp pe bază de grafit nanocristalin utilizat ca biosenzor

Au fost validată funcționalitatea senzorilor dezvoltați și potențiala aplicabilitate în biodetecție prin măsurători electrice. Conform măsurătorilor s-a constatat că deplasarea Punctului Dirac (care este un indicator al sensibilității) este semnificativă în cazul imobilizării anticorpilor pe canalul sursă-drenă față de GFET-ul martor. Imaginile AFM (Microscopie de Forță Atomică) au pus în evidență diferența de grosime dintre canalul cu CNG nefuncționalizat și canalul cu CNG funcționalizat a GFET-ului, ceea ce a confirmat prezența unui strat în plus de substanțe/compuși. Grosimea canalului CNG martor este de 88.69 nm, în timp ce după decorarea cu AuNPs conjugate cu anticorpi grosimea este semnificativ mai mare, și anume de 259,4 nm.

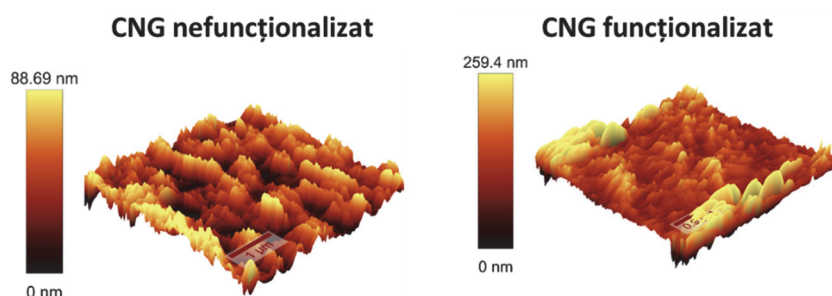


Figura 6.3.3.1 Imagini AFM canal sursă-drenă pe bază de CNG pentru dispozitivul FET, înainte și după funcționalizarea cu AuNPs-anticorpi. AFM contact pe arie de 5x 5 μm .

6.3.4. Model experimental de microfabricație a senzorului electrochimic pe bază de grafenă verticală utilizat ca biosenzor

A fost validată funcționalitatea senzorilor electrochimici (SE) dezvoltați prin studiul modificărilor electrochimice care apar în prezența clorhidratului de cisteamină și AuNPs pe suprafața grafenei verticale crescute pe interdigii electrodului de lucru. Imaginile SEM (Microscopie Electronică de Balanță) au pus în evidență ancorarea CS și a AuNPs pe suprafața GV crescută pe interdigii senzorului electrochimic. Rezultatele

experimentale obținute în urma funcționalizării SE pe bază de GV cu PBA nu au oferit informații semnificative, acest tip de funcționalizare necesită studii viitoare.

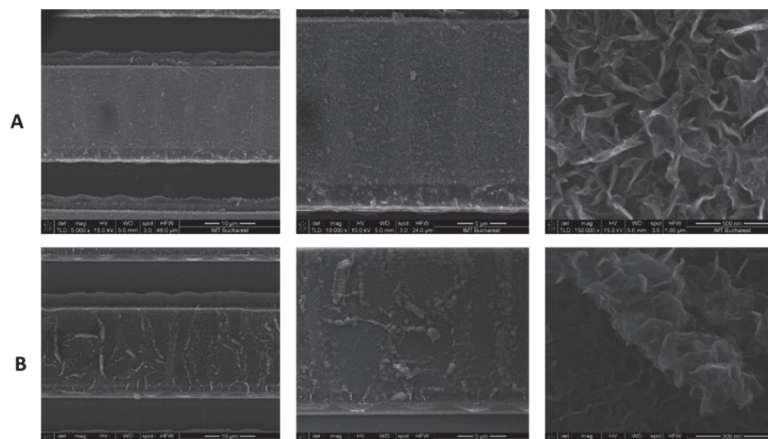


Figura 6.3.4.1. Imagini SEM pentru electrodul de aur cu grafenă verticală (GV). A) electrod de aur cu GV -martor; B) electrod de aur cu GV- modificat cu clorhidrat de cisteamină

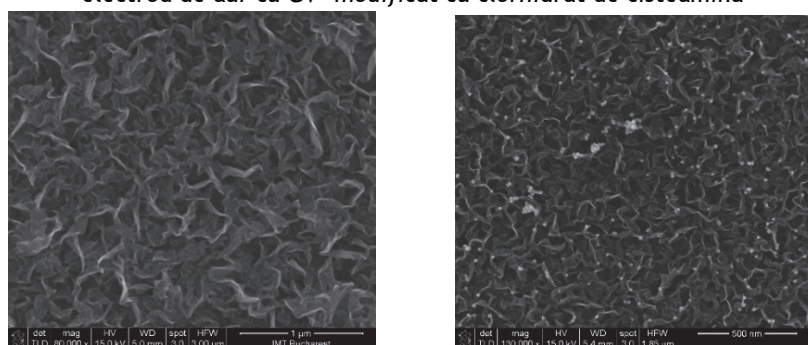


Figura 6.3.4.2. Imagini SEM pentru grafena verticală crescută pe electrod de aur. GV crescută pe electrod aur-martor (imagine stânga); GV crescută pe electrodul de aur- decorată cu AuNPs (imagine dreapta)

6.4. Microsenzori electrochimici pentru detecția unor stupefiante: codeina și morfina (P_40_283, cod SMIS2014+ 105623, Nr. Contract: 77 / 08.09.2016).

Scopul proiectului este dezvoltarea unor microsenzori selectivi și ultra sensibili cu detecție electrochimică, ușor de utilizat, portabili și potriviți pentru producția în masă, care pot detecta electrochimic codeina și metabolii ei, ceea ce va permite întreprinderii să introducă în fluxul de fabricație și să comercializeze noi produse de tipul microsenzorilor electrochimici pentru detecția codeinei și morfinei.

6.4.1. Microfabricație senzori electrochimici cu electrozi modificați cu nanocompozite pentru detecția codeinei

Figura 6.4.1.1. Senzor cu microelectrozi interdigitați realizat pe suport de siliciu pentru detecția codeinei	Figura 6.4.1.2. Senzor cu microelectrozi interdigitați realizat pe suport de Kapton pentru detecția codeinei	Figura 6.4.1.3. Senzor cu microelectrozi interdigitați modificați cu pasta PVDF-RGO-NiO/Au, 3% material de umplură în compozit realizat pe suport de Kapton pentru detecția codeinei

6.4.2. Model experimental al nanocompozitului de funcționalizare microelectrozi pentru mărirea sensibilității senzorului în detecția codeinei.

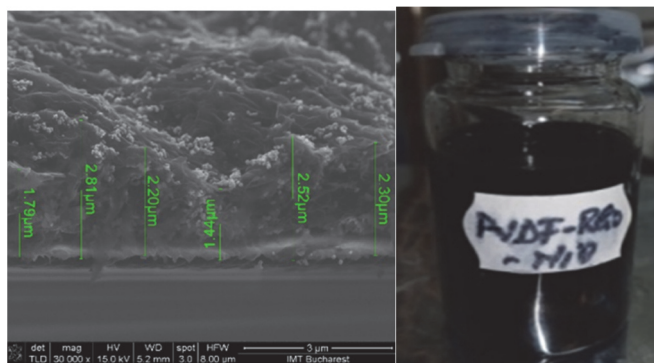


Figura 6.4.2.1. Nanocompozit PVDF-rGO-NiO

6.4.3 Caracterizarea senzorului cu microelectrozi interdigitati funcționalizați pentru detecția codeinei.

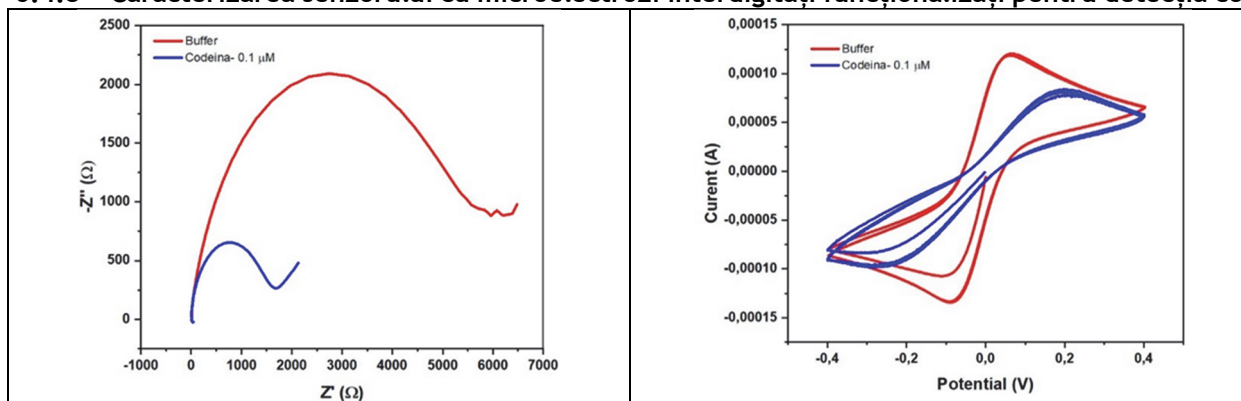


Figura 6.4.3.1. A) Diagrama Nyquist și B) Voltametria Ciclică pentru- Senzor Kapton Martor-cu electrozi de Au nemodificați - Buffer: tampon $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$ și 0,1M KCl în soluție tampon fosfat (PBS, pH=7,4) și soluție de codeină 0.1μM în feri/fero

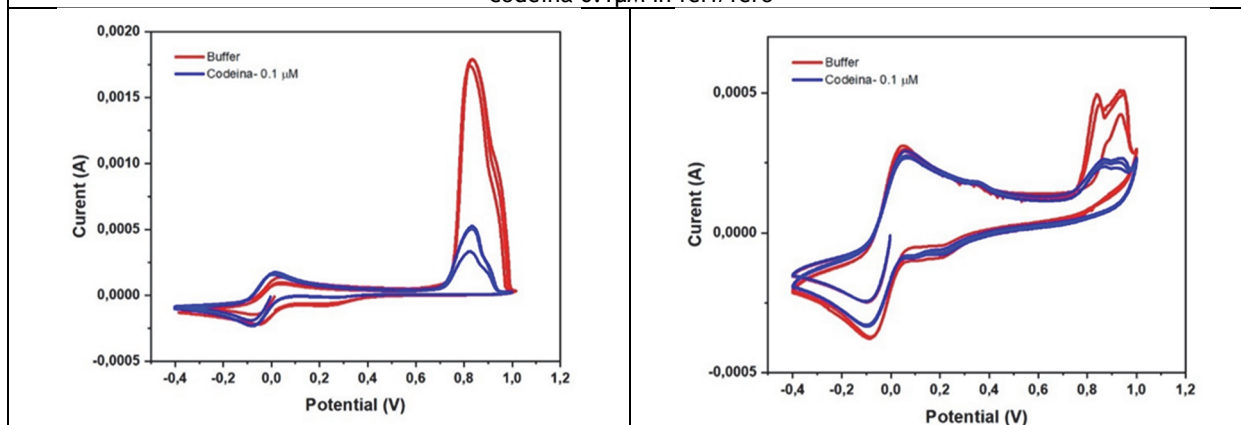
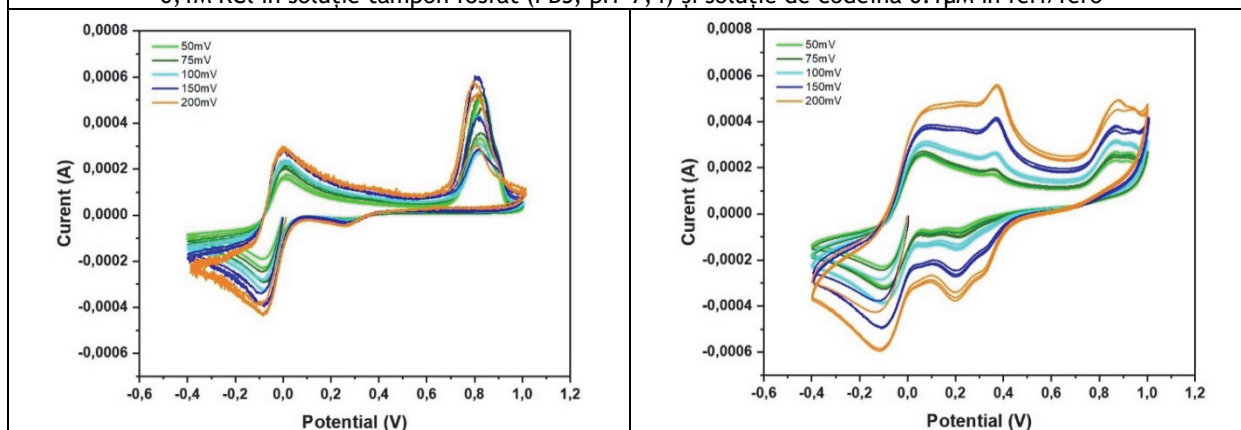


Figura 6.4.3.2. Voltametria Ciclică pentru- A) Senzor Kapton martor și B) Senzor Kapton cu electrozi de Au modificați cu pasta PVDF-RGO-NiO/Au, 3 % material de umplură în compozit- Buffer: tampon $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$ și 0,1M KCl în soluție tampon fosfat (PBS, pH=7,4) și soluție de codeină 0.1μM în feri/fero

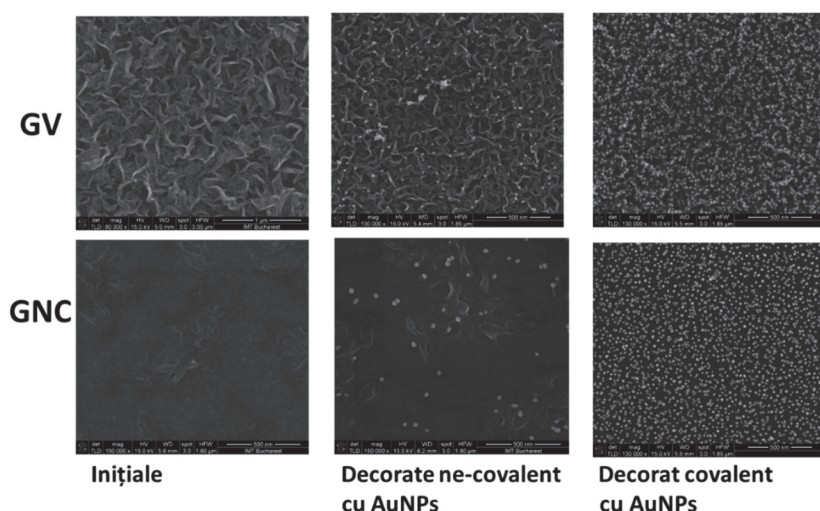


6.4.3.3. Voltametria Ciclică pentru- A) Senzor Kapton martor si B) Senzor Kapton cu electrozi de Au modificați cu pasta PVDF-RGO-NiO/Au, 3 % material de umplură în compozit- soluție de codeină 0.1μM în feri/fero

6.5. 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 circulante tumorale. Metoda de captură se bazează pe imunoafinitate, iar proiectul propune avansarea dincolo de stadiul cunoașterii prin folosirea grafenei verticale și atașarea, pe lângă anticorpii consacrați (EpCAM), a lui CD36, un receptor de suprafață care devine consacrat în literatură ca marker de metastază. Pe baza datelor colectate în etapa precedentă, de fundamentare științifică și tehnică a proiectului, în etapa curentă s-a pornit de la substraturi de grafenă diferite: nanocristalină și verticală, pe care au fost testate diverse metode de adsorbție a anticorpilor împotriva proteinelor țintă. Aceste substraturi au fost testate pentru eficiența lor de captură a celulelor tumorale folosind o linie standardizată de tumoră de sân (MCF-7).

6.5.1. Optimizarea și funcționalizarea nanostructurilor.

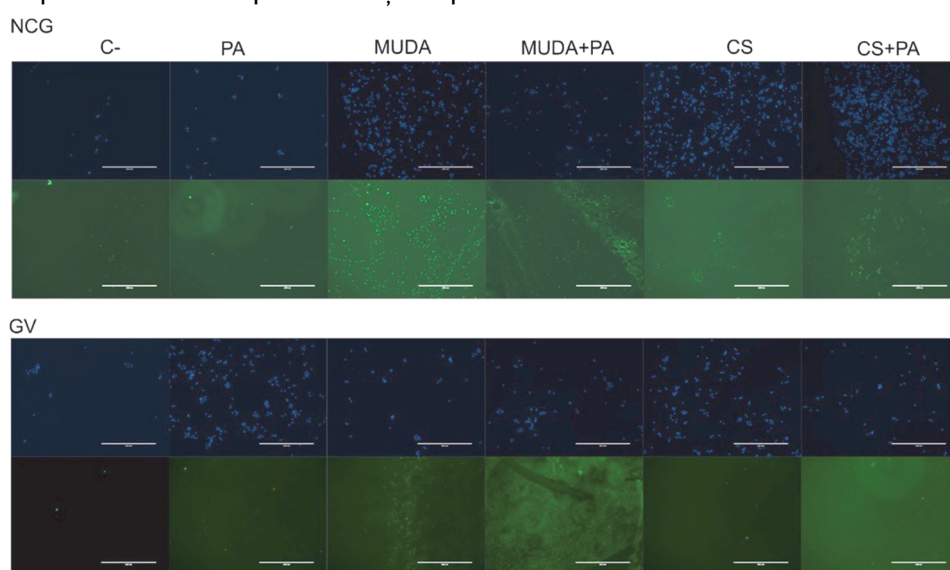


Pentru a spori sensibilitatea și specificitatea detecției celulelor circulante tumorale (CTC) și pentru a elimina etapele de îmbogățire în care se pot pierde concentrații scăzute de CTC-uri, s-a urmărit dezvoltarea de substraturi funcționalizate pe bază de grafenă pentru detectarea CTC-urilor care să poată fi introduse mai departe într-un senzor ce va detecta celulele aderente prin măsurarea spectroscopiei de impedanță electrică.

Figura 6.5.1. Imagini SEM ale materialelor carbonice decorate covalent și ne-covalent cu AuNPs

6.5.2. Caracterizarea și evaluarea biocompatibilității nanostructurilor funcționalizate.

Scop: evaluarea capacității substraturilor nanostructurate de a lega celule tumorale. Deoarece în etapa următoare se vizează un produs biologic complex (sânge amestecat cu celule tumorale), în etapa prezentă s-a avut în vedere includerea în testare și a unui tip de celule circulante sanguine (monocite) care ar putea parazita rezultatul captării celulelor tumorale. Tot în această etapă s-a vizat editarea genetică CrisprCas9 a celulelor testate, prin silențierea genei receptorului CD36 (celule CD 36KO). Aceste celule vor fi folosite pentru evaluarea impactului CD36 asupra eficienței captării celulelor tumorale circulante în etapa următoare (2022).



Protocolul de funcționalizare a substraturilor de grafit nanocristalin (NCG) și grafenă verticală (GV) a dat rezultate net superioare în privința funcționalizării substratului. S-a constatat însă că tipul de substrat are importanță în ceea ce privește metoda optimă de funcționalizare, deoarece pentru NCG cea mai mare densitate de anticorpi s-a obținut folosind MUDA, iar pentru GV - PA, așa cum se observă în figura 6.5.2.

Figura 6.5.2. Evaluarea în paralel a captării celulelor tumorale și a funcționalizării substratelor de grafenă nanocristalină (NCG) și grafenă verticală (VG).

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

Dispozitivele microfluidice au fost create prin fotogravură standard pe un substrat de siliciu, folosind fotorezistul pozitiv AZ4562. Substratul de siliciu a fost corodat folosind un proces Bosch la DRIE (Deep Reactive Ion Etching) după masca microcanalului (Fig. 66.1). Microcanalul are o adâncime de 70 μ m.

Trei tipuri de materiale carbonice au fost integrate în dispozitivele microfluidice: SLG (grafenă monostrat), NCG (grafit nanocristalin) și GNW (grafenă verticală) prin diferite metode. Grafena monostrat a fost transferată după sinteza CVD de pe substratul catalizator de Cupru pe substratul de interes, în timp ce grafitul nanocristalin și grafena verticală au fost crescute direct în microcanal.

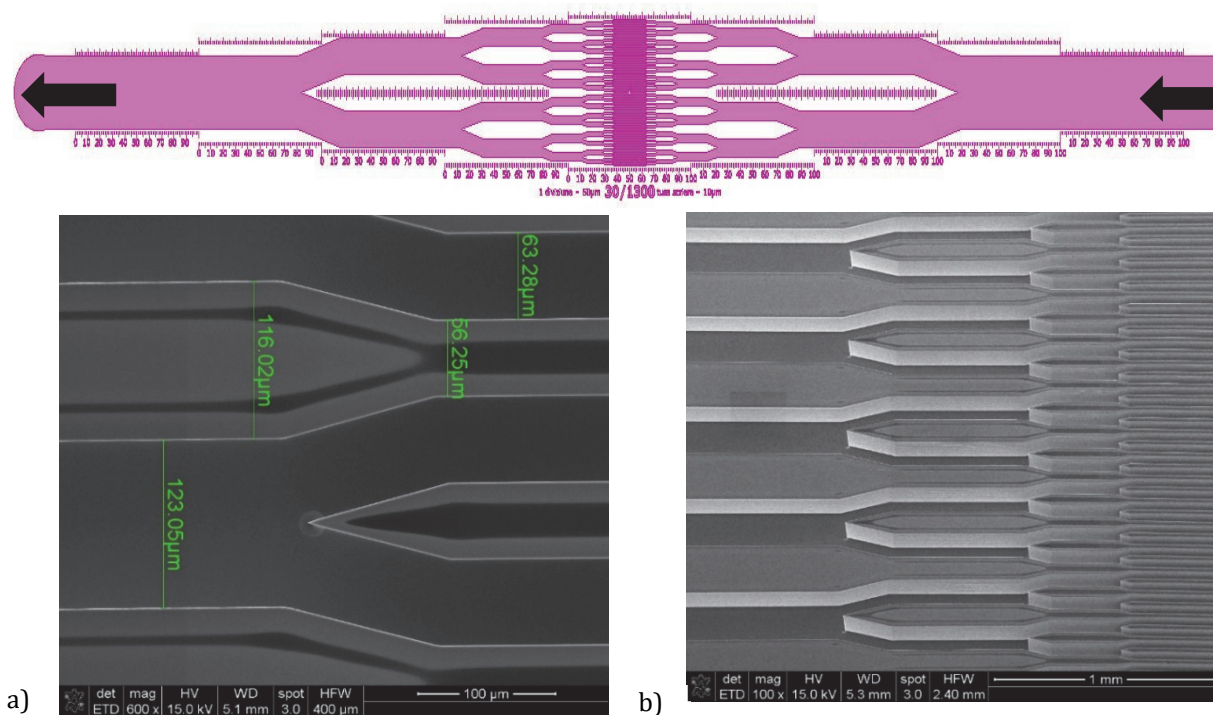


Figura 6.6.1. a) Design Microcanal; b) Imagini SEM Microcanal Siliciu.

Grafena monostrat a fost sintetizată pe catalizator de Cu prin CVD (Chemical Vapor Deposition) în amestec de CH₄ și H₂ la temperatura de 1080°C și transferată în microcanalul de siliciu prin corodare umedă. Grafitul nanocristalin (NCG) a fost depus prin metoda CVD - asistată de plasmă pe toată suprafața plachetei de siliciu. Parametrii de proces au fost: temperatura 890°C, timp de creștere 65min, presiune 300 mTorr, putere 300 W și fluxul de gaze CH₄ - 60sccm, H₂ - 75sccm. (GNW) a fost depusă tot CVD - asistată de plasmă pe toată suprafața plachetei de siliciu. Parametrii de proces au fost: temperatura 700°C, timp de creștere 1h, presiune 300 mTorr, putere 300 W și fluxul de gaze Ar - 190sccm, CH₄ - 10sccm.

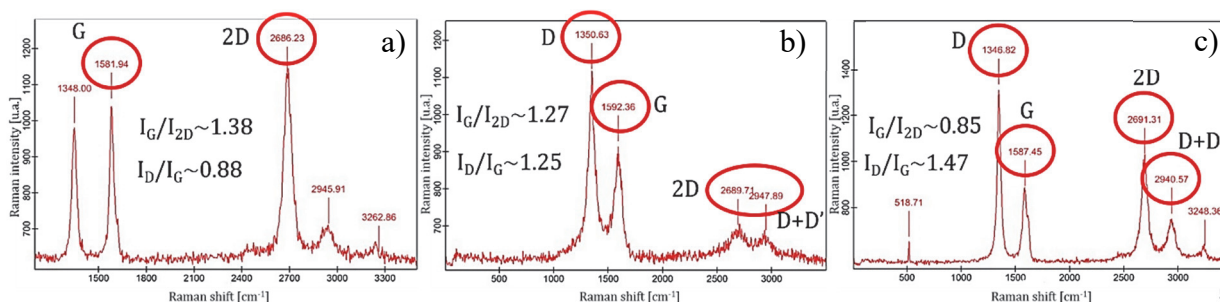


Fig. 6.6.2. Spectru Raman a) SLG; b) NCG; c) GNW.

Prezența SLG în microcanal este confirmată de spectrul Raman din Fig. 6.6.2. a). Modurile vibraționale ale grafenei prin prezența benzilor G (1581 cm⁻¹) și 2D (2686.23 cm⁻¹) specifice grafenei sunt prezente în spectru. Raportul $I_G/I_{2D} \sim 1.38$ arată foldarea grafenei în microcanal ca rezultat al suprapunerii domeniilor de grafenă. Raportul $I_D/I_G \sim 0.88$ arată o creștere a gradului de defecte ca urmare a procesului de corodare.

Prezența grafitului nanocristalin (NCG) este confirmată atât în microcanal cât și pe pereții de spectrul Raman din Fig. 6.6.2. b). Prezența benzilor D (1350.63 cm⁻¹), 2D (2689 cm⁻¹) și D+D' (2947.89 cm⁻¹), rapoartele $I_G/I_{2D} \sim 1.25$ și $I_D/I_G \sim 1.25$ arată o prezență stabilă a NCG după procesele de corodare și îndepărtare a fotorezistului.

Prezența grafenei verticale (GNW) este confirmată atât în microcanal cât și pe pereți de spectrul Raman din Fig. 6.6.2. c). Prezența benzilor D (1346.82 cm^{-1}), G (1587.45 cm^{-1}), 2D (2691.31 cm^{-1}) și D+D' (2940.57 cm^{-1}) și raportul $I_D/I_G \sim 1.47$ arată o prezență a grafenei verticale. Raportul $I_G/I_{2D} \sim 0.85$ susține integrarea GNW în microcanal.

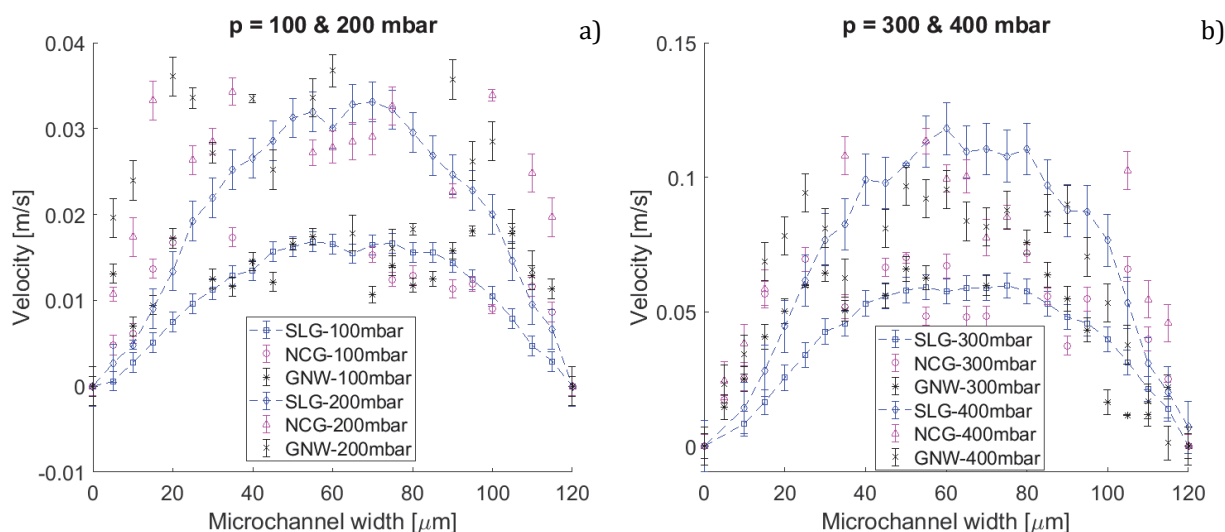


Fig. 6.6.3. Distribuții de viteză: a) presiunea de intrare 100 & 200 mbar: albastru SLG (pătrate-100mbar, romb-200mbar), magenta NCG (cerc-100mbar, triunghi-200mbar), negru-GNW (stea-100mbar, cruce-200mbar); b) presiune de intrare 300 & 400 mbar, cu același cod al culorilor

Analiza curgerii prin μPIV confirmă faptul că fiecare material are o influență diferită asupra profilului de curgere. În ceea ce privește curgerea, SLG are o influență infimă asupra curgerii, distribuția de viteze fiind una parabolică. În schimb pentru cazurile cu NCG și GNW, distribuția de viteză este una logaritmică, ca în cazul curgerii turbulente, cu multe variații. Atunci când presiunea de intrare crește peste valoare de 300 mbar, viteza medie scade în dispozitivele cu NCG și GNW, comparativ cu SLG. Valori ridicate ale vorticității sunt înregistrate atât la perete cât și în centrul canalului, pentru dispozitivele cu NCG și GNW, comparativ cu SLG. Acest lucru evidențiază faptul că dispozitivele cu NCG și GNW facilitează amestecul fluidelor, deoarece în canalele microfluidice curgerea este laminară.

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

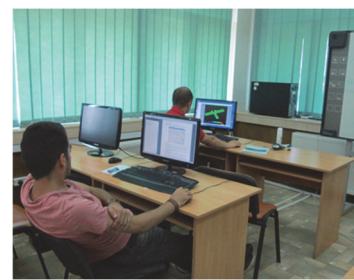
- Proiectare, simulare și dezvoltare/optimizare de componente și microsisteme MEMS/MOEMS (console, membrane, microgripere) și microfluidice (microcanale, mixere, filtre) pentru aplicații biologice, bio-medicale, microelectronice, de mediu și securitate
- Modelare și simulare pentru probleme multifizice; 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/microsisteme 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 structura 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 III, matematician, Dr. în matematică
7. Dr. Franți Eduard - CS III, Dr. în electronică
8. Dr. Angela-Mihaela Baracu - CS III, Dr. în electronică
9. Dr. Mihai Gologanu - CS III, matematician, Dr. în matematică-mecanică
10. Ing. Fiz. Victor Moagăr-Poladian - IDT III, Inginer fizician (master)
11. Fiz. Constantin Tibeică - CS, Fizician
12. Fiz. Nicolae Filipoiu - ACS, Drd. Facultatea de Fizica, 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 6.0 - 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 interfațare cu programe complementare (CAD/ECAD, Matlab, Excel)

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 microfluidice a principalelor fenomene fizice utilizate în dezvoltarea și funcționarea microsistemelor.

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

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).

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 ingineresti, 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.

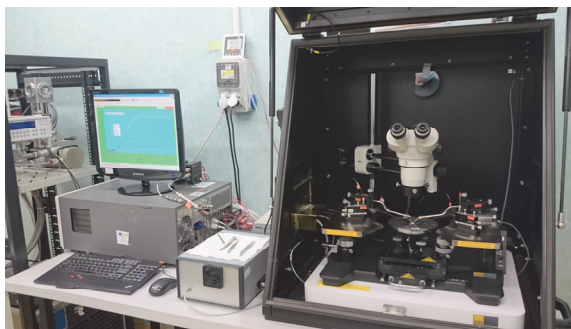
Materialise Magics RP 14.0 - pachet software pentru pregătirea modelelor CAD pentru rapid prototyping.

Echipamente

▪ Caracterizare:

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

Echipamentul este cuplat cu un modul pentru măsurători 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). Măsurători la joasă temperatură (15-500K) a caracteristicilor dispozitivelor electronice. Măsurători în condiții de întuneric și la iluminare cu diferite lungimi de undă, sau la diferite puteri ale luminii albe în gama 20-100 mW/cm².

▪ 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.



Moară 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 microsisteme 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/cm². 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:

POC-G - Programul Operațional Competitivitate 2014-2020, Axa 1: Cercetare, dezvoltare tehnologică și inovare (CDI) în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor: Acțiunea 1.2.3, Contract nr. 77/08.09.2016. Cod MySMIS 105623 Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive (TGE-PLAT) - Proiect din fonduri structurale - Coordonator: Dr. Raluca Müller - proiect la care participă mai multe laboratoare din IMT.

Proiectul a fost finalizat în decembrie 2021. Au fost realizate 14 subcontracte cu întreprinderi, subcontracte de servicii, de transfer de abilități și de cercetare-dezvoltare în colaborare efectivă cu întreprinderile. Printre indicatorii proiectului: 11 publicații ISI, 13 cereri de brevete, 19 modele experimentale, 17 prototipuri, 3 produse noi.

Proiect prezentat separat în cadrul Raportului IMT.

Proiect PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017-0871, contract 47PCCDI/2018: „Noi direcții de dezvoltare tehnologică și de utilizare a materialelor nanocompozite avansate”, Coordonator INCD-FM; IMT Partener, Responsabil proiect Dr. Raluca Müller.

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

Proiect Nucleu: Dezvoltarea de componente și microsiseme 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 microsiseme pentru senzorială și control inteligent cu aplicații în IoT și bio-inginerie. Obiectiv 1 Dispozitive nanoelectronice, fotonice și microsiseme, Contract nr. 14N/2019 (2019-2022), Responsabil Proiect Dr. Oana Tatiana Nedelcu

- Colaborare în cadrul unor proiecte coordonate de alte laboratoare din IMT: L2, L4, L6, L8.

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

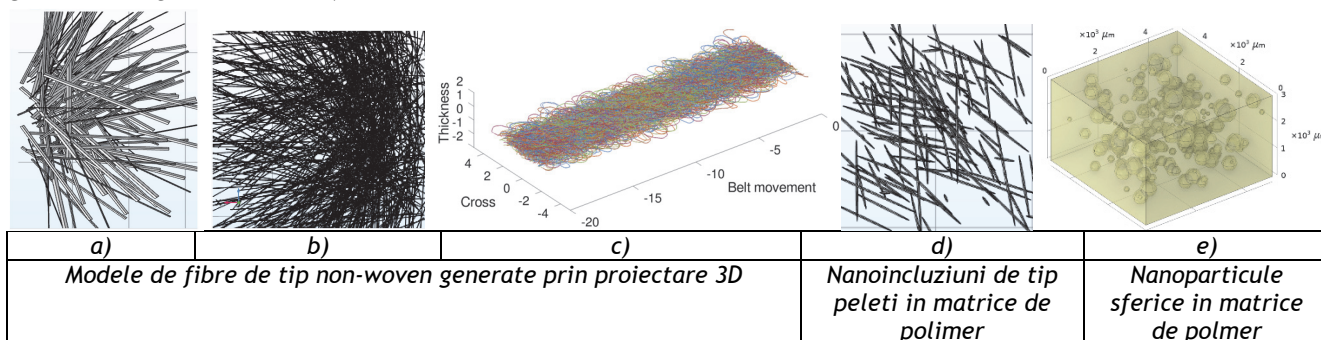
Obiectiv General: Crearea unei rețele de linii pilot experimentale 'pilot plant' - Open Innovation Test Bed (OITB) și servicii complementare pentru a accelera introducerea pe piață a nano-bio-materialelor (NEBM). Rețea va fi deschisă, accesibilă tuturor actorilor industriali sau de cercetare europeni,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

Rolul IMT: Modelare matematică pentru calculul proprietăților de material. Modelare și simulare proprietăți de material pentru medii (bio)nanocompozite și medii fibroase nanoactivate pentru caracterizare virtuală și optimizare din punct de vedere mecanic, termic, proprietăți barieră și de filtrare pentru aplicații în medicină, textile de tip non-woven, cosmetică, ambalaje, spume biopolimerice.

Activități anul I:

- Realizare chestionar privind tipurile de material realizate în cadrul consorțiului de către liniile pilot. Analiza proprietăților de material urmărite în dezvoltarea bionanocompozitelor.
- Studii și documentații tehnice, stabilirea unor metode de abordare din punct de vedere fizico-matematic
- Realizare modele geometrice preliminare pentru volumul elementar reprezentativ (REV)
- Realizare modele preliminare de calcul

Contact Dr. Oana Tatiana Nedelcu



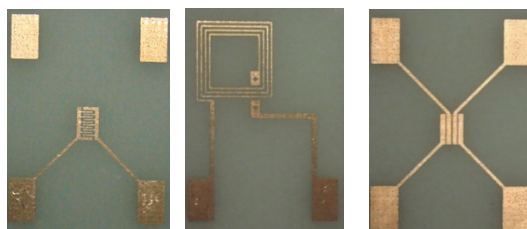
Proiect MANUNET - Tool Kit for Robotics for Manufacturing Electronic components and Nodes using Digital Fabrication Technologies, coordonator Institutul Fraunhofer (Germania), responsabil proiect din partea IMT: Dr. Gabriel Moagăr-Poladian

A fost elaborată specificația hardware a senzorilor ținând cont de câteva dintre aplicațiile pe care aceștia le-ar putea avea. Scopul este să proiectăm senzori nu doar pentru scopul proiectului (aceasta este tema principală), ci și pentru alte aplicații, pentru a asigura astfel durabilitatea rezultatelor obținute și cea a finanțării. Tabelul următor detaliază cerințele pentru senzori

GENERAL		SENZORI	
Parametru	Valoare	Parametru	Valoare
Temperatura de lucru pentru senzori	25 °C +/- 10 °C	Domeniu de măsură senzor de presiune	10 kPa ÷ 1 MPa
Mediu ambiant (noxe)	Fără vapori reactivi sau care ar putea distorsiona măsurătorile	Eroare relativă de măsură presiune	1 %
Impedanță senzori	1 kΩ ÷ 5 MΩ	Domeniu de măsură senzor de temperatură	0 °C ÷ 100 °C
Mod de citire	AC (modul impedanță, defazaj)	Eroare de măsură temperatură	1 °C
Frecvență semnal citire senzor	1 kHz ÷ 1 MHz	Domeniu de măsură senzor de umiditate relativă	10 % ÷ 90 %
Metodă de măsură	Cu rezistență etalon și măsurarea tensiunii pe senzor și, respectiv, pe rezistență etalon	Eroare de măsură umiditate relativă	5 %
Depunere senzori	Preferabil prin direct ink-jet deposition, dar se poate considera și syringe dispensing	Semnal minim detectabil a radiației termice pentru senzorul de proximitate a căldurii	100 μW (incident pe detector)

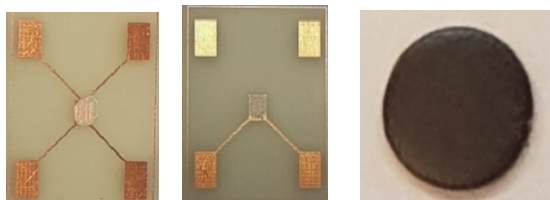
Au fost elaborate conceptele pentru cele patru tipuri de senzori considerate: senzor de presiune, senzor de temperatură, senzor de proximitate a sursei de căldură (senzor de radiație termică) și, respectiv, senzor de umiditate. Menționăm atât principiile fizice pe baza cărora care acești senzori funcționează, cât și criteriile folosite la proiectarea lor, precum și rezultatele simulării acestora. Am ținut cont atât de modul în care parametrii de material influențează comportarea senzorilor cât și modul în care procesul tehnologic post-depunere (în cazul senzorilor termici) variază performanțele acestora.

Astfel, în cazul senzorului de presiune folosim un concept nou de inginerie în volum a structurii de benzi de energie a unui material semiconductor astfel încât acesta să capete un efect piezorezistiv cu unul până la două ordine de mărime mai mare decât valoarea naturală a materialului inițial. Experimentele sunt în curs și rezultatele preliminare în ceea ce privește realizarea tehnologică indică fezabilitatea. Am efectuat teste preliminare de fabricare a senzorilor, scopul fiind acela de a determina ruta potrivită pentru realizarea acestora. Senzorii realizați preliminar au fost cei de tip termic și cel de umiditate.



Imaginile fotografice ale celor trei tipuri de electrozi considerate pentru senzori. Stânga: interdigitat; Centru: inductiv; Dreapta: 4 electrozi.

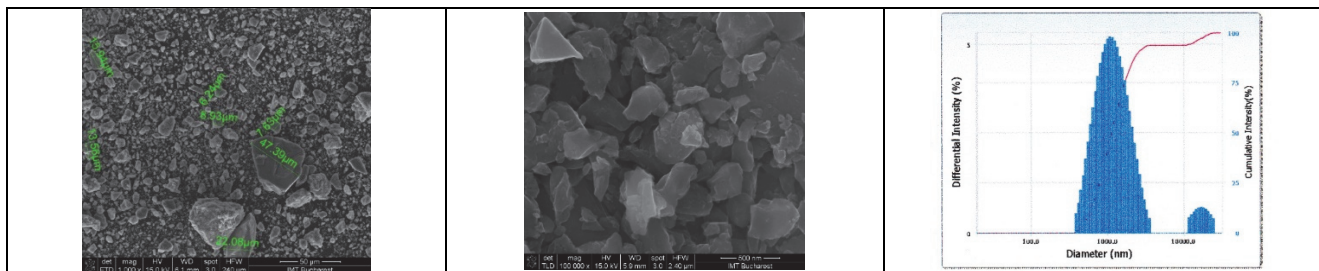
În toate cazurile de electrozi din figura de mai sus, materialul senzitiv se depune deasupra lor, așa cum se poate vedea din figura următoare.



Imagini optice ale unor senzori realizați. Stânga - senzor de umiditate, varianta 4 electrozi; Centru - Senzor de umiditate, varianta electrozi interdigitati; Dreapta - compozit fotopolimer-Siliciu depus pe substrat izolator electric.

Senzorul de umiditate a fost testat și am obținut următoarele concluzii: a) este funcțional, schimbându-și rezistența electrică cu umiditatea; b) este neliniar iar pe domeniul de umiditate relativă de RH 30 % - 60 % rezistivitatea materialului sensibil variază cu aproape 3 ordine de mărime; c) are un histeresis pronunțat. Concluzia este că trebuie îmbunătățit în ceea ce privește liniaritatea și histeresisul.

De asemenea, am efectuat teste de măcinare a Siliciului monocristalin și am caracterizat pulberea obținută.

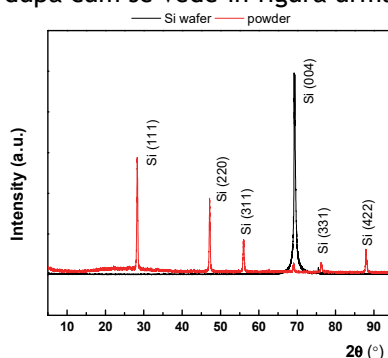


Stânga și centru: Imaginea SEM a granulelor rezultate din măcinarea plăchetei de Siliciu monocristalin cu orientare <100>, la diferite scale de mărire. Dreapta: Analiza granulometrică a pulberii de Siliciu.

Exceptând aceste activități, au mai fost efectuate unele activități suplimentare (neprevăzute în planul inițial de lucru). Astfel, a fost proiectată și introdusă spre realizare o incintă pentru măsurători ale senzorilor la diferite temperaturi. A fost concepută și testată preliminar (la nivel de etapă cheie) o tehnologie de realizare de micro/nanoparticule acoperite cu o coajă ultrasubțire având grosimi controlabile în gama 1 nm - 1 micron. De asemenea, a fost studiată componența pe care trebuie să o aibă robotul de fabricare a senzorilor astfel încât procesul de fabricație să fie unui consistent și repetabil.

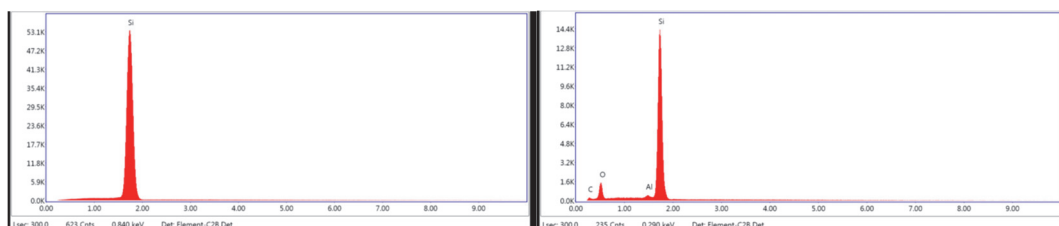
Rezultatele obținute până acum indică fezabilitatea senzorilor ca mecanisme de detecție a stimulilor de interes și indică posibilitatea obținerii în continuare a unor rezultate deosebit de interesante.

Se observă faptul că grăunții au o structură poligonală neregulată, cu o formă care nu sugerează simetria rețelei cristaline a Siliciului (cubică) și cu marea majoritate a grăunților având dimensiuni de ordinul micronului, iar 90 % dintre toți grăunții au dimensiuni de până la 2,6 microni. Deși aceasta reprezintă o pulbere fină, nu este suficient de fină pentru a fi depusă prin ink-jet printing ci prin metoda numită syringe dispensing. Această diferență a morfologiei grăunților față de simetria rețelei cristaline a Siliciului se datorează cel mai probabil faptului că, pe durata măcinării de energie mare, în Siliciu apar multe defecte structurale, ceea ce face ca spargerea materialului să nu se mai realizeze doar pe anumite direcții cristaline ci să aibă o distribuție mai largă. Această idee este întărită de faptul că difracția de radiații X (figura următoare) arată faptul că avem aproximativ 5 % componentă de material amorf, deși inițial s-a pornit de la material monocristalin. Maximul mic din figura granulometrică (în dreapta graficului principal) este datorat colectării imperfecte a suspensiei centrifugate. Din punct de vedere al rețelei cristaline, waferul este monocristalin cu orientare preferențială (004) - plane paralele cu suprafața, iar procesul de măcinare transformă monocristalul într-un policristal cu 6 reflexii, însă cu orientare preferențială (111) - plane oblice față de suprafață - însoțit de o componentă amorfă (în proporție de aproximativ 5 %), așa după cum se vede în figura următoare.



Imaginea de difracție X a plăchetei (negru) și, respectiv, a pulberii (roșu).

A fost efectuată și analiza EDX a plăchetei de Siliciu monocristalin și, respectiv, a granulelor de Siliciu. După cum se observă, pulberea este contaminată în principala cu oxigen (firește, Siliciul se oxidează ușor iar pulberea are o suprafață mare expusă oxidării) și cu carbon (contaminare de la compușii volatili organici adsorbiți pe suprafață). Pentru aluminiu - un contaminant al pulberii - nu am identificat o origine clară a provenienței acestuia. Alte elemente (cu un total însumat de 1 %) sunt sub limita de detecție individuală a acestora.

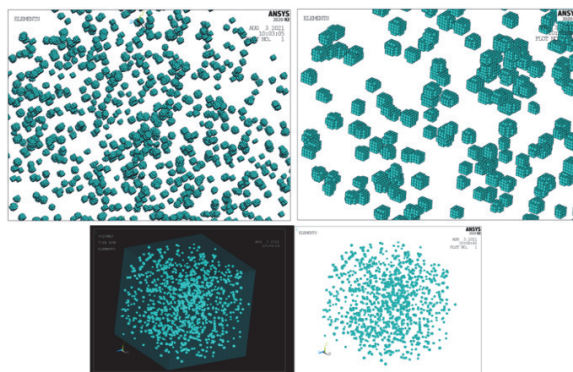


Analiza EDX a plăchetei de Siliciu monocristalin (stânga) și, respectiv, a pulberii de Siliciu (dreapta). Sunt menționate compozițiile atomice ale celor două probe.

În tabelul următor sunt prezentate compozițiile celor două probe.

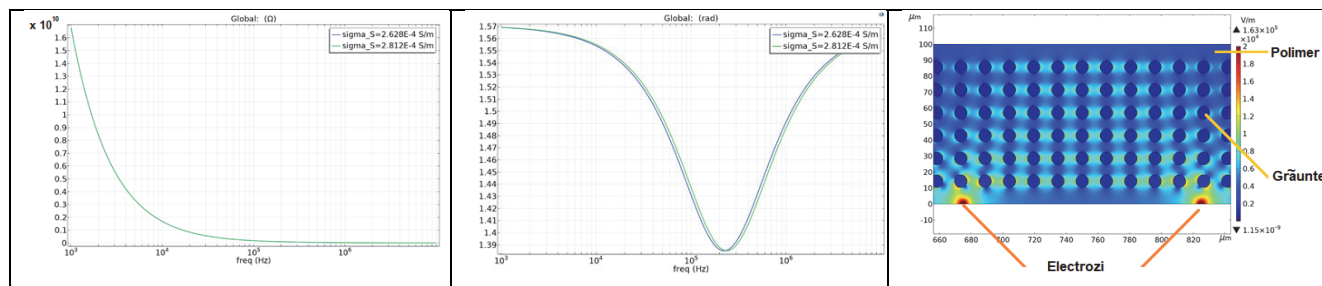
Probă	Element	Pondere atomică
Siliciu monocristalin	Si (linia K)	100 %
Pulbere de Siliciu	Siliciu (linia K)	49,28 %
	Oxigen (linia K)	30,15 %
	Carbon (linia K)	19,94 %
	Aluminiu (linia K)	0,63 %

Au fost efectuate și activități de modelare CAD și simulare. Astfel, în figura următoare este prezentat modelul CAD al compozitului Siliciu-polimer, cu morfologia particulelor de Si apropiată de cea obținută prin imagine SEM.



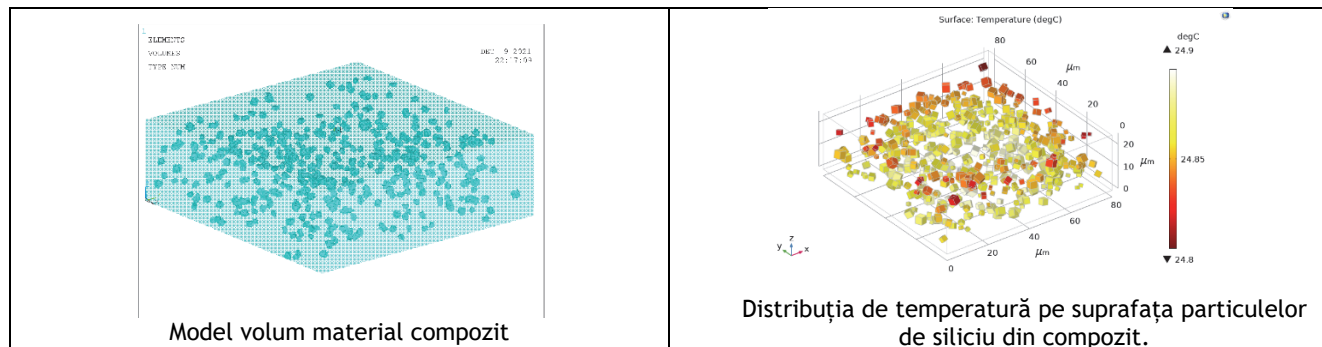
Modelul CAD al grăunților folosiți pentru simularea compozitului. Stânga sus: forma și dispunererea grăunților. Dreapta sus: detaliu arătând forma grăunților. Stânga jos: dispunerea grăunților în volum cu reprezentarea cubului de compozit. Dreapta jos: dispunerea grăunților în compozit, fără reprezentarea cubului.

Ca rezultate de simulare, prezentăm răspunsul în temperatură al unor senzori capacitivi având ca strat sensibil compozitul Siliciu-polimer.



Variația cu frecvența a impedanței (stânga), respectiv defazajului (centru) în funcție de frecvență pentru $T = 25^\circ\text{C}$, respectiv $T = 26^\circ\text{C}$. Dreapta: distribuția de câmp electric în compozit.

Pentru senzorul de proximitate a căldurii s-au efectuat simulări extensive electromagnetico-termice și, respectiv, termo-mecanice pentru a determina caracteristicile de răspuns ale acestuia. Materialul considerat este cel de tip compozit. În figurile de mai jos se prezintă model CAD și distribuția de temperatură pe suprafața grăunților din compozit pentru un grad de umplere de 3,81 %, temperatură ambiantă de 20°C , la o intensitate incidentă de $1.327,5 \text{ W/m}^2$ (puterea totală incidentă pe senzor de $8,5 \mu\text{W}$) și considerând pierderi prin convecție. Dimensiunea senzorului: 80 micrometri x 80 micrometri x 30 micrometri.



Folosind datele rezultate din simulare, am calculat distanța de la care obiecte de diferite temperaturi pot fi sesizate de către senzor. Rezultatele sunt prezentate în tabelul următor. Am considerat senzorul ca atare și, respectiv, senzorul cu o lentilă de focalizare având diametrul de 1 cm.

Distanțele maxime de detecție a sursei de căldură în funcție de temperatură și aria emisivă (dimensiune senzor: 80 micrometri x 80 micrometri x 30 micrometri) pentru senzorul de proximitate de căldură

Arie suprafață emisivă (cm ²)	Emisivitate	Temperatură (°C)	Distanța maximă de detecție fără focalizare	Distanța maximă de detecție cu focalizare lentilă (diametru 1 cm)
1 (echivalent cu un vârf de deget)	0,97 (corp uman)	36	3,84 mm	68,2 cm
		100	5,60 mm	99,3 cm (~ 1 m)
Persoană (suprafață 0,5 m ²)	0,97	36	27,20 cm	48,23 m

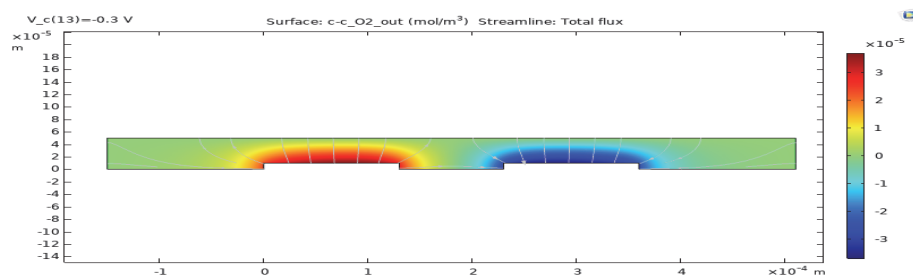
Din tabelul de mai sus se observă că distanța de detecție a unui obiect fierbinte de 100°C, egală cu peste 5 mm în absența focalizării, este suficient de mare pentru a permite robotului un tip de reacție care să evite contactul mecanic direct cu acesta. Folosirea unei lentile de focalizare mărește această distanță suficient de mult. Subliniem faptul că am considerat doar efectul radiației termice emise de către corpul respectiv. Pentru distanțe de ordinul milimetrelor, un rol important îl joacă și stratul de aer cald din jurul obiectului respectiv; efectul acestuia se adaugă celui al radiației termice deci, în realitate, distanța de sesizare a obiectului cald este mai mare.

Ca un exercițiu, am calculat distanța de la care poate fi văzut un om dacă diametrul lentilei este de 5 cm. Această distanță este egală cu 241 m, adică aproape un sfert de km, valoare care indică fezabilitatea utilizării acestui tip de detector chiar și pentru sistemele de vedere în infraroșu.

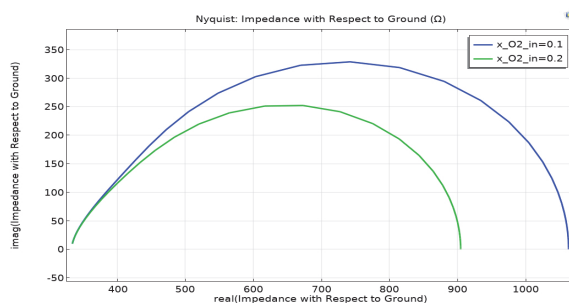
Proiect cu partener industrial (Garrett Transportation Inc., USA), contracte A000083075/12.02.2021, A000093934/14.05.2021, A000106875/02.09.2021 Contact Dr. Mihai Gologanu, mihai.gologanu@imt.ro).

Support experimental si de modelare pentru senzori de Nox bazati pe electrolit solid

În cadrul proiectului am dezvoltat modele COMSOL și semi-analitice pentru senzori de gaz electro-chimici cu electrolit solid, am acordat suport pentru optimizarea depunerilor de catalist pe zirconiași am transferat rezultate și modelele către partenerul industrial. Un exemplu de modelare COMSOL a distribuției concentrației de oxigen gazos în porii electrolitului solid este dat în figura de mai jos, unde se poate observa consumarea oxigenului la catod și regenerarea lui anod. Următoarea figură arată predicția răspunsului în frecvență a senzorului pentru două concentrații de gaz.



Senzor electrolitic de gaz pe zirconia poroasa cu electrozi ingropati - distributie O₂ gaz



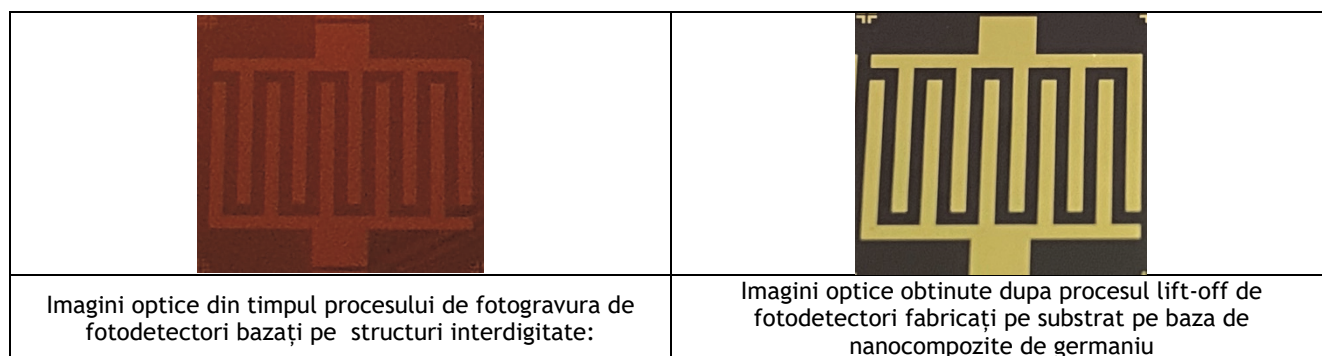
Simulare a răspunsului în frecvență a senzorului de gaz pentru două concentrații de gaz diferite

Colaborări naționale:

Proiect PN-III: „Noi direcții de dezvoltare tehnologică și de utilizare a materialelor nanocompozite avansate”, IMT Partener (Dr.R. Muller), Coordonator INCD-FM

Fabricare de matrici de fotodetectori pe materiale pe baza de nanocompozite de germaniu. Tehnica fotolitografică a fost utilizată pentru fabricarea dispozitivelor interdigitate. În timpul

procesului de microprelucrare s-a realizat investigarea optica a structurilor, atât după procesul de fotogravura, cat si după tehnica lift-off. In final, dispozitivele fabricate au fost trasate in cipuri. (Contact Dr. Angela Baracu, angela.baracu@imt.ro)

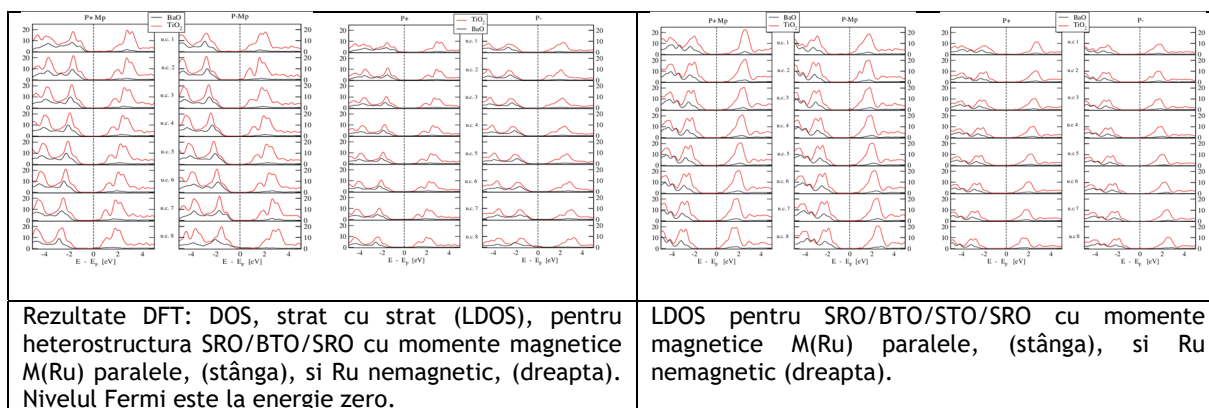
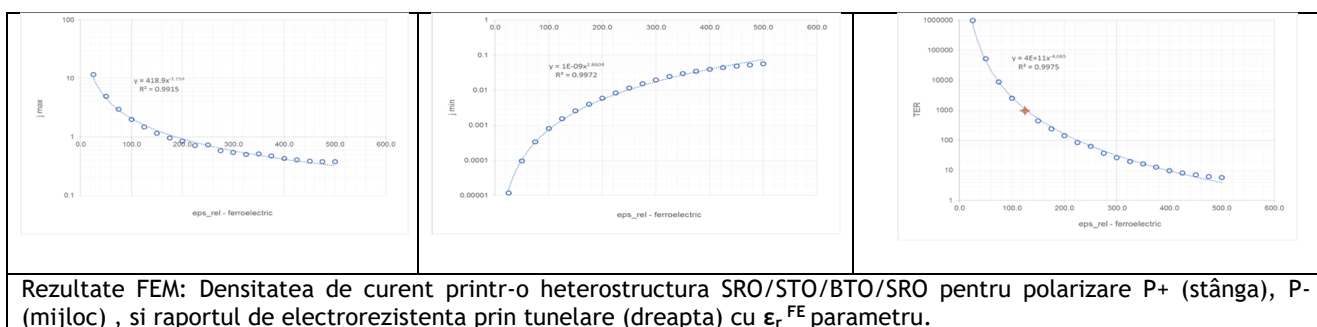


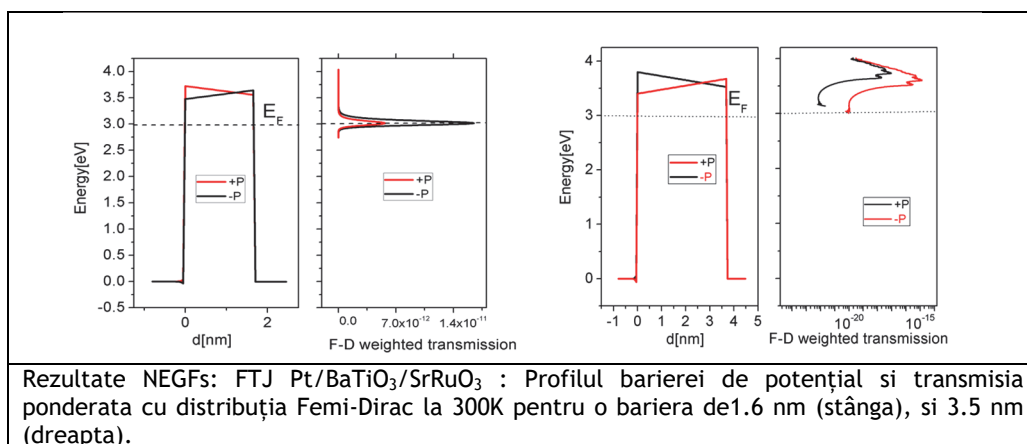
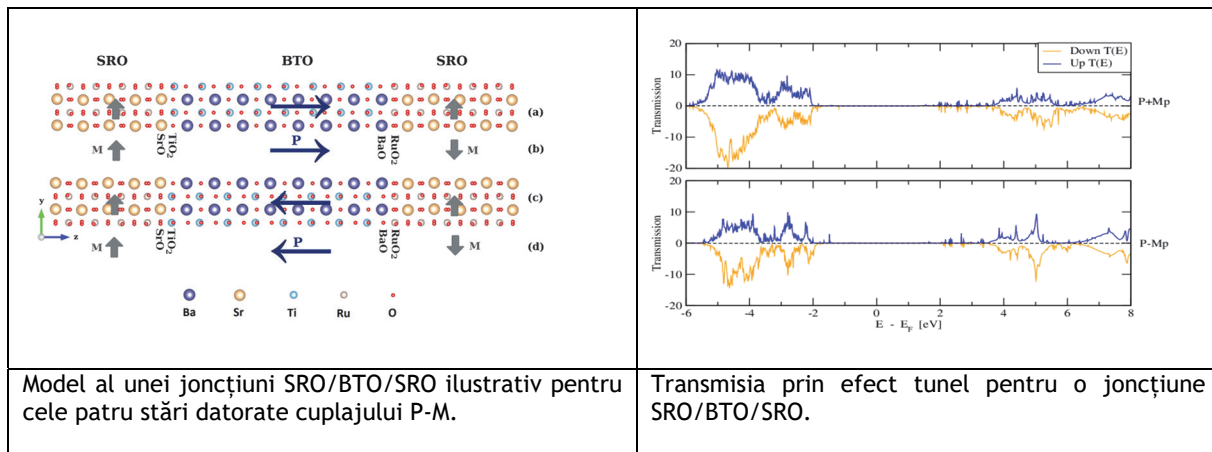
Proiect PN-III: "Proiectare si inginerie computațională a interfețelor funcționale multiferoice" - Director Proiect: Dr. Neculai Plugaru.

Au fost realizate simulări parametrice ale unor modele de joncțiuni feroelectrice tunel (FTJ) cu bariera compozita (feroelectric+dielectric nepolar) utilizând metoda elementului finit (FEM). Au fost considerate atat un set amplu de proprietati de material si grosimi de strat, cat si prezenta unui potential aplicat. Au fost determinate distributiile de potential si sarcina, coeficienții de transmisie, densitățile de curent si raportul de electrozrezistenta tunel (TER) in funcție de orientarea polarizării feroelectrice.

Au fost caracterizate proprietățile electronice si de transport electric in heterostructuri multiferoice SRO/BTO/(STO)/SRO prin calcule ab-initio. Rezultatele permit atât caracterizarea detaliata a proprietăților interfețelor magnetoelectrice la nivel microscopic, cat si predicția proprietăților de conducție la nivel mezosopic (sute de nanometri).

3. Model numeric in formalismul functiilor Green de neechilibru (NEGFs) pentru simulare electrostatica si a conducției electrice in heterostructuri cu interfete feroelectrice (FTJ), cu potențial aplicat si temperatura finita. Au fost evidențiate efectele starilor de rezonanta si temperaturii asupra probabilității de transmisie si a conducției de electroni. Metoda poate fi utilizata cu succes pentru înțelegerea mecanismelor de transport in joncțiunile FTJ si optimizarea acestora.

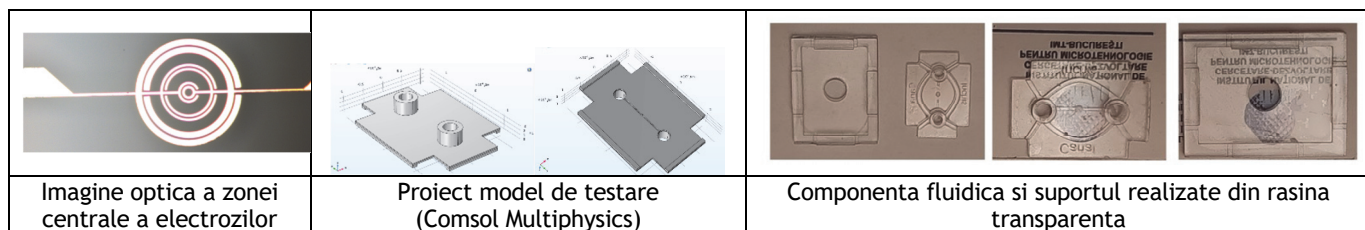




Proiect Nucleu: Dezvoltarea de componente și microsisteme pentru senzorială și control inteligent cu aplicații în IoT și bio-inginerie

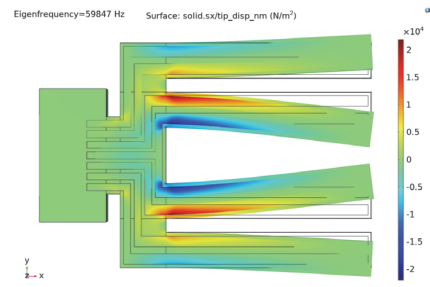
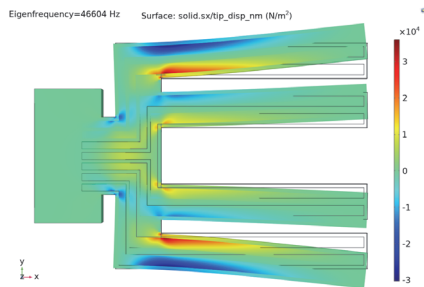
Obiectiv 1: Modelare, simulare și realizare microsisteme pentru aplicații de detecție în microfluidică

- Realizare componente microsistem electro-fluidic: microcip cu electrozi de crom aur pe placheta de sticlă și microcip cu microcanale, incinte și zone de analiză optică realizate în polimer transparent prin imprimare 3D pentru transport, separare dielectroforetică și analiză optică a celulelor biologice
(Contact Dr. Oana Tatiana Nedelcu, oana.nedelcu@imt.ro, Fiz. Catalin Tibeica, catalin.tibeica@imt.ro)

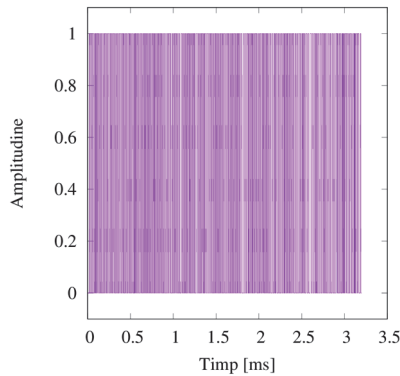


- Utilizarea secvențelor codificate pentru interogarea senzorului de gaz fotoacustic pe siliciu pentru îmbunătățirea raportului semnal zgomot**

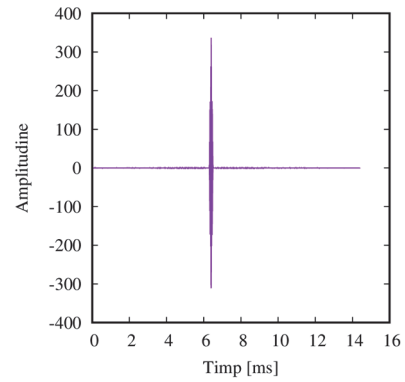
Senzorul de gaz fotoacustic utilizează un rezonator pe siliciu (MEMS) cu citire piezoelectrică pentru captarea undelor acustice generate de efectul fotoacustic. Pentru a crește raportul semnal zgomot am proiectat un diapazon dublu, cu două rezonanțe, și am propus folosirea unei metode noi de interogare ce da rezultate mai bune decât interogarea clasică de tip PLL (Phase Locked Loop) a unui rezonator cu o singură rezonanță. Figurile de mai jos prezintă diapazonul simulat în COMSOL, o secvență codificată de interogare a LED-ului (cu valori 0 = închis, 1 = deschis), și semnalul rezultat după aplicarea unui filtru FIR adaptat. În final, rezultatele unei simulări cu zgomot alb arată că noua metodă nouă conduce la o reducere a erorii cu 40% în raport cu PLL, reducere datorată utilizării celor 2 rezonanțe simultan. Contact Dr. Mihai Gologanu, mihai.gologanu@imt.ro,



Diapazon dublu cu rezonante la 47kHz si 60kHz excitate de o sursa acustica situata pe axa de simetrie.

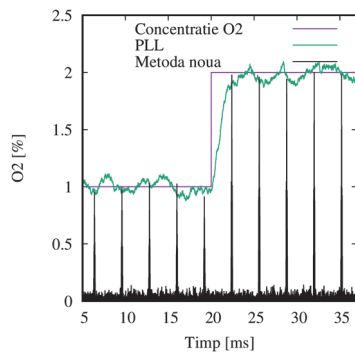


a

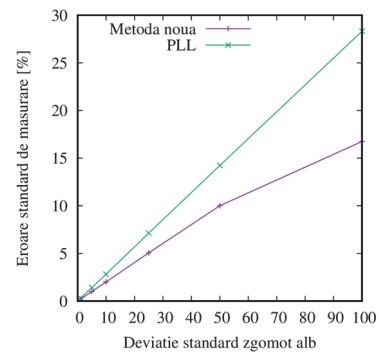


b

Semnal codificat de interogare pentru LED, 0= închis, 1=deschis (a). Semnal după filtru FIR adaptat (b).



a



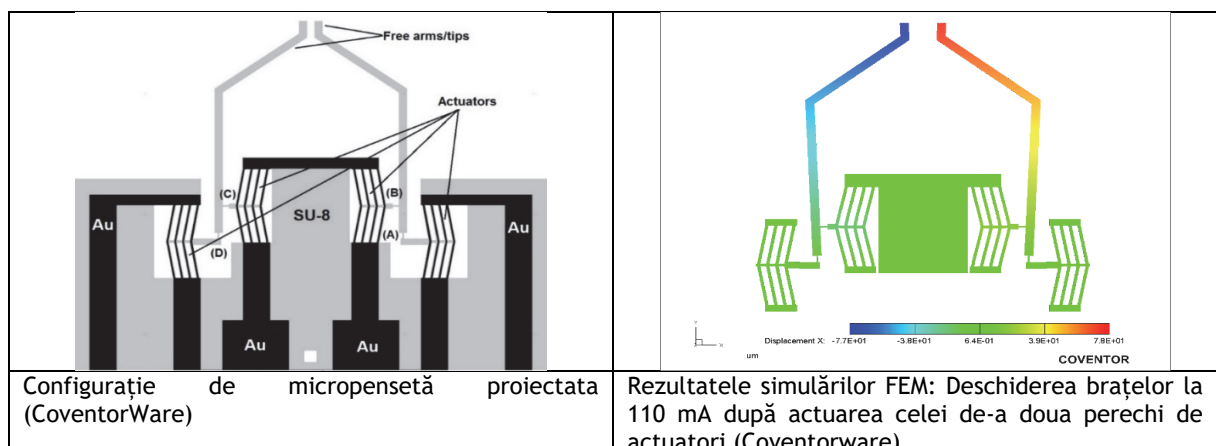
b

Exemplu de citire in prezenta zgomotului alb (a). Comparatie a erorii standard de măsurare (b).

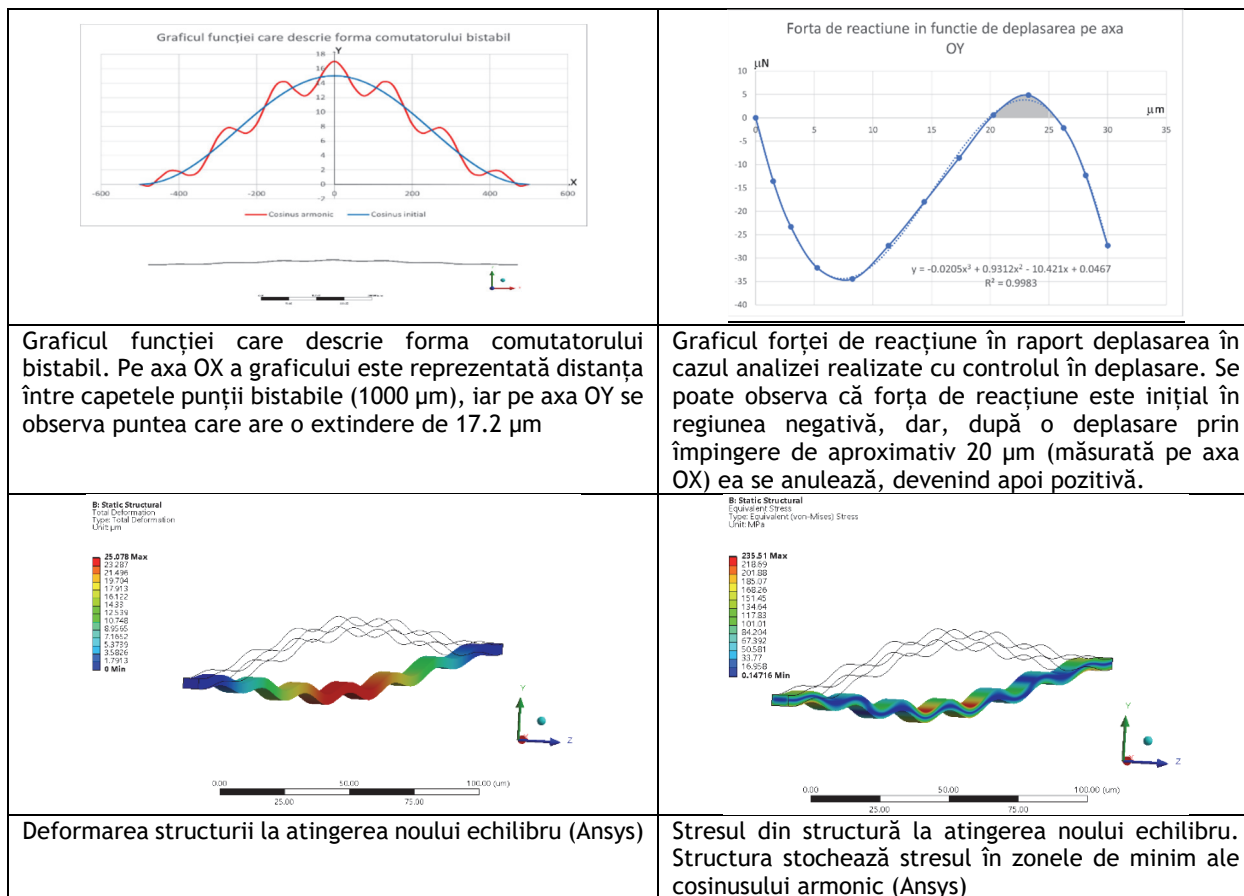
Obiectiv 2: Proiectare, simulare si realizare de structuri MEMS cu acționare si deplasări multidirecționale (in plan si in afara planului de lucru) si cu senzori integrați

Optimizare de componente si structuri MEMS

- Structura de micropensetă de tip MEMS pentru operații de micromanipulare care integrează actuatori electro-termici in forma de V din polimer SU-8 si Au. Structura este capabila sa-si deplaseze brațele in plan, in ambele sensuri de la stanga la dreapta si de la dreapta la stânga pentru a-si închide complet brațele cat si pentru a deschide brațele cu scopul de a prinde si elibera un micro-element. (Contact: Dr. Rodica Voicu, rodica.voicu@imt.ro)

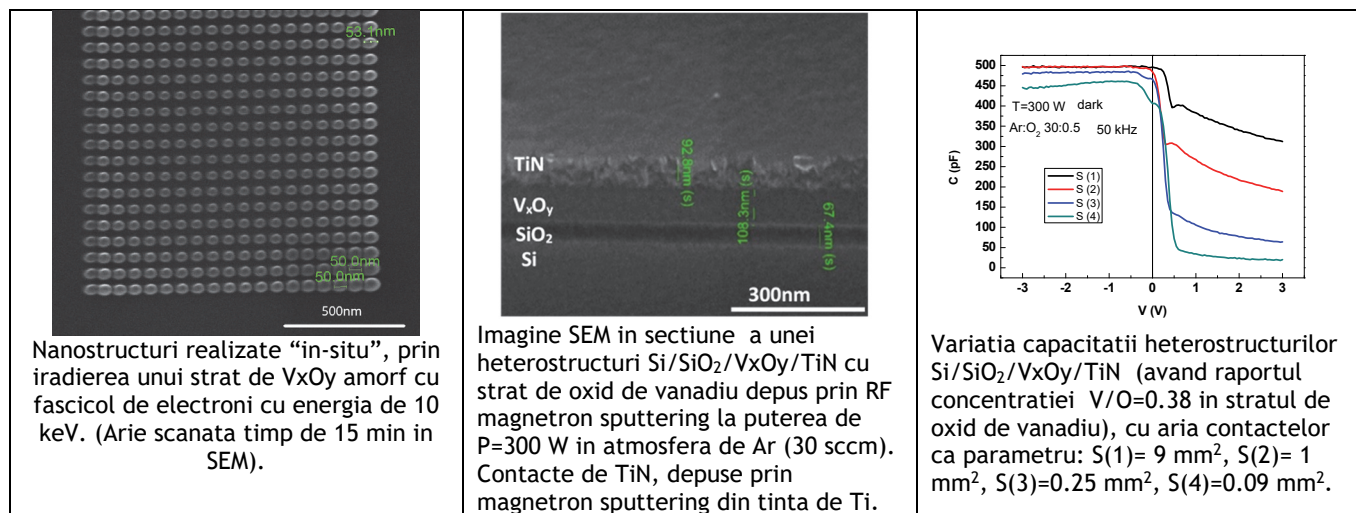


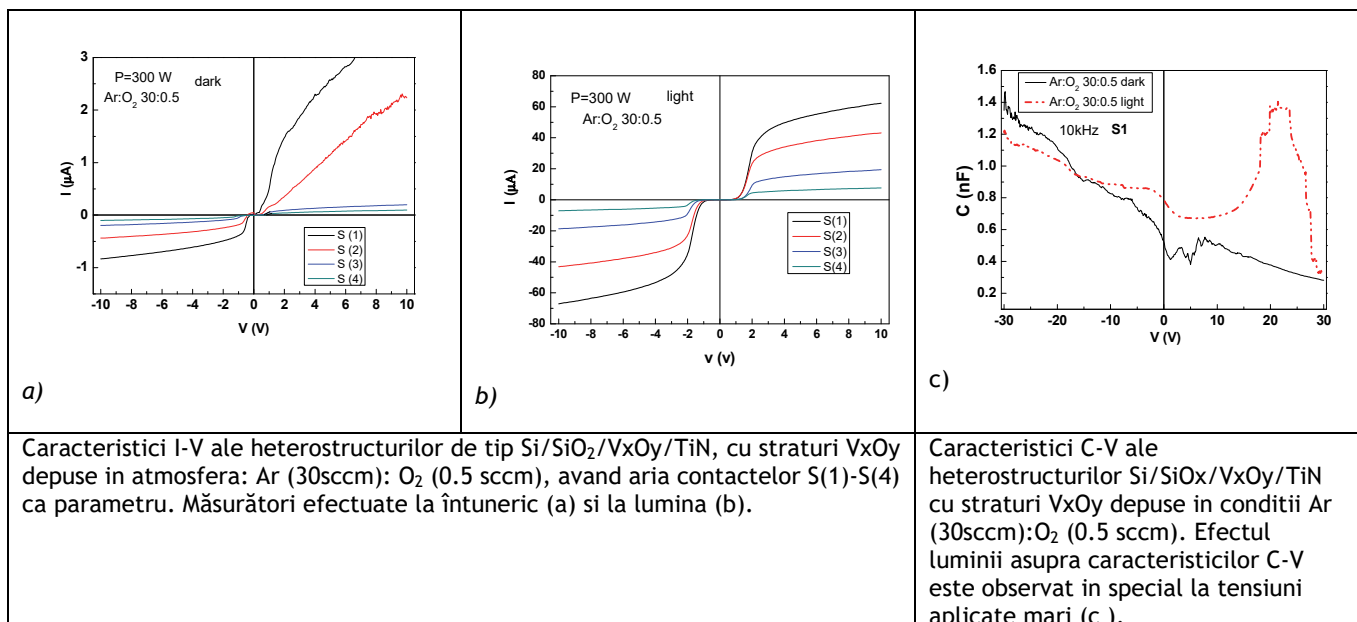
- Proiectare sistem actuale termomecanica pentru comutator bistabil. Configuratia propusa este caracterizata de forma functiei cosinus, peste care s-a suprapus o alta functie cosinus cu un numar mai mare de perioade pe intervalul considerat si cu amplitudine mai mica (*Contact Dr. Angela Baracu, angela.baracu@imt.ro, Ing. Fiz. Victor Moagăr-Poladian, victor.moagar@imt.ro*).



Obiectiv 3: Caracterizarea funcțiilor de raspuns la factori perturbatori ale joncțiunilor cu nanomateriale si straturi ultrasubțiri (*Contact Dr. Rodica Plugaru, rodica.plugin@imt.ro*)

- Au fost realizate heterostructuri de tip Si/VxOy/TiN si Si/SiO₂/VxOy/TiN cu straturi ultrasubțiri de oxid de vanadiu (VxOy) depuse prin RF sputtering in atmosfera de Ar:O₂, la diferite concentrații ale oxygenului in plasma de depunere si a fost caracterizata funcționarea lor opto-electrica.
- Straturile de VxOy prezinta valori ale transmisiei de: 57%, 65% si respectiv 68% (la 568 nm) pentru valori ale raportului V/O in strat de 0.48, 0.38 si respectiv 0.36. Banda interzisa optica, Eg optic, determinata din masuratorile de absorbție, scade cu cresterea concentrației de oxygen in strat. Valorile Eg optic sunt: 3.37 eV, 3.16 eV si 3.09 eV.
- Heterostructurile sunt sensitive la lumina alba, proprietate care le face aplicabile in structuri de fotodetectori si comutatori optici (*contact Dr. Rodica Plugaru, rodica.plugin@imt.ro*).





Obiectiv 4 Cercetări avansate cu privire la realizarea de componente și circuite electronice folosind tehnici de rapid prototyping (3D Printing) pe materiale carbonice, Contact Dr. Gabriel Moagar-Poladian

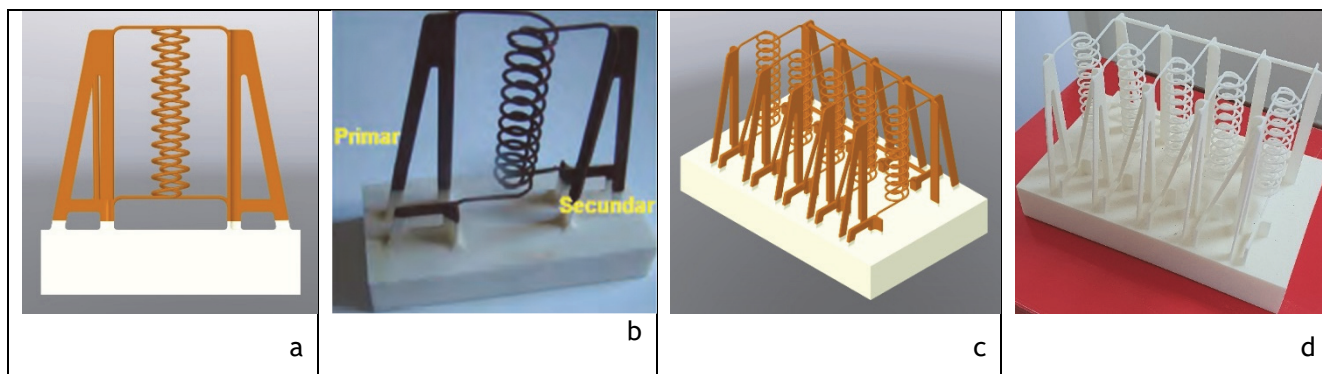
- Demonstrator de transformator electric printat 3D și metalizat (TRL5)
- Demonstrator diodă cu vid printat 3D și metalizat (TRL4)
- Realizare și testare componente și circuite electronice printate 3D

Au fost realizate structuri test de circuite imprimate 3D și determinate limitările acestei tehnologii. Rezultatele sunt satisfăcătoare, însă necesită îmbunătățiri. Au fost identificate etapele cheie de optimizare a tehnologiei. S-a folosit ca material nylon12 și ne-am folosit de capacitatea sinterizării selective laser (SLS) pe polimer de a obține elemente geometrice cu topologie 3D complexă. Metalizarea cu Cupru a fost făcută electroless.



Imaginea optica a circuitului imprimat 3D și a măștii folosite în scopul realizării acestuia. Stânga: circuitul imprimat 3D. Centru: imagine din față a măștii 3D și imaginea oblică a măștii 3D. Dreapta: Circuitul imprimat și masca 3D, vedere laterală.

Proiectare CAD model experimental transformator electric printat 3D



Transformator coborâtor de tensiune electrică: (a-b) Model CAD și realizat; (c-d) Transformator ridicător/coborâtor de tensiune electrică: model CAD și realizat (prototip)

În cadrul Laboratorului de Simulare, Modelare și Proiectare Asistată de Calculator s-a derulat un contract subsidiar de tip D: **Sistem optic formator de imagine folosind componente "free form" (FF) și tehnologie de realizare a acestora**, Contract subsidiar nr.: 77.5D, IMT București, Partener: S.C. Rovsol S.R.L., Responsabil Gabriel Moagar-Poladian

✓ Au fost sintetizate rezultatele obținute în cadrul proiectului, rezultate care pot fi transferate către firme.

Aceste rezultate sunt prezentate în tabelul următor și au la bază atât rezultatele obținute pe durata proiectului cât și studiile făcute în ultima etapă a acestuia referitoare la limitările pe care tehnologiile de fabricație aditivă (SLS - sinterizare selectivă laser pe polimeri, respectiv DMLS - sinterizare laser direct pe metal) le au asupra frecvenței maxime în domeniul THz la care pot lucra componentele optice respective. Aceste limitări de frecvență sunt universale și sunt date de performanțele tehnologiilor SLS și DMLS actuale.

	Lentile și sisteme optice pentru domeniul THz	Difuzori optici pentru UV-viz-NIR
Ce s-a obținut	- au fost efectuate simulări și calcule analitice care arată faptul că lentilele printate 3D, în funcție de tehnologia (SLS sau DMLS) și materialele utilizate, se comportă exact ca lentilele care au suprafață netedă; limitarea în frecvență este dată fie de structura în trepte (1 THz pentru SLS pe polimer, 5 THz pentru DMLS urmat de turnare), fie de împrăștierea Rayleigh specifică polimerului printat 3D prin SLS (1,5 THz), indiferent dacă materialul este transparent până la frecvențe mai mari de 5 THz. - au fost simulate sisteme optice printate 3D - au fost printate 3D elemente optice free-form	A fost realizat și testat experimental
Nivel de demonstrație	Nivel pre-comercial	Nivel pre-comercial
Performanțe	- comportare similară cu a lentilelor cu suprafață netedă până la frecvențe de 5 THz - posibilitatea de a introduce canale de termalizare (răcire/încălzire) în elementele/sistemele optice respective - posibilitate de a regla distanța focală a lentilelor respective	Unghiul corespunzător variației intensității la 1/e este de 40° în cazul difuzorilor noștri față de doar 20° la cei existenți comercial; excepție fac difuzorii holografici care au un unghi de împrăștiere de 50°.
Ce se poate transfera	Know-how-ul de fabricare al acestor lentile și sisteme optice	Know-how-ul de fabricare
Variante de utilizare	Costul de fabricație al unui sistem optic complet (lungime 33 cm, diametru 19 cm) este de aproximativ 900 Euro; O cunoscută firmă care comercializează lentile de THz vinde lentile sferice de THz, în polimer TPX (diametru 38 mm, înălțime 5 mm) cu 250 Euro. În varianta 3D Print pe PA2200 prețul de fabricație este de 1,5 Euro (fără antireflex) - fabricare prin SLS pe polimer, respectiv de 5 Euro - fabricare prin DMLS și turnare.	Prețul de fabricație cu tehnologia noastră este de aproximativ 1 Euro, în timp ce în comerț unii mai puțin performanți se vând cu 15 Euro.

Pentru domeniul vizibil, a fost elaborată tehnologia de realizare a elementelor optice free-from folosind fabricația aditivă.

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: Participare la optimizarea proceselor de corodare uscată DRIE a metasuprafetelor din Si. Fabricarea de măști pentru tehnologia UV-NIL. Contact Dr. Angela Baracu, angela.baracu@imt.ro

L7 - Laboratorul de Fiabilitate

1. Misiune

Conceperea, dezvoltarea și implementarea de soluții inovative proiectarea, testarea, îmbunătățirea și monitorizarea funcționalității și fiabilității senzorilor, actuatorilor, microsistemelor, nanostructurilor, sistemelor inteligente, componentelor microelectronice și opto-mecanice. Aceste acțiuni, cu un puternic caracter interdisciplinar, se desfășoară în spiritul Ingineriei Convergente (*Concurrent Engineering*), adică începând cu faza de concepție și definire proiect și apoi pe tot parcursul dezvoltării dispozitivului, inclusiv la utilizarea în viața reală.

2. Domenii de activitate

2.1 Cercetare - dezvoltare - inovare

Dezvoltarea de **soluții inovative** pentru senzori și sisteme inteligente de senzori utilizând straturi sensitive nanocarbonice și oxizi metalici, cu aplicabilitate în monitorizarea mediului

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, la mai mulți factori de solicitare simultan;
- Testare accelerată a componentelor electro-opto-mecanice folosite în echipamente care lucrează în medii ostile și/sau cerințe speciale (spațiu, auto, domeniu securitate).

3. Echipă

În anul 2021, echipa L7 a fost formată din 5 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) și Universității de Petrol și Gaze, Facultatea de Automatică, Calculatoare și Electronică - Ploiești.

- Dr. Fiz. Octavian Buiu, CSIII, șef de laborator
- Dr. Ing. Bogdan - Cătălin Șerban, CSIII
- Dr. Ing. Octavian Ionescu, CS III
- Ing. Niculae Dumbrăvescu, CS III
- Dr. Ing. Roxana Marinescu, CS

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 redată mai jos:

Echipamente pentru încercări de fiabilitate:

Tipul încercării /măsurării	Tipul echipamentului /Firma	Parametrii încercării
Temperatură ridicată	UFB 400 / MEMMERT	Temperatură: +5°C....+220°C; Volum: 53 l
Temperatură + Presiune scăzută	VO 400 / Memmert	Temperatură: +25°C....+200°C; Presiune: 10...1100 mbar; Volum: 49 l
Temperatură + Umiditate	CH 160 / Angelantoni	Temperatură: -40°C....+180°C; Umiditate: 20...95% RH; Volum: 160 l

Temperatură + Umiditate + Presiune ridicată (HAST)	EHS-211M / ESPEC EUROPE GmbH	Temperatură: 105°C...142°C; Umiditate: 75%...100%; Presiune: 0.02...0.196 Mpa; Volum: 18 l
Cicluri termice	TSE-11-A / ESPEC EUROPE	Metoda cu 2 camere, viteză de deplasare variabilă:
	GmbH	Temperatură scăzută: -65°C...0 / Temperatură ridicată: +60°C...+150°C; Volum: 11 l
Vibrații + Temperatură + Umiditate	TV 55240/LS / TIRA	Vibrații: DC...3000 Hz; Temperatură: -30°C...+150°C; Umiditate: 10%...95%; Greutate max.a probei: 100 Kg; Volum: 250 l
Șocuri mecanice (Cădere liberă)	MRAD 0707-20 - Free Fall Sock Machine / Cambridge Vibration	Dimensiunea mesei de transport: 7 in x 7 in; Înălțimea maximă a specimenelor: 10 in; Înălțimea maximă de cădere a mesei de transport: 60 in; Accelerația maximă: 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 L0605 / FLIR Systems	Senzor: InSb, Rezoluția (pixeli): 640 x 512; Interval calibrat de temperatură: -20°C ... 3000°C

Echipamente 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 având următoarele plăci:	• NI PXIe-6341 - X Series Multifunction DAQ • NI PXI-2501 - Low-Voltage Multiplexer/Matrix FET Switch • NI PXI-5114 - 250 MS/s, 8-Bit Oscilloscope/Digitizer • NI PXI-4065 - 6½-Digit PXI DMM • NI PXI-5402 - 20 MHz Arbitrary Function Generator
Punte LCR Rohde & Schwarz HM8118	• Domeniul de masura: 20 Hz to 200 kHz (69 pași); eroare: 0.05 % • Selectia automata sau manuala a tipului de circuit (serial, parallel) • Tipuri de masuratori: L, C, R, Z , X, Y , G, B, D, Q, Φ, Δ, M, N • Interfata RS-232/USB duala; optional IEEE-488 (GPIB)
Osciloscop Teledyne LeCroy WaveSurfer 3024	• Largime de banda: 200 MHz, 350 MHz, 500 MHz, 750 MHz • 16 canale digitale, cu 500 MS/s Sample Rate • 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 HDMI

5. Colaborări internaționale și naționale

Colaborări internaționale

- Participanți în proiectul coordonat de către laboratorul L8, proiect cu Agenția Spațială Europeană (ESA - European Space Agency) proiectul intitulat *PROBA-3 ASIICS OPSE HARWARE - Contract No.4000111522 / 14 / NL / GLC*;
- Proiect: Sistem de celule fotovoltaice microtexturate de eficiența sporită integrat în aripa unui avion fara pilot (UAV) cu aplicatii în securitatea societala - UAVPHOTO

Colaborări naționale

- Participare la proiectul „Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive (TGE-PLAT) - cod SMIS2014+105623. Laboratorul L7 a pregătit și prezentat - către firmele interesate (Pro Optica)- oferta de servicii de testare și încercări de fiabilitate.
- Proiectul “Atmosferă controlată pentru depozitarea fructelor și legumelor: soluție multidisciplinară și cost redus (CASTOL)”. Contract Nr.364(PN-III-P2-2.1-PED-2019-5248).
- Proiectul “Platforma De Senzori Bazati Pe Materiale Ecologice Pentru Monitorizarea Mediului In Oras (SPSMCITY)”. Contract Nr.475 /2020 (PN-III-P2-2.1-PED2019-4734).

- Contractul nr.: 14N/2019 “Cercetari avansate in micro/nanoelectronica, fotonica si micro/nano-bio sisteme pentru dezvoltarea de aplicatii in domeniile de specializare inteligenta - MICRO-NANO-SIS PLUS”. Cod: PN 19 16

6. Rezultate obținute (exemple)

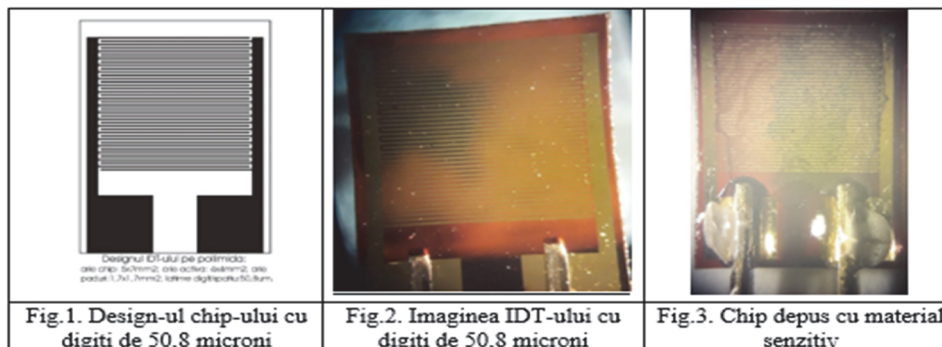
Contract nr.: 14N/2019 “Cercetari avansate in micro/nanoelectronica, fotonica si micro/nano-bio sisteme pentru dezvoltarea de aplicatii in domeniile de specializare inteligenta-MICRO-NANO-SIS PLUS”. Cod: PN 19 16

Senzori chemirezistivi de umiditate bazați pe compozite carbonice pe substrat flexibil

Cercetarile efectuate au fost axate pe trei directii: a) proiectare si caracterizarea electrica a unor structuri de tip IDT pe substrat flexibil; b) sinteza si caracterizarea a doua materiale senzitive pentru dezvoltarea de senzori de RH pe substrat flexibil; c) caracterizarea functionala a sensorilor chemoresistivi de RH, utilizand IDT uri pe substrat flexibil. Astfel, pentru proiectarea IDT ului si realizarea mastilor de tip fotoplot s-a folosit programul CorelDraw 11, software acceptat de foto-ploterul cu rezolutie de 3000 dpi, la care s-au realizat mastile pe plan film; au fost proiectate si realizate doua tipuri de IDT uri, cu digit/spatiu de 25,4 micrometri și respectiv de 50,8 micrometri.

S-a optat pentru proiectarea inch-metrica, ce a permis realizarea unor lățimi ale digitului/spațiului de doar 1 mil = 25,4 micrometri și respectiv 2 mils = 50,8 micrometri. Masca pe plan film conține 50 x 30 chipuri cu dimensiunea de 5 x 7 mm². Design-ul unui chip este prezentat in Fig.1, alături de principalele dimensiuni pentru IDT-ul de 50,8 micrometri Sunt 20 / 40 de perechi digit/interdigit (pe măștile cu IDT-ul de 50,8 / 25,4 micrometri), care realizează o arie utilă de 16 mm². Lățimea unui bus-bar este de 0,3 mm, iar padurile au 1,7x1,7 mm².

Prepararea chip-urilor pentru depunerea stratului senzitiv: S-au folosit atat chip-uri de 25,4 cat si chip-uri de 50,8 micrometri la care au fost atasate 2 terminale aurite extrase dintr-un conector cu 40 de pini. Pentru contactarea pinilor la padurile chip-ului s-a folosit o pasta de Ag-epoxy cu tratament termic de 1 ora la 180 grade Celsius, iar pentru consolidarea lor fata de substrat s-a folosit rasina epoxidica bicomponent cu un tratament termic la 100 grade Celsius, timp de 30 min.



- Sinteza si caracterizare materiale sensitive

Au fost sintetizate si caracterizate doua materiale compozite, testate ulterior ca si materiale sensitive pentru monitorizarea umiditatii relative. Ambele materiale compozite se bazeaza pe nanohornuri oxidate de carbon (oxCNH) si polivinilpirolidonă (PVP), impreuna cu TiO₂ (solutia 1) si KCl (solutia 2). Pentru fiecare solutie au fost pregatite materiale cu diverse concentratii de oxCNH (2 mg; 4 mg; 6 mg pentru solutia 1, denumite in continuare probele P1, P2, P3; pentru solutia 2, au fost folosite urmatoarele concentratii - 6 mg, 6.5 mg si 7 mg - denumite in continuare probele K1, K2 si K3). Materialele compozite sensitive au fost depuse prin metoda “drop-casting” atat pe IDT -urile pe substrat flexibil (pentru caracterizarea functionala), cat si pe substraturi de sticla si siliciu (pentru caracterizarea structurala).

- Caracterizarea structurala

Investigatiile AFM (efectuate in mod tapping - Fig. 4-5) s-au concentrat pe determinarea parametrilor texturii de suprafata (definiti conform ISO25178) ; astfel, pentru probele « K », toti parametrii care caracterizeaza textura (SDR, SDQ, SA) au valori mult mai ridicate, indicand o suprafata mult mai dezordonata si mai rugoasa. Pentru probele « P », s-a constatat ca rugozitatea medie (Sa) scade proportional cu cresterea concentratiei de nanohornuri oxidate de carbon.

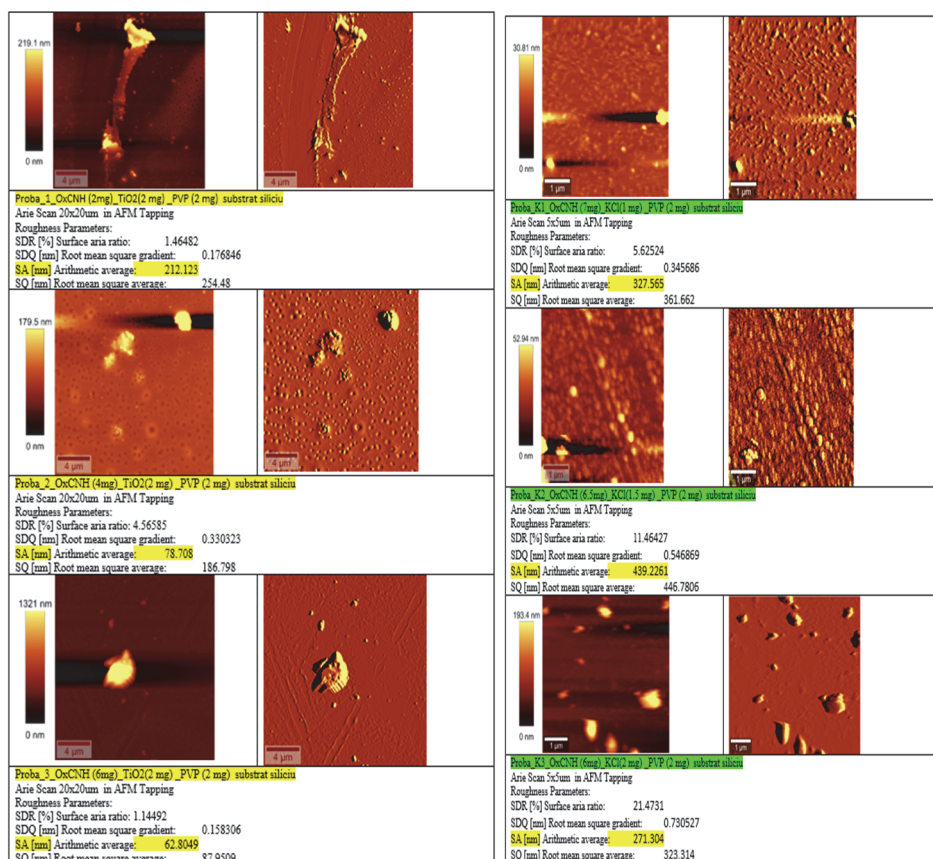


Fig. 4 - Rezultate AFM pentru probele «P» ; Fig. 5 - Rezultate AFM pentru probele «K»

Rezultate spectroscopie Raman

Pentru probele « P », măsurătorile Raman au pus în evidență modurile de vibrație asociate cu prezența nanohornurilor de carbon și a celorlalte componente ale compozitului. Este de remarcat că prezența - în cantitate mai mare - a nanohornurilor de carbon a condus la o mai bună evidențiere a modurilor specifice ale TiO_2 (vezi figurile 6 și 7, pentru P1- 2/2/2 și P2 - 4/2/2).

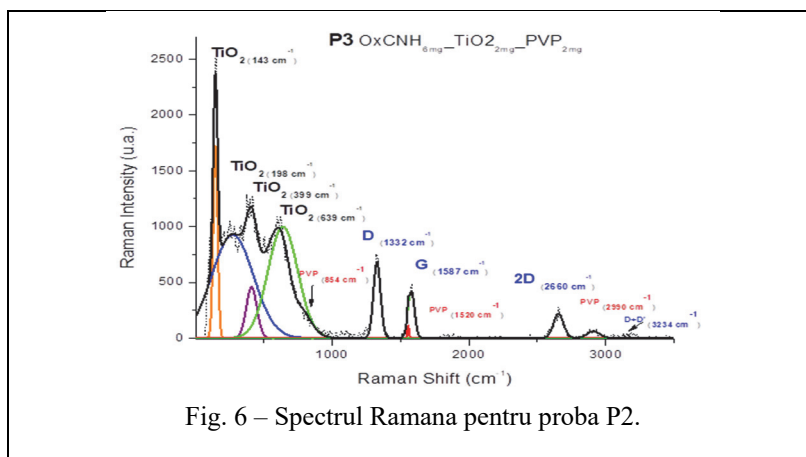


Fig. 6 – Spectrul Ramana pentru proba P2.

Pentru ambele seturi de probe (P și K), măsurătorile Raman au pus în evidență în mod clar benzile de vibrație proprii materialului nanocarbonic și ale PVP, precum și cele specifice materialului nanocarbonic.

• Caracterizarea funcțională a senzorilor chemiresistivi pe substrat flexibil

Au fost realizate măsurători de umiditate relativă atât pentru senzorii utilizând materialul sensibil de tip « P », cât și pentru cei de tip « K ». A fost utilizat sistemul de măsură PICOLOG, a cărui arhitectură și mod de utilizare au fost prezentate într-un raport anterior. Rezultate caracteristice (curbele cu albastru) pot fi regăsite în figurile 10 (pentru trei cicluri de măsurători) și 11 (pentru 5 cicluri de măsurători); în roșu este reprezentat răspunsul senzorului de referință, de tip capacitiv (Honeywell).

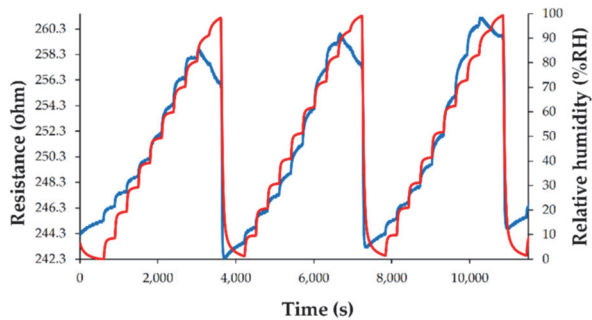


Fig. 7 - Raspunsul la H (0-100%) pentru senzorul P1

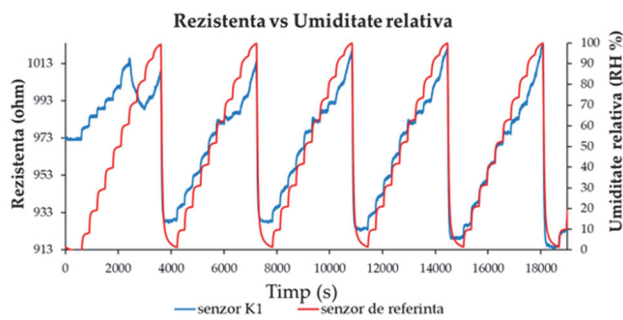


Fig. 8 - Raspunsul la umiditate pentru senzorul K2

Proiect CASTOL

În cadrul proiectului, grupul din L7 a sintetizat, caracterizat și testat straturi senzitive pentru măsurarea umidității relative (RH); ele sunt constituite dintr-o matrice nanocompozită ternară de tipul nanohornuri carbonice oxidate (CNHox) oxid de grafenă (GO), polivinilpirolidonă (PVP). S-au sintetizat și caracterizat trei compoziții diferite, (în raport masic 1/1/1, 2/1/1, 3/1/1) în vederea maximizării răspunsului senzorului de umiditate și a scăderii timpului de răspuns. Straturile senzitive depuse au fost caracterizate prin microscopie electronică de baleiaj (fig 4-6) și spectroscopie RAMAN (Fig.7).

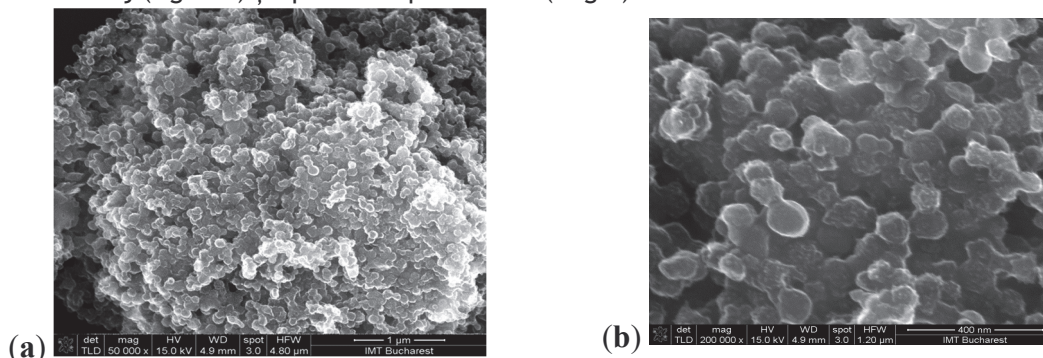


Fig. 9. Microscopie electronică de baleiaj pentru strat senzitiv constituit din matrice nanocompozită ternară de tipul /CNHox/ GO/PVP în raport masic 1:1:1: (a) ×50,000 mărire; (b) ×200,000 mărire.

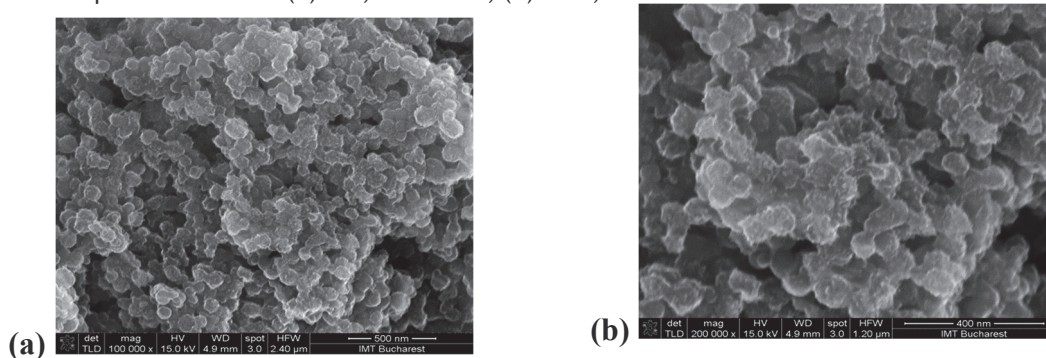


Fig. 10. Microscopie electronică de baleiaj pentru strat senzitiv constituit din matrice nanocompozită ternară de tipul /CNHox/ GO/PVP în raport masic 2:1:1: (a) ×100,000 mărire; (b) ×200,000 mărire.

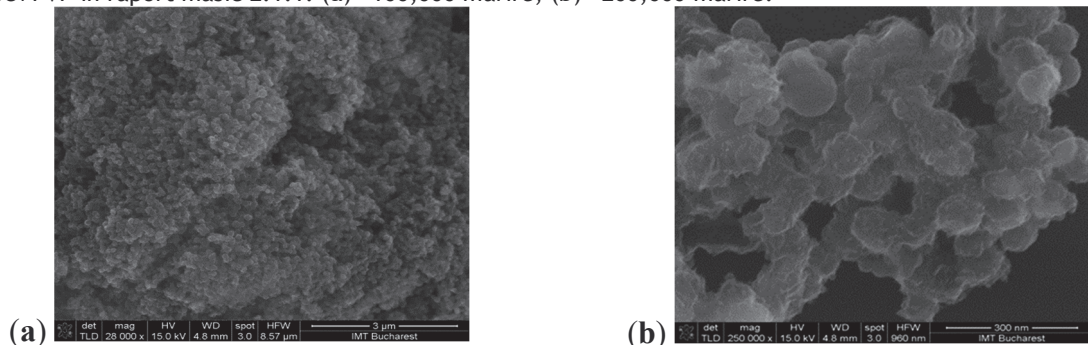


Fig. 11. Microscopie electronică de baleiaj pentru strat senzitiv constituit din matrice nanocompozită ternară de tipul /CNHox/ GO/PVP în raport masic 3:1:1: (a) ×28,000 mărire; (b) ×250,000 mărire.

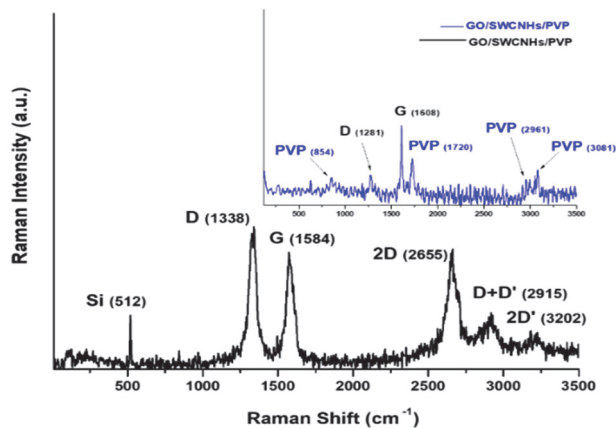


Fig.12 Spectrele Raman înregistrate pe siliciu (culoare neagră) pentru nanocompozitul CNHox/GO/PVP în raportul masic 1/1/1), în timp ce partea de sus reprezintă spectrul Raman înregistrat, din care a fost scăzut răspunsul de siliciu.

Spectrele Raman înregistrate prezintă benzile tipice D ($\sim 1338,8 \text{ cm}^{-1}$), G ($\sim 1584,1 \text{ cm}^{-1}$), D' (1601 cm^{-1}) și benzi de ordinul doi ale benzii 2D și D + D' localizate la $2655,5$ și $2915,9 \text{ cm}^{-1}$ care sunt caracteristice pentru nanomaterialele de carbon. Banda Raman de la aproximativ $3202,7 \text{ cm}^{-1}$ poate fi asociată cu așa-numita bandă 2D' și aceasta poate proveni din spectrul de vibrații al grafitului, cea mai importantă impuritate din nanohornurile carbonice oxidate. Picul situat la $\approx 520 \text{ cm}^{-1}$ este asociat cu substratul de siliciu. Mai mult, binecunoscutele picuri aparținând PVP ($854, 1429, 1665, 2925$ și 2997 cm^{-1}) s-au suprapus cu benzile componentelor nanocarbonice. Banda Raman de la aproximativ 920 cm^{-1} , care nu este atribuită în spectrul nanocompozitului carbonic, poate proveni din suprapunerea benzilor Raman ale substratului de siliciu și PVP. Unele dintre micile deplasări Raman ale vârfurilor asociate materialelor nanocarbonice sunt o consecință, cel mai probabil, a multipelor interacțiuni chimice, între nanohornurile carbonice oxidate, oxidul de grafenă și polivinilpirolidona.

Au fost efectuate măsurătorile de detectare a umidității relative într-un banc de testare special (Fig. 13), unde pentru a varia umiditatea relativă din camera de testare de la 0% la 100% RH, azotul uscat a fost purtat prin două barbotoare în serie care conțineau apă deionizată. Umiditatea din camera de testare (dimensiunea camerei este de $10 \times 8 \times 4 \text{ cm}^3$) a fost modificată prin amestecarea azotului uscat care trece prin recipiente cu apă deionizată în diferite rapoarte.

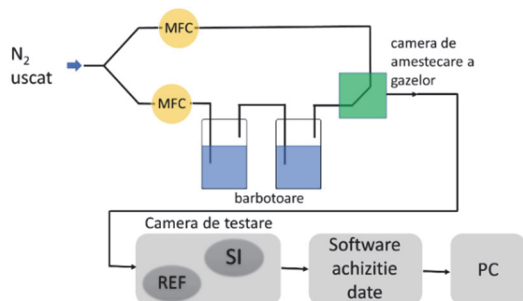
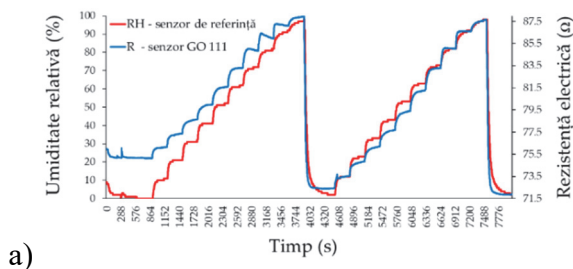
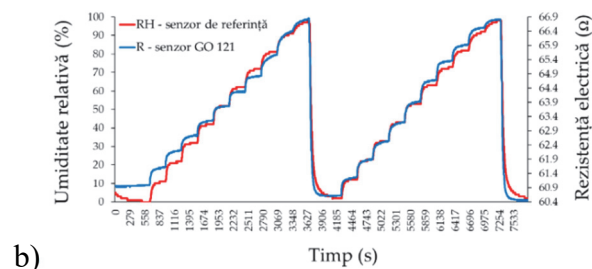


Figure 13 - Dispozitiv experimental: MFC - mass flow controller, REF - senzor de referință, SI - senzor investigat, PC - computer

Capacitatea de monitorizare a umidității relative a fiecărui substrat bazat pe nanocompoziții carbonice a fost explorată prin aplicarea unui curent între cei doi electrozi și măsurarea diferenței de tensiune când se variază RH de la 0% la 100%. O caracteristică importantă a acestor dispozitive este consumul redus de energie, sub 2 mW.



a)



b)

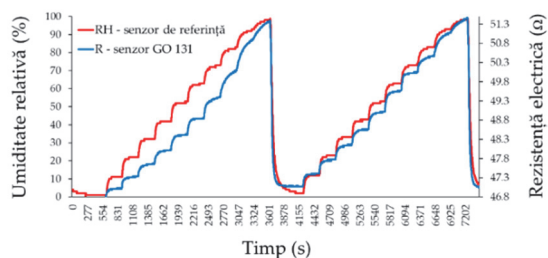


Fig. 14 - Comparație a răspunsului senzorilor de referință și a senzorilor GO/CNHox/PVP: a) 1/1/1, b) 1/2/1 și c) 1/2/1

c)

În urma analizei datelor senzorilor testați cele mai bune rezultate pentru domeniul de umidități relative mai mari din spațiile de depozitare a fructelor și legumelor le prezintă senzorii GO 111 și GO 121 care se califică pentru procedura de lucru descrisă în figura 18. Procedura presupune obținerea a 16 seturi de date experimentale (patru fructe/legume depozitate la două temperaturi diferite și două modalități de depozitare) pentru unul dintre senzorii nou concepuți.

Demonstratori de laborator - testare umiditate relativă - precum și evaluarea proprietăților lor de stabilitate pe termen lung, în atmosfera controlată, corespunzătoare celor mai comune condiții de depozitare a fructelor și legumelor proaspete.

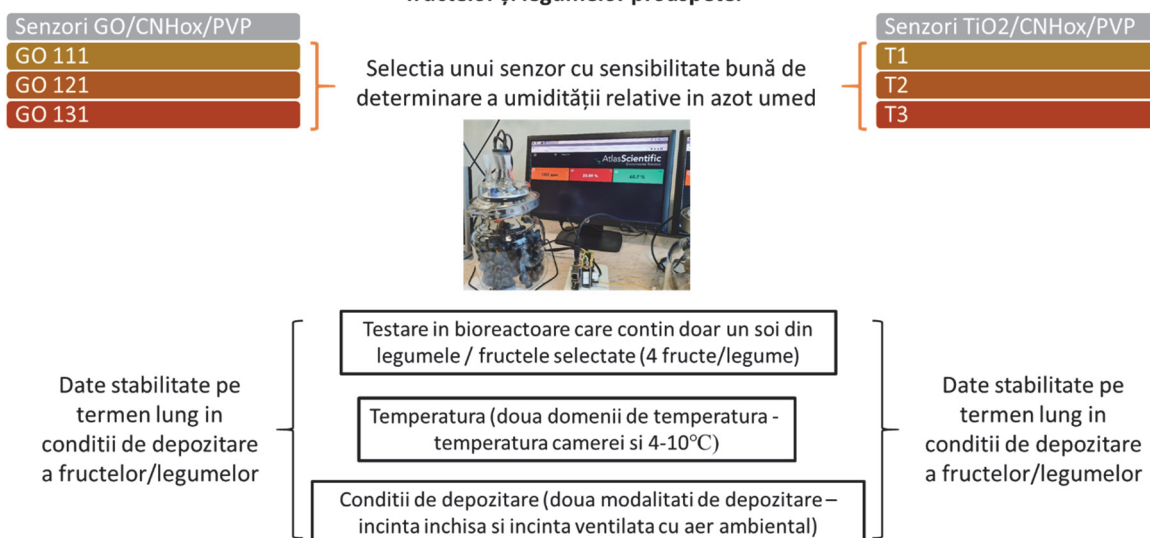


Fig. 15 - Schematizarea demonstratorilor experimentali care vizează testarea umidității relative a senzorilor noi în condițiile de depozitare a fructelor/legumelor

Tot în cadrul proiectului CASTOL, specialiștii din L7 au participat de proiectarea și realizarea unei platforme hardware, care integrează elementele senzitive și un sistem de comunicare pentru achiziția și prelucrarea datelor (Fig. 16).

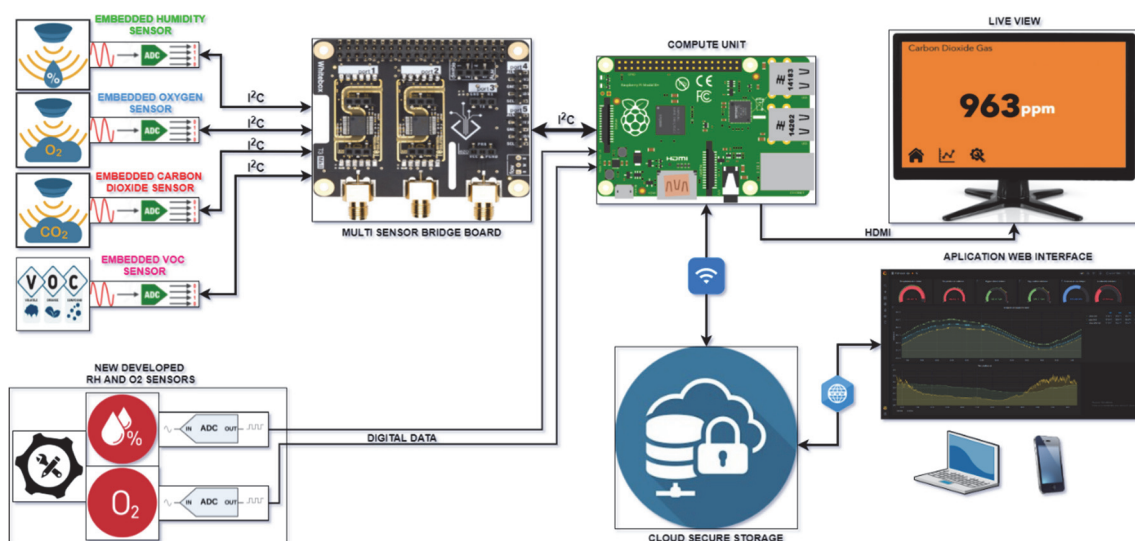


Fig. 16 - Platforma hardware pentru achiziția și prelucrarea datelor de mediu stocare

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

- PlasmalabSystem 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 Politehnica 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

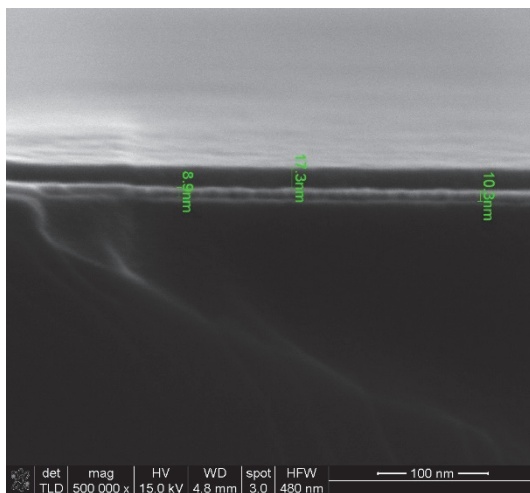
- Athena: Diamond Like Coating Device, ESA Contract No. 4000134244/21/NL/GP (responsabil de proiect: Dr. Andrei Avram)

- Elastomeric tuneable metasurfaces for efficient spectroscopic sensors for plastic detection -ElastoMeta, EEA-RO-NO-2018-0438 (director proiect: Dr. Adrian Dinescu)
- Abordări inovative în tratamentul și controlul pacienților infectați cu virusului SARS-CoV-2, PN-III-P2-2.1-SOL-2020-0061 (director de proiect: Dr. Marioara Avram)
- 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;
 - PN 19160301 - Nanosystems for signal amplification for sensors based on optic, electronic, and electrochemic active markers on Si and SiC substrates;
 - PN 19160201 - Nanocarbon materials - non-conventional processes and and technologies, test-applications

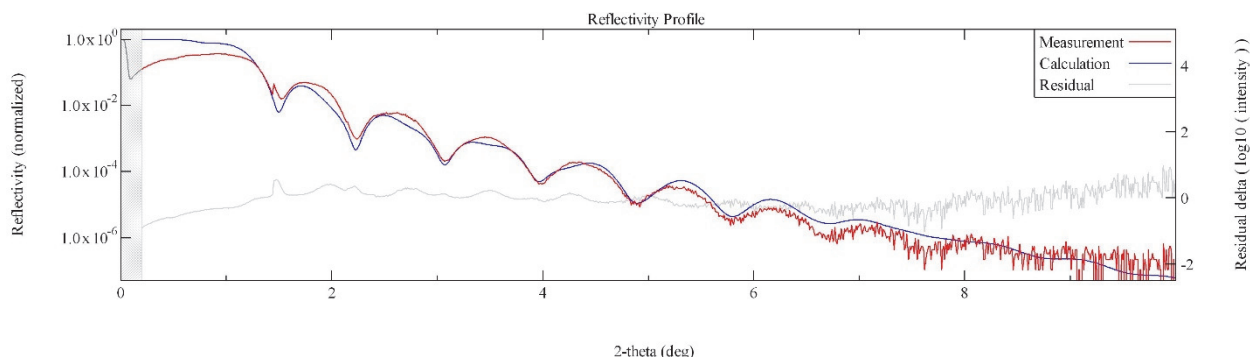
7. Rezultate obținute

- **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, 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.



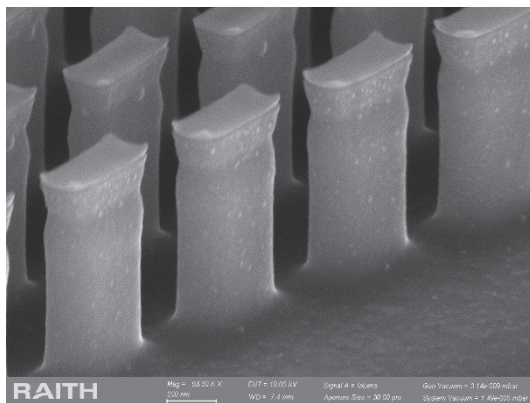
Imagine SEM cu oglinda de raze X formată din filmul de DLC depus peste Ir pe substrat de Si.



Caracterizări XRR pentru determinarea grosimii filmelor de DLC

- **Dezvoltarea proceselor de corodare criogenică**

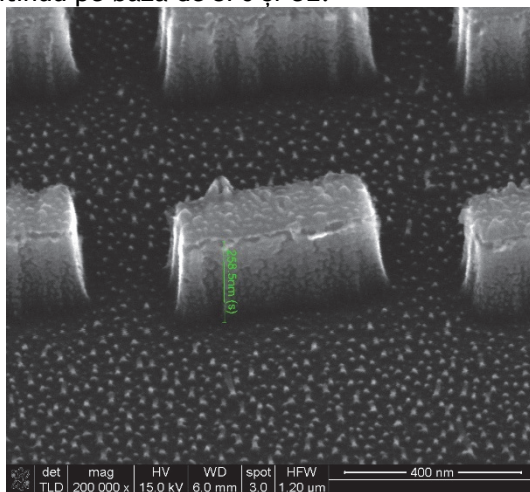
În cadrul proiectului Elastomeric tuneable metasurfaces for efficient spectroscopic sensors for plastic detection -ElastoMeta, EEA-RO-NO-2018-0438 (project manager: Adrian Dinescu), L11 a fost responsabil pentru dezvoltarea și optimizarea proceselor de corodare anizotropă a siliciului la temperature 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 process continuu pe bază de SF₆ și O₂.

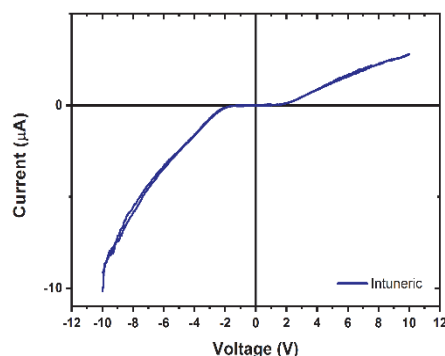
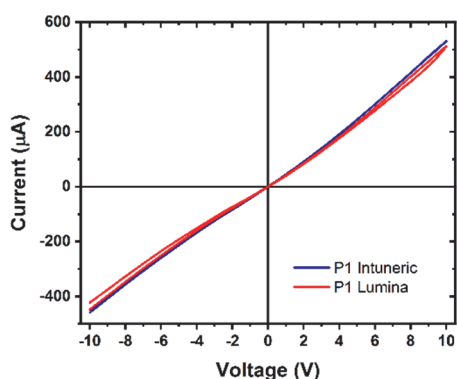


Imagine SEM cu structuri nanometrice corodate în plasmă la temperatura camerei

- **Dispozitive demonstratoare cu caracteristici I-V neliniare bazate pe nanomateriale**

Au fost fabricate dispozitive care utilizează tensiuni mecanice introduse la scară nano având ca efect funcții de circuit prin transferul grafenei pe substrat de siliciu configurat cu pante geometrice cu înclinare controlată. Substratul de siliciu a fost pasivat folosind Al₂O₃ și Al₂O₃/HfZrO depuse prin tehnica ALD.

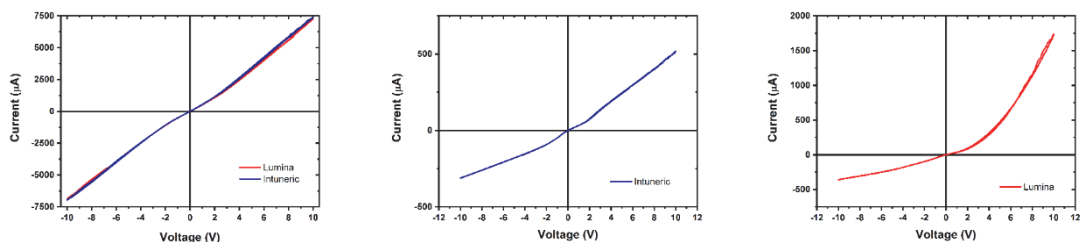
În cazul pasivării cu Al₂O₃, dispozitivul cu grafenă monostrat a arătat caracteristici neliniare, similare cu joncțiuni p-n. În cazul pasivării cu Al₂O₃/HfZrO, dispozitivul devine un fotodetector.



Caracteristica I-V a dispozitivelor realizate pe Al₂O₃:

(stânga) caracteristica I-V a dispozitivului pe suprafață planară;

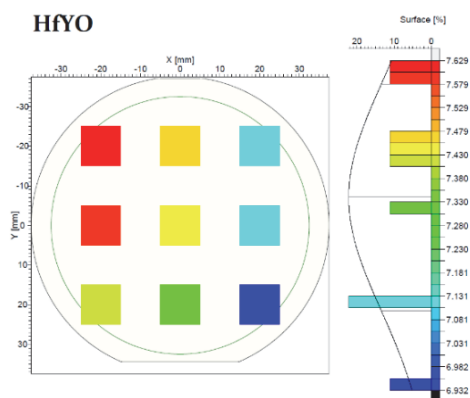
(dreapta) caracteristica I-V a dispozitivului realizat cu grafenă transferată pe suprafață neplanară



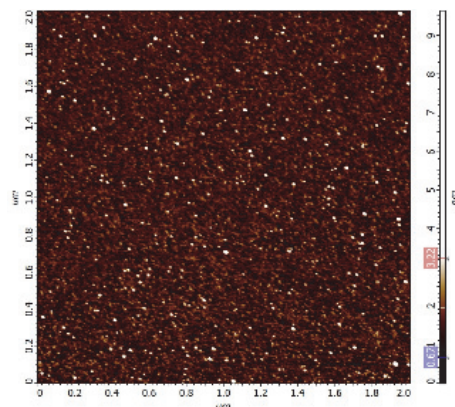
Caracteristica I-V a dispozitivelor realizate pe Al₂O₃/HfZrO:
 (stânga) caracteristica I-V a dispozitivului pe suprafață planară;
 (centru) caracteristica I-V a dispozitivului realizat cu grafenă transferată pe suprafață neplanară fără iluminare;
 (dreapta) caracteristica I-V a dispozitivului realizat cu grafenă transferată pe suprafață neplanară cu iluminare.

- Dezvoltarea de materiale feroelectrice pe baza de hafniu prin tehnica ALD - straturi subțiri de HfYO (cu grosime între 5 si 10 nm)

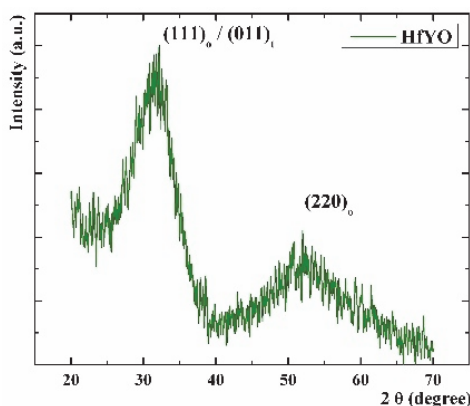
În cadrul Laboratorului L11 din cadrul CENASIC - IMT București au fost dezvoltate filme ultra-subțiri de HfO₂ feroelectric, prin tehnica de depunere de straturi atomice (Atomic layer deposition - ALD), prin doparea HfO₂ cu Y.



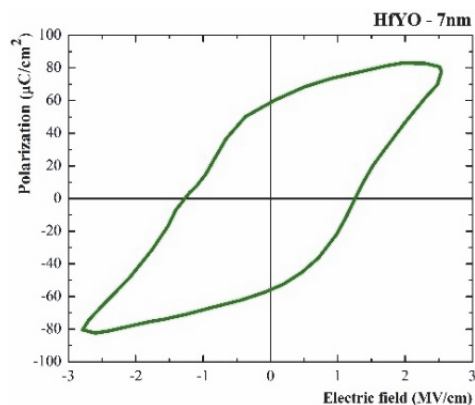
Cartografierea elipsometrică în 9 puncte pentru HfYO



Imagini AFM ale filmelor ultra-subțiri de HfYO



Difractogramele GI-XRD ale filmelor ultra-subțiri de HfYO



Buclele de histeresis - polarizare în funcție de câmpul electric (P - E) pentru HfYO

Filmele de HfO₂ feroelectric au fost depuse pe plachete de Si de 4 inch, creșterea fiind făcută într-un mod laminar, prin alternarea într-o secvențialitate de 4:1 a ciclurilor ALD de HfO₂ și Y₂O₃. O serie de investigații au fost făcute pentru a pune în evidență calitatea și capacitățile feroelectrice ale filmelor dezvoltate.

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 doua facilități **IMT-MINAFAB** si **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 in baza de date **ERRIS** (Engage in the Romanian Research Infrastructure System).

Cele doua infrastructuri de CD ale IMT - centrele IMT-MINAFAB și CENASIC formează un cuplu unic în țara, prin asigurarea largă, pe orizontala si 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) 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 microsisteme 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-climatic), 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 (25 FP6, 12 FP7, 4 ENIAC, 8 H2020, 4 ESA).

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 în 2013, 2015, 2017 și 2019 și 2020

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 fotograbura, 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/inovare. 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).

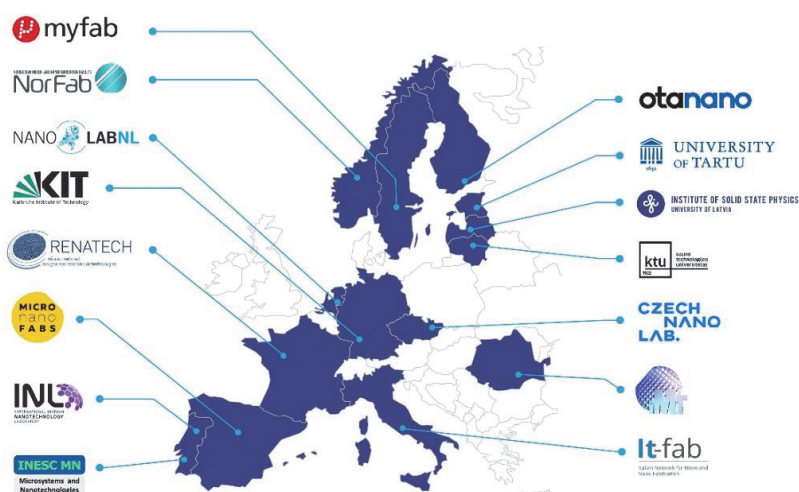
EuroNanoLab este în curs de organizare sub formă de Infrastructură de Cercetare Distribuită la nivel european. Prin organizarea la nivelul Uniunii Europene a Infrastructurilor de Cercetare deja existente la nivel național, **EuroNanoLab** este o inițiativă unică, menită să consolideze centrele de nanofabricare, 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 Decembrie 2021, 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.

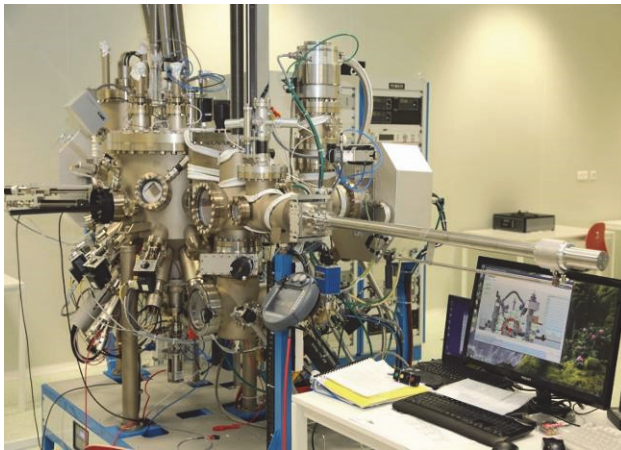
Încă din primul an (2016), CENASIC a fost folosit intensiv în diverse proiecte **naționale și europene**, iar prin Programele Nucleu s-au introdus tematici dedicate, corelate cu obiectivele și natura centrului. Astfel, Obiectivul 2 al Programului Nucleu (2016-2018) a cuprins 3 tematici legate direct 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 si nanomateriale pe baza de carbon si aplicații* dezvolta tematici care se bazează pe infrastructura si 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 2016-2021, infrastructura a implementat activitățile specifice necesare atingerii indicatorilor de rezultat stabiliți prin programul de finanțare POSCCE. 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 microsiseme), 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-nanostructurare dispozitive și sisteme reprezintă un segment cheie în cadrul “Centrului de micro- și nano fabricație” 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, 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 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)



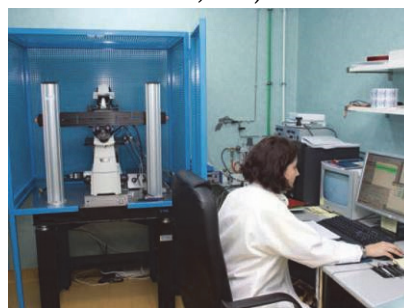
3D Printer with Selective Laser Sintering - Formiga P100 (EOS GmbH, Germany)



Dip Pen Nanolithography Writer - NSCRIPTOR (Nanolink, Inc., USA)



Field Emission Gun Scanning Electron Microscope (FEG-SEM) - Nova NanoSEM 630 (FEI Company, USA)



Scanning Electrochemical Microscope - ElProScan (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 (FOGAL 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

Electrodynamics 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-1 200 mp Clasa de curățenie:	- Fabricație măști fotolitografie (1 μm, 4-6 inch) - Microlitografie (alinieri, expunere, dezvoltare)	- Laser lithography system - DWL 66 fs (Heidelberg, DE) - Double Side Mask Aligner - MA6/BA6 (SÜSS, DE)

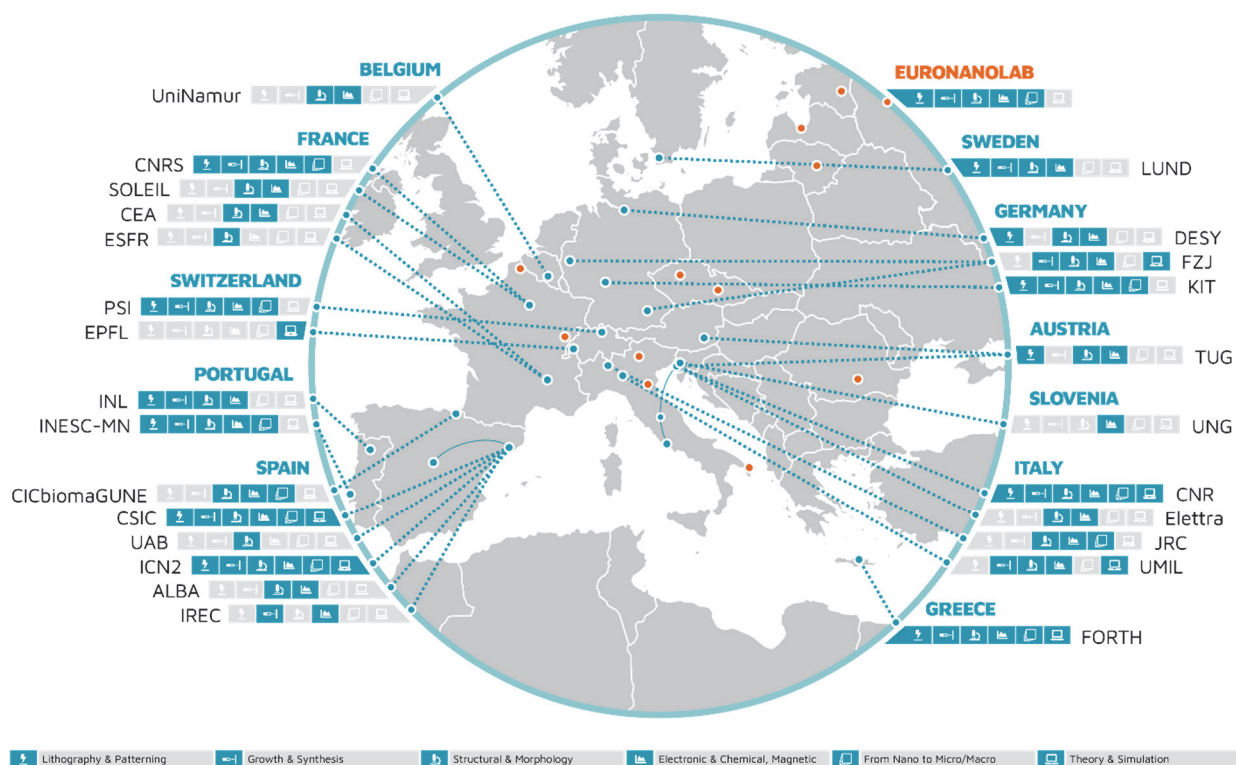
1.000/100 (ISO 6/5)	- Straturi subțiri metalice (e-beam, DC sputtering) - Nanolitografie dip-pen - Suduri/sigarete plachete (wafer bonder) - Caracterizări electrice complexe cu sistem criogenic	- Electron Beam Evaporation - TEMESCAL FC-2000 (Temescal, US) - Electron Beam Evaporation+DC sputtering system - AUTO 500 (BOC Edwards, UK) - Dip Pen Nanolithography - NSCRIPTOR (Nanolnk, USA) - Wafer Bonder System- SB6L (SÜSS, DE) - Semiconductor Characterization System - Keithley 4200-SCS , C-V (Keithley, Instr., US)
Camera Alba-CENASIC /investiție finalizată în 2017 200 mp. 1.000/100 (ISO 6/5)	- Creșteri cristale (molecular beam epitaxy) - Straturi atomice oxizi (ALD) - Straturi subțiri depuneri chimice în plasmă (PECVD/carbon) - Straturi subțiri depuneri magnetron-pulverizare (RF sputtering) - Procese termice, oxidare și difuzie (cuptor multiproces) - Procesare și curățări chimice (dedicated wetbenches)	- MBE equipment - Compact-21 DZ (Riber, FR) - ALD equipment - OpAl (Oxford Instr., UK) - PECVD equipment - Nanofab1000 (Oxford Instr., UK) - RF magnetron - PlasmPro400 (Oxford Instr., UK) - Horizontal Multiprocess furnace - E1200 HT (Centrotherm, DE)
Camera Alba-2 120 mp. 10.000 (ISO 7)	- Straturi subțiri depuneri chimice în plasmă (PECVD/siliciu) - Straturi subțiri depuneri chimice termice la joasă presiune (LPCVD) - Procesări termice rapide (RTP/RTA) - Corodări/curățări în plasmă reactivă (DRIE, RIE) - Caracterizări spectroscopie infraroșu de bandă largă (FTIR) - Caracterizări optice grosimi strat (reflectometrie) - Procesare și curățări chimice (dedicated wetbenches)	- PECVD equipment - LPX-CVD, (STS, UK) - LPCVD equipment - LC100 (AnnealSys, FR) - DRIE equipment - Plasmalab System 100- ICP (Oxford Instr., UK) - Soft RIE etching - nanoETCH (Moorfield, UK) - RIE equipment - Plasma Etcher- Etchlab 200 (Sentech, DE) - RTP/RTA furnace - AS-One (AnnealSys, FR) - FT-IR spectrometer, w. FT-Raman module - VERTEX 80/80v (Bruker)
Camera Alba-3 /investiție finalizată în 2017 180 mp. 10.000 (ISO 7)	- Straturi subțiri metalice (e-beam, DC sputtering)/(transfer în 2020) - Procese termice, oxidare și difuzie (cuptor multiproces) - Procese termice tratament (in vid) - Depuneri termice în vid - Caracterizări straturi subțiri (grosimi, reflectometrie, electrice) /(transfer în 2019)	- Cuptor LPCVD/Oxidare - Thermco 2000 (Tetreon, UK) - Cuptoare tratament - KSZ 12/200/600 (Carbolite, UK) - Cuptoare oxidare/difuzie - (Tempress, US) - E-beam evaporator - NEVA 005 (JP) - Thermal evaporator - Balzers (LI) - Electron Beam Evaporation+DC sputtering system - AUTO 500 (BOC Edwards, UK) - (va fi transferat din Camera Alba-1 in 2020) - Electron Beam Evaporation - TEMESCAL FC-2000 (Temescal, US) - (va fi transferat din Camera Alba-1 in 2020)
Camera Alba-4 / investiție finalizată în 2020 85 mp. 1.000 (ISO 6)	- Flux fotolitografie / transfer 2019 din Camera Alba-1 - Procesare și curățări chimice (dedicated wetbenches) / transfer 2019 din Camera Alba-1	- Double Side Mask Aligner - MA6/BA6 (SÜSS, DE) - Mask Aligner - EM576 (RU) - Wafer Bonder System- SB6L (SÜSS, DE) - Hote chimice - (5 hote chimice)
Camera Zona Gri 287 mp 100.000 (ISO 8)	- Nanolitografie, nanomanipulare (e-beam, EBID, EBIE) - Difractometrie de raze-X (XRD) - Microscopie electronica de baleiaj de rezoluție ultraînaltă (SEM) cu caracterizare EDAX - Microscopie de baleiaj (SPM: AFM, STM, LFM etc.) - (Lab. NanoMorph) - Caracterizări prin spectroscopie Raman de înaltă rezoluție - Caracterizări complexe prin microscopie de câmp apropiat combinată cu mapping Raman (SNOM)	- Electron Beam Lithography and nanoengineering workstation - E-line (Raith, DE) - XRD system - SmartLab (Rigaku, JP) - SEM Microscope, ultra-high resolution - FEI Nova NanoSEM 630 (FEI, US) with with Energy Dispersive X Ray Spectrometer (EDAX) - Scanning Probe Microscope - NTEGRA Aura (NT-MDT, RU) - High Resolution Raman Spectrometer - LabRAM HR 800 (Horiba, JP) - Scanning Near-field Optical Microscope (SNOM) - Witec alpha 300S (Witec, DE) - Nano Indenter system- G200 (Agilent, US)

	- Caracterizări nanomecanice filme subțiri - în curs de acreditare (Lab. NanoMorph). - Caracterizări electrochimice (CV, EIS etc.) - Măsurători electrochimice de înaltă rezoluție spațială (SECM) - Măsurători spectrometrie de fluorescență - Măsurători spectrometrie UV-Vis-NIR - Caracterizări electrice complexe cu probere on-wafer - Profilometru optic lumina albă - Caracterizări structuri și sisteme microfluidice - Scriere robotizată matrici DNA/proteine + analizor - Caracterizare interacțiuni biomoleculare prin rezonanță plasmonică de suprafață (SPR) - Caracterizări nanoparticule în soluții (size, Zeta pot.)	- Potentiostat/galvanostat system - AUTOLAB 302N (Metrohm, CH) - Scanning Electrochemical Microscope - ElProScan (HEKA, DE) - Fluorescence Spectrometer - FLS920 (Edinburgh Instr., UK) - Semiconductor Characterization System - Keithley 4200-SCS, C-V (Keithley, Instr., US) + Wafer Probing Station - Easyprobe EP4 (SÜSS, DE) - White Light Interferometer - Photomap 3D (Fogale, FR) - Micro-PIV system for microfluidics (DANTEC Dyn., France) - Micro-Nano Plotter - OmniGrid + Microarray Scanner - GeneTAC UC4 (Genomic Sol., UK) - Zeta Potential and Submicron Particle Size Analyzer - DelsaNano (Beckman C., US)
Laborator de încercări de fiabilitate - în curs de acreditare -	- Testări de fiabilitate/rezistență pentru dispozitive și microsisteme: temperatura, umiditate, presiune, tensiuni electrice, vibrații, șocuri mecanice.	- Climatic Chamber - CH 160 (Angelantoni, IT) - Thermal shock chamber - TSE-11-A (Espec, DE) - Free Fall Shock Machine - 0707-20 (MRAD, US) - Highly Accelerated Stress Test Chamber - temperature, humidity, pressure, polarization - EHS-211M (Espec EU, DE) - Mobile Thermal Airstream System - ThermoStream TP04300A-8C3-11 (Temptronic, US) - Electrodinamic vibration system with thermal and electrical tests - TV 55240/LS (TIRA, DE) - Universal Ovens with electrical testing - UFB (Mettler, DE) N6711A (N6741B, N6743B, N6746B, N6773A) (Agilent, US)
Laboratoare specializate	- Măsurători de caracterizare a radiației și input matching pentru antene (8 - 110 GHz) - Caracterizări sisteme Tx/Rx microunde și unde milimetrice (110 GHz) - 3D printer - Caracterizări prin elipsometrie spectroscopică - Tratamente de liofilizare - CAD, CAE, Rapid prototyping (simulare multifizică) - Proiectare, modelare, simulare, optimizare sisteme MEMS - Proiectare-simulare-optimizare de componente și circuite microunde și unde milimetrice (model cuplat câmp-circuite) - Proiectare, modelare-simulare componente fotonice pasive și neliniare prin metoda FDTD - Proiectare, modelare-simulare ghiduri de undă optică și circuite integrare fotonice complexe prin metoda BPM - Proiectare și simulare 2D/3D de componente fotonice prin metode FDTD/FETD - Proiectare ghiduri de undă difracție grating și fibre optice - Modelare-simulare sisteme optice cu heterostructuri compuși AIIIbV	- 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) - 3D printer - EOSFormiga P100 (EOS, DE) - Spectroscopic Ellipsometer - SE 800 XUV V (Sentech Instr., DE) - Liofilizator - CoolSafe 110-4 Pro (Labogene, DK) - ANSYS Multiphysics (Ansys, US) - Pachet software CoventorWare (Coventor) - Pachet software - Microwave Studio (CST, DE) - Pachete software simulări fotonice - OptiFDTD, OptiBPM, OptiGrating, OptiHS (Optiwave, CA); OmniSim (Photon Des., UK).
CENASIC - Simulare-proiectare	- High performance computing (HPC) - Proiectare, modelare, simulare (multifizică) - Modelare, simulare la nivel atomic	- Server de calcul 6.5 TFlops - SuperMicro, Intel (integrator PRO SYS, RO) - Pachet software - COMSOL Multiphysics (COMSOL, US) - Pachete software simulare la nivel atomic - Turbomole (Turbomole, DE); Q-Chem (Q-Chem,

		US), Materials Studio (Biovia, US), DFTB+, SIESTA etc.
CENASIC - Caracterizări electrice	- Echipament criogenic de testare electrica la frecvențe înalte / instalare 2019 - Amplificator Lock-in - Surse precizie, multimetre, osciloscopae, caracterograf, achiziție de date	- Echipament caracterizare criogenic - CPX-VF (Lake Shore Cryottr., US) - Lock in Amplifier - SR865 (Stanford Res. Syst., US) - Precision Source/Measure Unit (SMU, 2 ch.) - B2902A (Keysight, US) - 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 2021, EuroNanoLab și infrastructura de cercetare a IMT București a fost inclusă în **programul pilot Nanoscience Foundries and Fine Analysis (NFFA-Europe-Pilot n. 101007417 2021-2026)**, care finanțează accesul cercetătorilor atât din mediul universitar cât și din cel privat la echipamente și tehnologii de ultimă generație pentru derularea proiectelor de cercetare de excelență. Prin aderarea la acest program se urmărește creșterea gradului de utilizare infrastructurilor de cercetare aflate în operare, dar și creșterea vizibilității internaționale.



6.7.1. Investiții pentru îmbunătățirea ariilor de expertiză și a realizărilor existente

În anul 2021 nu au fost realizate investiții pentru extinderea capacităților CDI de procesare și creșterea calității proceselor și tehnologiilor de baza, dar se are în vedere accesarea fondurilor care vor fi disponibile prin programele de fonduri structurale din perioada 2021-2026 pentru modernizarea echipamentelor uzate moral.

Priorități identificate:

- achiziții de licențe extinse HPC pentru programele de analiza multifizică (COMSOL).

- cursuri si stagii de instruire.

Achiziții selective de echipamente și module funcționale oferite de producători pentru echipamentele CDI existente.

Priorități identificate:

- înlocuirea echipamentului PECVD-1;
- capacitate de dopare pentru PECVD-2;
- dotarea cu un echipament performant pentru dubla aliniere, necesară proceselor fotolitografice
- module optice și accesorii funcționale pentru sistemul de difracție de raze X: pentru creșterea intensității fascicolului de raze X; pentru caracterizarea simultană a tranzițiilor de fază la temperatură și măsurători de calorimetrie;

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 in direcții de CD selectate

Achiziții coordonate de echipamente și platforme CDI noi -Priorități identificate:

- dezvoltarea unei linii de echipamente de procesare tip "glove-box", dedicate experimentelor avansate pentru structuri de conversie și stocare a energiei;

Extinderea capabilităților de procesare și caracterizare la scara micro/nano - Priorități identificate:

- spectroscopie XPS;
- microscopie TEM;
- spectroscopie de fluorescența "single particle";
- echipament de măsurare parametrii electrici versus presiune (1-60 Bari) și temperatură

Extinderea capabilităților TRL - Priorități identificate:

- procese și tehnologii cu cerințe speciale pentru Spațiu și Securitate;
- caracterizare dispozitive optoelectronice și dispozitive de conversie și stocare a energiei: prober și analizor direct LED-wafer; simulator solar și analiză extinsă celule fotovoltaice; sisteme de testare baterii, supercapacitoare;

6.7.3. Investiții generale de infrastructura: modernizări, dezvoltări noi

Dezvoltarea de infrastructuri majore si 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;

PARTICIPARE LA COMPETIȚII NAȚIONALE / INTERNAȚIONALE

NUMĂR PROIECTE PROPUSE	NUMĂR PROIECTE ACCEPTATE LA FINANȚARE	RATA DE SUCCES	SURSA DE FINANȚARE*									
			PN	%	PNCDI	%	FS	%	FE	%	AS	%
123	23	19%	-		21		1		1		-	

Nota: proiectele sunt contorizate conform rezultatelor comunicate în iunie 2022

Rata de succes proiecte 2021

Nr.	Tip
Proiecte internaționale	
22 propuneri	22 propuneri de proiecte internaționale depuse în 2021 3 proiecte EURONANOMED 2021, nefinantate 2 proiecte EUROPEAN GREEN DEAL, nefinantate 2 proiecte H2020-LC-GD-2020-3, nefinantate 1 proiect H2020-INNOSUP-2020-08, nefinantate 2 proiecte HORIZON-ERC-STG, nefinantate 3 proiecte HORIZON-EIC-2021-PATHFINDEROPEN-01, 2 nefinantate, 1 în evaluare 1 proiect M-ERA.NET, nefinantate 1 proiect HORIZON-ERC. ERC-2021-ADG, nefinantate 1 proiect HORIZON-EIC-2021-TRANSITIONOPEN-01, nefinantat 1 proiect HORIZON-CSA. HORIZON-CL4-2021-RESILIENCE-01, nefinantat 1 proiect HORIZON-ERC. HORIZON-CL4-2021-TWIN-TRANSITION-01, nefinantat 1 proiect EEA Grants: Energy Programme in Romania: Research and Development, finantat 1 proiect European Defence Fund EDF-2021-MATCOMP-R-RF, în evaluare 2 proiecte European Defence Fund EDF-2021-OPEN-RDIS-Open, în evaluare
Proiecte naționale	
100 propuneri	100 propuneri depuse în 2021, aflate în evaluare, 8 proiecte finantate, 13 proiecte finantabile, 6 proiecte pe lista de rezerva 5 Proiecte de cercetare postdoctorala PD 2021, IMT coordonator, 3 proiecte finantate 4 Engineering Sciences, 2 finantate 1 Health, 1 finantat 5 Proiecte de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente - TE 2021, IMT coordonator, 1 proiect finantat, 2 proiecte pe lista de rezerva la finantare - Materials Sciences, 1 proiect finantat IMT coordonator - Engineering Sciences, 2 proiecte pe lista de rezerva la finantare, IMT coordonator - Chemistry 1 proiect, IMT coordonator 1 Proiect de dezvoltare instituțională - Proiecte de finanțare a excelenței în CDI- PDI-PFE, 1 proiect finantat - TIC, 1 proiect finantat 67 Proiecte Experimental Demonstrativ PED 2021, 11 proiecte finantabile, 8 IMT coordonator, 3 IMT partener (rezultate preliminare) - Bioeconomie, 9 proiecte, 5 proiecte IMT coordonator, 4 proiecte IMT partener-1 finantabil - Tehnologia informației și a comunicațiilor, spațiu și securitate, 17 proiecte, 13 IMT coordonator-4 finantabile, 4 IMT partener-1 finantabil - Energie, mediu și schimbări climatice, 9 proiecte, 5 proiecte IMT coordonator-1-2 finantabile, 4 proiecte IMT partener - Eco-nano-tehnologii și materiale avansate, 25 proiecte, 18 proiecte IMT coordonator- 2 finantabile, 7 proiecte IMT partener-1 finantabil - Sănătate, 7 proiecte, 5 proiecte IMT coordonator-1 finantabil, 2 proiecte IMT partener 10 Proiecte de Transfer la Operatorul Economic (PTE 2021)- 2 proiecte finantabile - Bioeconomie, 1 proiecte, 1 4 IMT partener

	- o Tehnologia informației și a comunicațiilor, spațiu și securitate, 3 proiecte, 3 IMT partener-1 finantabil - o Eco-nano-tehnologii și materiale avansate, 3 proiecte, 3 proiecte IMT partener-1 finantabil - o Sănătate, 1 proiect, 2 proiect IMT partener ▪ 10 Proiecte de Cercetare Exploratorie - PCE 2021, 3 proiecte finantate, 4 proiecte pe lista de rezerva la finantare - o Engineering Sciences, 5 proiecte IMT coordonator-2 proiecte finantate- 3 proiecte pe lista de rezerva - o Materials Sciences 3 proiecte IMT coordonator-1 proiect finantat- 1 proiect pe lista de rezerva - o Chemistry, 1 proiect IMT coordonator ▪ 2 Proiecte Soluții, nefinantabile
Proiecte finantate din fonduri structurale	
1 proiect subsidiar	▪ 1 proiect subsidiar finantat în cadrul unui proiect POG-G, 1 proiect finantat

Statistica pentru anul 2020:

NUMĂR PROIECTE PROPUSE în anul 2020 au fost 27 din care:

- competiții naționale PNCDI: 12;
- competiții internaționale FE: 13+2 (MERANET);

NUMĂR PROIECTE ACCEPTATE LA FINANȚARE în anul 2020 sunt 32 (proiecte depuse la competiții lansate în anii anteriori anului 2020)

7.2. Structura rezultatelor de cercetare realizate;

Nr. crt.	DENUMIREA INDICATORILOR	TOTAL	din care:					
			NOI	MODERNIZATE	BAZATE PE BREVETE	VALORIFICATE LA OPERATORI ECONOMICI	VALORIFICATE ÎN DOMENIUL HIGH-TECH	
1	Prototipuri ¹	53	20	10		6	17	
2	Produse (soiuri plante, etc.) ¹	5	3	1	1			
3	Tehnologii ^{1,3}	43	17	17	3	6		
4	Instalații pilot	0						
5	Servicii tehnologice ^{1,3}	21	7	3		10	1	
Nr. crt.	DENUMIREA INDICATORILOR	TOTAL	ȚARĂ	STRĂINĂTATE				
			Total	Total	UE	SUA	JAPONIA	Altele
1	Cereri de brevete de invenție ⁴	17	17	0				
2	Brevete de invenție acordate ⁴	4	4	0				
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.	DENUMIREA INDICATORILOR	TOTAL	ȚARĂ	STRĂINĂTATE				

			Total	Total	UE	SUA	JAPONIA			Altele
1	Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice ⁶	98	34	64	62					2
2	Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum ⁶	29	0	29	3	26				
3	Numărul de manifestări științifice (congrese, conferințe) organizate de institut ⁶	5	4	1	1					
4	Numărul de manifestări științifice organizate de institut, cu participare internațională ⁶	4	3	1	1					
5	Numărul de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI ⁵	75		75	63	12		0		0
6	Factor de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI ⁵	263,650		263,650	220,182	43,468		0,000		0,000
7	Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI ⁶	6	3	3	1	2				
8	Numărul de cărți publicate ⁶	5	2	3	3					
9	Citări științifice / tehnice în reviste de specialitate indexate ISI ⁵	1610	30	1580	897	609				74
Nr. crt.	DENUMIREA INDICATORILOR	TOTAL	din care:							
			NOI	MODERNIZATE / REVIZUITE	BAZATE PE BREVETE	VALORIFICATE LA OPERATORI ECONOMICI	VALORIFICATE ÎN DOMENIUL HIGH-TECH			
10	Studii prospective și tehnologice ²	26	21	3						2
11	Normative	0								
12	Proceduri și metodologii ²	22	11	7						4
13	Planuri tehnice	0								
14	Documentații tehnico-economice	0								
Rezultate CD aferente anului 2018 înregistrate în Registrul Special de evidență a rezultatelor CD clasificate conform TRL* (în cunantum)		TOTAL	din care:							
			TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8
		170		12	85	50	6	8	1	1

- 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: Parcul Științific și Tehnologic- MINTECH-RO și Centrul de Transfer Tehnologic - CTT-Băneasa; de asemenea 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.

S-au comercializat o serie de servicii (parțial rezultatul unor activități CD), ponderea acestora în veniturile institutului este crescătoare.

Conducerea institutului a promovat **măsuri pentru creșterea** transferului tehnologic, cum ar fi:

- Încurajarea cercetătorilor și inginerilor să se implice în transferul tehnologic, prin propunerea de brevete; în 2021 au fost acordate 4 brevete naționale, au fost înregistrate 17 de cereri de brevet de invenție naționale (OSIM).
- Parteneriat cu firmele în transfer de cunoștințe în cadrul proiectului de fonduri structurale TGE-PLAT;
- Participarea la târguri.

a. număr rezultate valorificate și pondere în total rezultate CDI;

Au fost obținute 170 rezultate CDI din categoriile Produse, Tehnologii, Servicii tehnologice, Studii prospective și tehnologice, Proceduri și metodologii și Documentații.

Dintre acestea, 14 au fost valorificate în industrie pe baza de contract, 8 au fost valorificate la operatori economici prin contracte de cercetare și 18 valorificate în domenii high-tech - pondere acestora în total rezultate CDI este de 23%.

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, microsisteme, 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). De asemenea aici se adaugă și Proiectele subsidiare - Parteneriat cu firmele în transfer de cunoștințe în cadrul proiectului de fonduri structurale POC-G, cu acronimul „TGE-PLAT”;

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, "Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive (TGE-PLAT)"- Cod SMIS2014+ 105623, dedicat transferului de cunoștințe către firme.

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 capacităților 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 capacități 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).

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 2020", planul CDI al UE (2014-2020), dezvoltarea tehnologiilor KETs 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: firme românești, în special în proiectul TGE-PLAT (<https://www.imt.ro/TGE-PLAT/>), care activează în domeniul micro-nanotehnologiilor, aplicații spațiale sau microfonică (vezi subcapitol 8.1 Parteneriate la nivel național în 2021).

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

PARTENERIATE LA NIVEL NAȚIONAL în 2021

La nivel național, în anul 2021 IMT București a avut parteneriate pe baza de contract (proiecte de cercetare dezvoltare în parteneriat) cu 37 entități unice, repartizate astfel:

- **13 firme**
 1. CEPROCIM S.A.
 2. CON CUB MEDIA SRL
 3. DDS Diagnostic SRL
 4. HEIDELBERGCEMENT ROMÂNIA S.A.
 5. SC PROOPTICA S.A.
 6. OPTOELECTRONICA - 2001 S.A
 7. DDS DIAGNOSTIC S.R.L.
 8. SC ROMELGEN S.R.L.
 9. SC AUTONOMOUS FLIGHT TECHNOLOGY R&D SRL
 10. SC EQUILIBRIUM MEDICAL SYSTEM SRL
 11. SC LAIF COMPUTATION SRL
 12. SC SITEX 45 SRL
 13. Termobit Prod SRL;
- **12 universități**
 1. Universitatea "Politehnica" din București;
 2. Universitatea București
 3. Universitatea "Dunărea De Jos" din Galați
 4. Universitatea "Babes-Bolyai" din Cluj-Napoca
 5. Universitatea de Medicină și Farmacie "Carol Davila" din București
 6. Universitatea de Vest Timișoara;
 7. Universitatea din Pitești
 8. Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" Iași
 9. Universitatea "Transilvania" Brașov
 10. Universitatea "Valahia" Târgoviște
 11. Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa” din Iași
 12. Academia Tehnică Militară „FERDINAND I”
- **8 institute naționale de cercetare dezvoltare**
 1. INCD pentru Fizica Materialelor-INCDFM
 2. INCD pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației INFLPR;
 3. INCD pentru Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei" IFIN HH
 4. INCD pentru Fizică Tehnică-IFT Iași
 5. INCD pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice - I.C.S.I. Ramnicu Valcea;
 6. INCD pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM
 7. INCD pentru Optoelectronică INOE 2000;
 8. INCD Medico -Militară "Cantacuzino"
- **2 institute afiliate Academiei Române**
 1. Institutul Clinic Fundeni;
 2. Institutul Național Pentru Sănătatea Mamei și Copilului "Alessandrescu-Rusescu" București;
 3. Ministerul Apărării Naționale prin Centrul de Cercetare Științifică pentru Apărare CBRN și Ecologie
 4. Spitalul Clinic de Boli Infecțioase "Sfânta Parascheva" Iași
 5. Spitalul Clinic de Pneumoftiziologie Iași
 6. Spitalul Universitar Urgență București
- **2 institute afiliate Academiei Române**
 1. Academia Română Filială Timișoara
 2. Institutul de Chimie Fizică- Ilie Murgulescu

În anul 2021 IMT București a avut 16 contracte de servicii cu următoarele entități:

3. MGM STAR Construct SRL
4. IOR -SA
5. SC PRO OPTICA SA
6. SC Tehnopro Engineering SRL

7. SC Equilibrium Medical System SRL
8. GARRET TRANSPORTATION - SUA
9. Universitatea Bucuresti- Facultatea de Fizica
10. Universitatea Tehnica Cluj- NAPOCA
11. INCDFM pentru Fizica Materialelor-INCDFM
12. INCDFM pentru Fizica Laserilor, Plasmei si Radiatiei INFLPR;
13. INCDFM pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” (IFIN-HH), ELI-NP MAGURELE

IMT București a fost implicat în 2021 în 48 de proiecte naționale: 36 proiecte (diferite finanțări), la care se adaugă 8 proiecte din cadrul programului Nucleu si 4 proiecte subsidiare cu întreprinderile în cadrul proiectului structural POC-G, cu acronimul “TGE-PLAT”, repartizate astfel:	IMT București a fost implicat în 2020 în 53 de proiecte naționale: 35 proiecte (diferite finanțări), la care se adaugă 8 proiecte din cadrul programului Nucleu si 10 proiecte subsidiare cu întreprinderile în cadrul proiectului structural POC-G, cu acronimul “TGE-PLAT”, repartizate astfel:
- 36 proiecte finanțate în cadrul PNIII: • 7 proiecte complexe realizate în consorții CDI, 3 coordonate de IMT, 4 IMT partener • 13 proiecte experimental demonstrativ (PED), 10 coordonate de IMT, 3 IMT partener • 1 proiect complex de cercetare de frontiera (PCCF) • 3 proiecte de cercetare exploratorie (PCE) • 3 proiect de cercetare postdoctorală (PD) • 3 proiecte transfer la operatorul economic (PTE), IMT partener • 2 proiecte Soluții, IMT coordonator • 4 proiecte suport premierea participării la H2020 - 4 contracte subsidiare în cadrul proiectului POC- G, finanțat din fonduri structurale (3 contracte tip D în colaborare efectiva cu firmele, 1 contract de servicii de cercetare tip C- Activități de transfer de abilități/ competente CD si de sprijinire a inovării, 2 contracte tip B Accesul întreprinderilor la facilități, instalații, echipamente) - 8 proiecte MICRO-NANO-SIS PLUS -finanțate în cadrul Programului Nucleu	- 35 proiecte finanțate în cadrul PNIII: • 7 proiecte complexe realizate în consorții CDI, 3 coordonate de IMT, 4 IMT partener • 1 proiect de dezvoltare instituțională- Proiecte de finanțare a excelenței în CDI (PDI- PFE) • 15 proiecte experimental demonstrativ (PED), 10 coordonate de IMT, 5 IMT partener • 1 proiect complex de cercetare de frontiera (PCCF) • 4 proiect de cercetare postdoctorală (PD) • 4 proiecte transfer la operatorul economic (PTE), IMT partener • 2 proiecte Soluții, IMT coordonator • 1 proiect suport premierea participării la H2020 - 10 contracte subsidiare în cadrul proiectului POC- G, finanțat din fonduri structurale (7 contracte tip D în colaborare efectiva cu firmele, 2 contracte de servicii de cercetare tip C- Activități de transfer de abilități/ competente CD si de sprijinire a inovării, 1 contract tip B Accesul întreprinderilor la facilități, instalații, echipamente) - 8 proiecte MICRO-NANO-SIS PLUS - finanțate în cadrul Programului Nucleu

In anul 2021 a început implementarea pentru 9 proiecte naționale noi:

- 6 noi proiecte finanțate în cadrul PNIII;
 - o 3 proiecte Cercetare fundamentala si de frontiera;
 - o 3 proiect Premierea participării la Orizont 2020 Subprogramul 3.6 - SUPORT;
- 1 proiect finanțat din fonduri structurale (Programul operațional Competitivitate, Acțiunea 1.1.3 Crearea de sinergii cu Orizont 2020).
- 2 contracte subsidiare tip B în cadrul proiectului POC-G, finanțat din fonduri structurale (Programul operațional Competitivitate, Acțiunea 1.2.3 Parteneriate pentru transfer de cunoștințe)

PARTENERIATE LA NIVEL INTERNAȚIONAL in 2021

2021	2020
8 proiecte H2020 (3 FET-OPEN, 2 NMBP, 1 ICT, 1 FET PROACT EIC, 1 ECSEL)	5 proiecte H2020 (3 FET-OPEN, 1 ICT, 1 EIC), 1 ATTRACT- Third part
5 proiecte related H2020 (3 ERA.NET, 2 MANUNET ERANET)	6 proiecte related H2020 (1 M-ERA.NET, 2 MANUNET ERANET, 2 FLAG ERA, 1 EUREKA)
2 proiecte EEA & Norway Grants	2 proiecte EEA & Norway Grants
1 proiect ESA	1 proiect ESA
16 proiecte	15 proiecte

In anul 2021 a început implementarea pentru 4 proiecte finanțate în cadrul H2020:

- 2 proiecte Orizont 2020
- 1 proiect M-ERA.NET
- 1 proiect MANUNET ERA-NET

Proiecte H2020 în care IMT București a fost implicat în 2021:

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).

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).

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 Nederland. 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 Hogskola 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 asociate H2020 în care IMT București a fost implicat în 2021:

1. Piezoelectric Energy Source for Smart Factory Applications- SmartEnergy,

M-ERA.NET Call 2020, Contract No. 240/02.06.2021

National Institute for Research and Development in Microtechnologies (RO)- Coordinator

Coordinator IMT Bucharest: Dr. Carmen Moldovan, (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. 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).

3. Sistem portabil inteligent pentru detectia de compusi organici volatili (VOC-DETECT)

M-Era.Net project, Ctr.112/2019

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/>

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. OIAPHOI-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)

International partner: OCHOA Maquinaria SL

Project website: <http://www.mdef.pub.ro/research/OIAPHOI/index.html>

Proiecte ESA, finantate de catre EUROPEAN SPACE AGENCY H2020 în care IMT București a fost implicat în 2021:

1. PROBA-3 Coronagraph System

FQ/3-13899/13/NL/GLC, July-November 2014 Bridging Phase; January 2015 - starting the project Prime Contractor:

Centre Spatial de Liège (www.csl.ulg.ac.be) Subcontractor for OPSE: National Institute for R&D in Microtechnologies

- IMT Bucharest (www.imt.ro) Supplier ROMAERO (www.romaero.com) IMT Bucharest

responsible partner for "Occulter Position Sensor Emitters Heads" Contact person: Dr. Eng. Ileana Cernica,

ileana.cernica@imt.ro

Proiecte EEA NORWAY GRANTS H2020 în care IMT București a fost implicat în 2021:

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-RÖ-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)

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
- 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
- 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 (www.aeneas-office.eu/)
2.	SiNANO Institute, <i>European Academic and Scientific Association for Nanoelectronics</i> , https://www.sinano.eu/
3.	EPoSS - The European Technology Platform on Smart Systems Integration (https://www.smart-systems-integration.org/)
4.	PHOTONICS 21- The Photonics Technology Platform (http://www.photonics21.org/)
5.	Inside - Industry Association that strives for a leading position of Europe in Intelligent Digital Systems (https://www.inside-association.eu/) (ARTEMIS)
6.	IVAM- The International Association of Microtechnology (http://www.ivam.de)
7.	EuroNanoLab (cleanrooms distributed infrastructure providing world-class nanofabrication services and expertise) (http://euronanolab.eu/)
8.	EUMIREL - European Microsystems Reliability Service Cluster
9.	Membru al Asociației EuMA - The European Microwave Association (http://www.eumwa.org)
10.	Membru Electrochemical Society (ECS) - Sensors Division, United States of America (Livia Dinu Gugoasă)
11.	Membru American Chemical Society (ACS) - United States of America (Livia Dinu Gugoasă)
12.	Membru in Clusterul "Măgurele High Tech Cluster" (http://www.mhtc.ro/magurele-high-tech-cluster/)
13.	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
14.	Membru al Clusterului de Inovare, Automatizări și IT (Control&IT)
15.	Membru al Clusterului Strategic Inovativ pentru Domeniul de Specializare Inteligență Mecatronică - MECHATREC
16.	Membri IEEE (25) - Institute of Electrical and Electronics Engineers
17.	Membri EOS (5) - European Optical Society (www.myeos.org)

18.	Patronatul Roman din Cercetare si Proiectare PRCP
19.	Asociația Anelis Plus
20.	Camera de Comerț și Industrie a Municipiului București
21.	Asociația Română pentru Transfer Tehnologic și Inovare - AROTT
22.	ARIES - Asociația Română pentru Industria Electronică și Software

Alte acorduri de parteneriat pentru colaborare științifică și educațională încheiate cu:

- University of Michigan - College of Engineering; Center for Wireless Integrated MicroSensing and Systems (WIMS²)
- 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

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

Membri în comisii de doctorat 2021:

	Lucrare, instituție	Nume, Prenume
1.	“Grafena monostrat de la sinteză la integrarea în aplicații medicale”- elaborata de Țincu (Adiaconiță) Bianca-Cătălina, Universitatea Politehnica din București, Școala Doctorală de Chimie Aplicată și Știința Materialelor	Dr. Marioara Avram
2.	Procese de fabricație a sistemelor micro-electro-mecanice cu aplicații în medicină” - elaborata de Roxana Marinescu, Universitatea Politehnica din București - Facultatea Inginerie Industrială și Robotică, secția Inginerie Industrială	Dr. Marioara Avram
3.	“Materiale solar-active pentru degradarea poluanților organici din apă”- elaborata de Drd. Ioana TISMĂNAR, Universitatea Transilvania Brasov	Dr. Mihaela Kusko

Membrii în colective de redacție 2021

Nr.	Membru	Titlul publicației (ISSN)	Editura
1.	Mihai Mihaila	Romanian Journal of Information Science and Technology	Editura Academiei Romane
2.	Mihai Mihaila	Revue Roumaine des Sciences Techniques, Série Électrotechnique et Énergétique	Editura Academiei Romane
3.	Dana Cristea	Nanomaterials/ Speciall issue Nanomaterials for Photonics	MDPI
4.	Alexandru Muller	ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST	Editura Academiei Romane
5.	Sergiu Iordanescu	ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST	Editura Academiei Romane
6.	Mircea Dragoman	ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST	Editura Academiei Romane
7.	Neculoiu Dan	ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST ISSN: 1453-8245	Editura Academiei Romane
8.	Alina Cismaru	Conferinta DTIP 2021- Steering Comitee Proceeding (9781665402316)	IEEE
9.	Raluca Müller - Guest editor	ROMJIST Volume 24, Number 2, 2021	Editura Academiei Romane
10.	Adrian Dinescu- Guest editor	ROMJIST Volume 24, Number 2, 2021	Editura Academiei Romane
11.	Mirela Petruta Suche	Membru permanent EB Surfaces and Interfaces (IF 4.837 Q1) ISSN: 2468-0230 https://www.journals.elsevier.com/surfaces-and-interfaces/editorial-board	Elsevier
12.	Mirela Petruta Suche	Guest Editor Special Issue "Nanostructured Materials for Electromagnetic Shielding Applications" Nanomaterials (ISSN 2079-4991) https://www.mdpi.com/journal/nanomaterials/special_issues/nano_electromagnetic	MDPI
13.	Mirela Petruta Suche	Guest Editor Special Issue "Advances in photocatalysis" - AdvPhotoCat2021", Elsevier Surfaces and Interfaces journal (ISSN: 2468-0230) https://www.journals.elsevier.com/surfaces-and-interfaces/news/call-for-papers-special-issue-on-advances-in-photocatalysis	Elsevier
14.	Mirela Petruta Suche	Guest Editor Special Issue "Strain and Structural Defects in Nanomaterials", <i>Crystals</i> (ISSN 2073-4352). This SI belongs to the section "Inorganic Crystalline Materials" https://www.mdpi.com/journal/crystals/special_issues/strain_structural_defects_nanomaterials	MDPI
15.	Mirela Petruta Suche	Guest Editor Special Issue "Nanostructured Materials for Supercapacitors and Energy Storage Devices", <i>Molecules</i> (ISSN 1420-3049). This SI belongs to the section "Electrochemistry" https://www.mdpi.com/journal/molecules/special_issues/nano_supercapacitor_energy_storage	MDPI
16.	Mirela Petruta Suche	Guest Editor Special Issue "Multifunctional Nanostructured Materials for Next Generation Photovoltaics", <i>Applied Sciences</i> (ISSN 2076-3417). This SI belongs to the section "Nanotechnology and Applied Nanosciences" https://www.mdpi.com/journal/applsci/special_issues/Multifunctional_Nano_Materials_Photovoltaics	MDPI

17.	Mirela Petruta Suche	Guest Editor Special Issue "New Trends in Functional Materials and Devices", <i>Coatings</i> (ISSN 2079-6412). This SI belongs to the section "Selected Papers from International Conferences and Workshops". https://www.mdpi.com/journal/coatings/special_issues/new_trends_materials_devices	MDPI
18.	Mirela Petruta Suche	Guest Editor Special Issue "Novel Nanocomposites: Optical, Electrical, Mechanical and Surface Related Properties", <i>Nanomaterials</i> (ISSN 2079-4991). This SI belongs to the section "Nanocomposite Materials" https://www.mdpi.com/journal/nanomaterials/special_is	MDPI
19.	Livia Dinu Gugoșă	Topical advisory panel https://www.mdpi.com/journal/applsci/topical_advisory_panel	MDPI
20.	Ciprian Iliescu	IEEE Transaction on NanoBioscience	-
21.	Ciprian Iliescu	Micromachines	-
22.	Ciprian Iliescu	Informacije MIDEJ-Journal of Microelectronics, Electronic Components and Materials -Slovenia	-
23.	Ciprian Iliescu	Annals of the Academy of Romanian Scientists (2021), Series on Science and Technology of Information	-
24.	Ciprian Iliescu	Journal of Experimental and Theoretical Analyses	-
25.	Florin Nastase	Crystals - Special Issue "Advanced Semiconductor Materials and Devices" (ISSN 2073-4352)	MDPI (Basel, Switzerland)
26.	Andrei Avram	Coatings - Special Issue "Plasma Thin Films" (ISSN 2079-6412)	MDPI (Basel, Switzerland)
27.	Octavian Buiu	ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST	Publishing House of the Romanian Academy
28.	Bogdan Catalin Serban	ROMJIST- Romanian Journal of Information Science and Technology www.imt.ro/ROMJIST	Publishing House of the Romanian Academy
29.	Octavian Buiu	Coatings	MDPI
30.	Bogdan - Catalin Serban	Polymers	MDPI

Recenzori la reviste cotate ISI 2021

29 de cercetatori au facut 278 de recenzii pentru peste 70 de jurnale din domeniul micro-nano tehnologiilor.

Nr.	Numele revistei	Numele persoanei	Nr. recenzii
1.	Applied Sciences	Adina Boldeiu	1
2.	NanoExpress	Cosmin Romanitan	1
3.	NanoResearch	Cosmin Romanitan	1
4.	Coatings	Cosmin Romanitan	2
5.	Applied Sciences	Pascu Razvan	1
6.	Micromachines	Pascu Razvan	1
7.	ACS Applied Materials & Interfaces	Mihalache Iuliana	3
8.	ACS Applied Nano Materials	Mihalache Iuliana	1
9.	Physica A	Mihaila Mihaila	1
10.	Revue Roumaine des Sciences Techniques, Série Électrotechnique et Énergétique	Mihaila Mihaila	1
11.	Micromachines	Dana Cristea	2
12.	IEEE Transactions on Electron Devices	Dana Cristea	2
13.	Coatings	Dana Cristea	1
14.	Solids	Dana Cristea	1
15.	MDPI Chemosensors	Alexandra Nicoloiu	1
16.	MDPI Sensors	Alexandru Müller	1
17.	IEEE Transactions on Electron Devices	Alexandru Müller	1
18.	Sensors	Valentin Buiculescu	4
19.	Applied Sciences	Valentin Buiculescu	2
20.	IEEE Access	Martino Aldrigo	2

21.	Applied sciences	Martino Aldrigo	2
22.	Crystals	Martino Aldrigo	2
23.	Electronics	Martino Aldrigo	2
24.	Electronics Letters	Martino Aldrigo	6
25.	International Journal of Microwave and Wireless Technologies	Martino Aldrigo	4
26.	Journal of Computational Electronics	Martino Aldrigo	5
27.	Materials	Martino Aldrigo	2
28.	Sensors	Martino Aldrigo	5
29.	IEEE Transactions on Nanotechnology	Martino Aldrigo	2
30.	npj 2D Materials and Applications	Martino Aldrigo	1
31.	MDPI Sensors	Bunea Alina-Cristina	2
32.	MDPI Micromachines	Bunea Alina-Cristina	3
33.	MDPI Electronics	Bunea Alina-Cristina	4
34.	IEEE ACCESS	Bunea Alina-Cristina	2
35.	SAGE Journal of Intelligent Material Systems and Structures	Bunea Alina-Cristina	1
36.	IEEE ACCESS	Neculoiu Dan	4
37.	IEEE Microwaves and Wireless Components Letters	Neculoiu Dan	1
38.	MDPI Sensors	Neculoiu Dan	1
39.	MDPI Electronics	Neculoiu Dan	5
40.	IET Electronics Letters	Neculoiu Dan	1
41.	MDPI Telecom	Neculoiu Dan	2
42.	IEEE Sensors	Ioana Zdru	1
43.	Electronics Letters, ,	Alina Cismaru	2
44.	Micro & Nano Letters, Materials Chemistry and Physics	Alina Cismaru	1
45.	Journal of Micromechanics and Micromachining	Alina Cismaru	1
46.	American Chemical Society Applied Electronics Materials	Mircea Dragoman	4
47.	American for Computer and Machinery Survey	Mircea Dragoman	1
48.	Applied Physics Letters	Mircea Dragoman	4
49.	Elsevier Microelectronic Engineering	Mircea Dragoman	1
50.	Elsevier Synthetic Metals	Mircea Dragoman	5
51.	IEEE Access	Mircea Dragoman	4
52.	IEEE Antennas and Propagation	Mircea Dragoman	7
53.	IEEE Microwave and Techniques	Mircea Dragoman	3
54.	IEEE Transaction Nanotechnology	Mircea Dragoman	10
55.	Nanomaterials	Mircea Dragoman	9
56.	Nanotechnology	Mircea Dragoman	22
57.	Springer Quantum Electronics	Mircea Dragoman	4
58.	Wiley Advanced Materials	Mircea Dragoman	3
59.	Sensors and Actuators: A. Physical	Rodica-Cristina Voicu	1
60.	IEEE Access	Rodica-Cristina Voicu	1
61.	Alexandria Engineering Journal-Elsevier	Rodica-Cristina Voicu	1
62.	Journal of Materials Engineering and Performance-Springer	Rodica-Cristina Voicu	1
63.	JOLT- Optics and Laser Technology-Elsevier	Rodica-Cristina Voicu	1
64.	Measurement-MEAS-Elsevier	Rodica-Cristina Voicu	2
65.	Micro and Nano Engineering-Elsevier	Rodica-Cristina Voicu	1
66.	Micromachines-MDPI	Rodica-Cristina Voicu	4
67.	Polymers -MDPI	Rodica-Cristina Voicu	1
68.	Applied science-MDPI	Rodica-Cristina Voicu	1
69.	Materials-MDPI	Rodica-Cristina Voicu	1
70.	Actuators-MDPI	Rodica-Cristina Voicu	1
71.	Materials-MDPI	Angela Baracu	1
72.	Micromachines-MDPI	Angela Baracu	1
73.	Sensors -MDPI	Gabriel Moagăr-Poladian	2
74.	Applied Optics-OSA	Gabriel Moagăr-Poladian	1

75.	Microsystem Technologies- Springer	Raluca Müller	1
76.	Physical Review B	Neculai Plugaru	1
77.	Surfaces and Interfaces	Mirela petruta Sucnea	33
78.	Textile Research Journal	Mirela petruta Sucnea	6
79.	Sensors	Mirela petruta Sucnea	2
80.	Materials	Mirela petruta Sucnea	5
81.	Nanomaterials	Mirela petruta Sucnea	1
82.	Applied Sciences	Mirela petruta Sucnea	1
83.	Journal of the Electrochemical Society (IF=4.20) - Journal from IOP Publisher	Livia Dinu Gugoasă	1
84.	Analytica Chimica Acta (IF=5.97) - Journal from Elsevier Publisher	Livia Dinu Gugoasă	1
85.	Electroanalysis (IF=3.223) - Journal from Wiley Publisher	Livia Dinu Gugoasă	1
86.	Sensors (IF=3.275) - Journal from MDPI Publisher	Livia Dinu Gugoasă	1
87.	Biosensors (IF=5.01) - Journal from MDPI Publisher	Livia Dinu Gugoasă	1
88.	Micromachines (IF=2.523) - Journal from MDPI Publisher	Livia Dinu Gugoasă	1
89.	Microchemical Journal (IF=3.8) - Journal from Elsevier Publisher	Livia Dinu Gugoasă	1
90.	Journal of the Electrochemical Society (IF=4.20) - Journal from IOP Publisher	Livia Dinu Gugoasă	1
91.	MDPI Processes	Bogdan Firtat	1
92.	MDPI Electrochem	Bogdan Firtat	1
93.	MDPI Biosensors	Bogdan Firtat	1
94.	MDPI Sensors	Marian Ion	4
95.	MDPI Electronics	Marian Ion	3
96.	MDPI Micromachines	Marian Ion	1
97.	Journal of inorganic and organometallic polymers and materials	Mihailescu Carmen Marinela	2
98.	Sensors & Actuators, B: Chemical, Applied Sciences MDPI, Surfaces and Interfaces MDPI, Transactions on NanoBioscience	Violeta Dediu	1
99.	ACS Applied Nano Materials	Monica Veca	1
100.	Nanoscale Research Letters	Monica Veca	2
101.	Materials	Titus Sandu	3
102.	Journal of Applied Physics	Titus Sandu	1
103.	Physics Letters A	Titus Sandu	1
104.	Plasmonics	Titus Sandu	1
105.	Sensors	Titus Sandu	1
106.	Coatings	Andrei Avram	1
107.	Micromachines	Andrei Avram	3
108.	Plasmonics	Andrei Avram	1
109.	Journal of Micromechanics and Microengineering	Andrei Avram	1
110.	Coatings (MDPI)	Octavian Buiu	2
111.	Surface Topography: Metrology and Properties	Octavian Buiu	1
112.	Metals (MDPI)	Octavian Buiu	1
113.	Nanomaterials (MDPI)	Octavian Buiu	2
114.	Materials (MDPI)	Octavian Buiu	2
115.	IEEE Sensors	Octavian Buiu	2
116.	Electronics (MDPI)	Octavian Buiu	1
117.	Gels (MDPI)	Octavian Buiu	1
118.	Chemosensors (MDPI)	Octavian Buiu	1
119.	Materials (MDPI)	Bogdan-Catalin Serban	2
120.	Sensors (MDPI)	Bogdan-Catalin Serban	2
121.	Energy (MDPI)	Bogdan-Catalin Serban	2
122.	Acta Chimica Slovenica	Bogdan-Catalin Serban	1
123.	Coatings (MDPI)	Bogdan-Catalin Serban	3
124.	IEEE Sensors	Bogdan-Catalin Serban	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)

Nr.	Numele revistei	Numele persoanei	Rol, Nr. recenzii
1.	Cea de a 44-a editie a International Semiconductor Conference - CAS 2021, eveniment IEEE, organizat anual de IMT Bucuresti	Miron Adrian Dinescu	General Chairman, membru TPC, Editor
2.		Mircea Dragoman	Technical Program Chair, membru TPC, Editor
3.		Raluca Müller	Technical Program Co-chair, membru TPC, Editor, 3
4.		Cristea Dana	membru TPC, Editor, 7
5.		Muller Alexandru	membru TPC, Editor, 6
6.		Neculoiu Dan	membru TPC, Editor, 7
7.		Rodica-Cristina Voicu	6
8.		Aldrigo Martino	11
9.		Avram Marius Andrei	4
10.		Avramescu Viorel	3
11.		Buiculescu Valentin	6
12.		Iordanescu Sergiu	4
13.		Kusko Mihaela	6
14.		Mihaila Mihai	4
15.		Nastase Florin	9
16.		Nicoloiu Alexandra	7
17.		Pascu Razvan	4
18.		Plugaru Rodica	1
19.		Purica Munizer	6
20.		Radoi Antonio	5
21.		Serban Bogdan	1
22.		Veca Monica	7
23.		Vulpe Silviu	6
24.		Claudia Roman	MCO
25.		Alexandru Bujor	MCO
26.		George Muscalu	MCO
27.		Mladenovic Damir	MCO
28.		Eugen Chiriac	MCO
29.	The 7th International Conference on Physics of Advanced Materials, ICPAM-7 conference, 24-30 septembrie 2021	Cosmin Romanitan	MCO
30.	13th International Conference on Physics of Advanced materials, Sant Feliu de Guixols, September 24-30, 2021	Violeta Dediu	MCO
31.	Conferinta DTIP 2021 - Design, Test, Integration and Packaging of MEMS/MOEMS, virtual event, 25-27 Aug. 2021	Raluca Muller	TPC
32.		Alina Cismaru	TPC
33.	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis including Environmental and Energy Applications AdvPhotoCat-EE 2021	Mirela Suche	Event Chair, MCO
34.		Adrian Dinescu	MCO
35.		Octavian Narcis Ionescu	MCO
36.		Cosmin Romanitan	MCO
37.		Oana Nedelcu	MCT
38.		Raluca Gavrila	MCT

Lecții invitate, cursuri și seminarii susținute de personalități științifice invitate 2021

Titlu comunicării	Autori	Manifestare științifică
-------------------	--------	-------------------------

1.	"Photocatalytic organic synthesis: from nanomaterials to process" intensification"	Prof. Dr. Cláudia Gomes Silva	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
2.	"PVDF fibers embedding lanthanide doped ZnO membranes for adsorption and photocatalytic degradation of dye organic pollutants"	Dr. Petronela Pascariu	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
3.	"Metal oxide based photocatalysts for environmental applications"	Dr. Sivasankar Koppala	The 3 rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
4.	"Photocatalysis for anti-bacterial applications"	Prof. Dr. Suresh C. Pillai	The 3 rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
5.	"Photocatalysis and virus"	Ing. Dr. Gian Luca Guerrini	The 3 rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
6.	"Bacterial inactivation at the interface of sputtered photocatalytic surfaces without ions release: photo-generated intermediates and possible mechanisms"	Dr. Sami Rtimi	The 3 rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
7.	"Homogeneous photocatalytic reduction of CO ₂ "	Dr. Claudia Bizzarri	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
8.	"Transition metal sulfides-based photocatalytic materials derived from mining and metallurgical wastes"	Dr. Mirabbos Hojamberdiev	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
9.	"2D/2D Heterojunction Photocatalysts for Sustainable Energy and Environmental Applications"	Dr. Kishore Sridharan	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
10.	"Antibacterial Textiles Using Visible Light Using Manganese Doped TiO ₂ Nanoparticles"	Dr. Evie L. Papadopoulou	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
11.	"Tuning Surface Chemistry of Black Anatase TiO ₂ Nanofibers for Photocatalytic Applications"	Dr. Muhammad Fahad Ehsan	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
12.	"Plasmonic photocatalysts for environmental applications"	Prof. Dr. Ewa Kowalska	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
13.	"Water and wastewater treatment by heterogeneous photocatalysis: results, process limitations and prospects", "	Dr. Luigi RIZZO	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
14.	"Trace elements Photo-Analysis for environmental applications: a case study"	Assoc. Prof. PhD Habil. Silviu-Octavian Gurlui	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
15.	"Synthesis of ZnO with enhanced photocatalytic activity using a sacrificial biomass support and Li ₂ O as doping agent"	Dr. Alexandra Mocanu	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
16.	"Co-creation of future cities - EFdeN Sustainable City "	EFdeN - Ioana Csatos	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România

17.	“ASCENT+ Access to European Infrastructure for Nanoelectronics”	ASCENT+ Mr. Nicolas Cordero	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
18.	ANTIMICROBIAL/ANTIVIRAL APPLICATIONS OF TRANSPARENT PHOTOCATALYTIC COATINGS	Mr. Pierluigi Biasiolo REAIR Sponsor Prez	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
19.	“Halide Perovskites: The Emergence of a New Class of High-Performance Semiconductors”	Assoc. Prof. Dr. Constantinos Stoumpos	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
20.	“Computational materials design of halide double perovskites: Possible novel visible-light photocatalysts”	Dr. George Volonakis	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
21.	“Theoretical investigation of low-dimensional materials for photocatalysis”	Prof. Georgios Kopidakis	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
22.	“Modeling of photo-electrochemistry”	Prof. Dr. Núria López	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
23.	THz SPECTROSCOPY BY NARROW SPECTRAL EMISSION OF QUANTUM CASCADE LASERS FOR MEDICAL APPLICATIONS	H.L. Hartnagel ¹ , V.P. Sirkeli ² , P. Acedo ^{3,4} , ¹ Technische Univ. Darmstadt, Germany, ² Moldova State Univ., Moldova, ³ Univ. Carlos III de Madrid, ⁴ Inst. de Investigacion Sanitaria de la Fundacion Jimenez Diaz, Madrid, Spain	CAS2021, 44th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 6 - 8 October 2021
24.	LET'S CONSIDER MOORE'S LAW IN ITS ENTIRETY	Gh. Stefan, Univ. “Politehnica” of Bucharest, Romania	CAS2021, 44th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, 6 - 8 October 2021

Lecții invitate, cursuri și seminarii susținute de specialiști din IMT București in 2021

	Titlu comunicării	Autori	Manifestare științifică
1.	“Composite nanofibers for improved photocatalytic performance under UV and visible light irradiation”	P. Pascariu, E. Koudoumas, M. Suchea	3 rd Webinar on “Catalysis, Chemical Engineering & Technology” held during June 24-25, 2021, Online. https://scholarsconferences.com/catalysis-frontiers/

2.	“PVDF fibers embedding lanthanide doped ZnO membranes for adsorption and photocatalytic degradation of dye organic pollutants”	P. Pascariu, C. Cojocaru, A. Airinei, M. Sucnea	The 3 rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România.
3.	„Nanostructured Composite Paints for Electromagnetic Shielding”	V. Barsukov, V. Khomenko, I. Senyk, Ya. Kuryptia, O. Butenko, O. Chernysh, V. Tverdokhlebo, I.V. Tudose, K. Muratis, O.N.Ionescu, M. Sucnea , E. Koudoumas	3 th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), September 24-30, 2021, hybrid event, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain.
4.	“Constrained Spheroids for Drug Screening Applications”	Ciprian Iliescu	2 nd Bucharest Polymer Conference 6-8 June 2021, Bucharest, Romania (plenary speaker)
5.	„Validarea precoce a conceptelor potențial inovative în laboratoarele de CDI, premisa unui transfer tehnologic eficient”	Nicolae Varachiu	Contributii in activitatea de Inovare si Transfer Tehnologic. Exemple de bune practici in regiunea Centru, 3 decembrie 2021, Alba Iulia
6.	Concepte, metode și instrumente științifice suport pentru un transfer tehnologic eficient	Nicolae Varachiu	Rezultate obținute în cadrul proiectului TGE-PLAT, Eveniment on-line de încheiere a proiectului, 18 noiembrie 2021
7.	Proiect de cercetare-dezvoltare	Istrate Anca-Ionela	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației, Universitatea Politehnica din Bucuresti, semestrul II.
8.	Stagiu de vara pentru studenti	Istrate Anca-Ionela	Facultatea de Inginerie Medicală, Universitatea Politehnica din Bucuresti, 28.06.2021 - 03.09.2021.

Manifestări științifice cu participare internațională organizate de IMT București in 2021

Nr.	Denumire manifestare științifică	Data	Link
1.	CAS2021, 44th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, Online, Romania.	6-8 Oct. 2021	https://www.imt.ro/cas/
2.	13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13) and the 4th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-4), September 24 - 30, 2021, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain	2021, September 24-30	https://icpam.ro/
3.	The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis including Environmental and Energy Applications AdvPhotoCat-EE 2021, online event, on June 28-29, 2021- co-organized by IMT- Bucharest	2021, June 28 –29,	https://photocatalysis-workshop.eu/
4.	Micro-nanotechnologies in Horizon Europe Calls	8 octombrie 2021, între orele 11:00 - 12:00, în cadrul conferinței CAS.	https://www.imt.ro/cas/

8.2. Prezentarea rezultatelor la târgurile și expozițiile naționale și internaționale: Participări la Târguri și expoziții internaționale 2021

Nr.	Denumire	Data, locație
1.	Targul si Forumul Medical, World Forum for Medicine MEDICA	15-18 Noiembrie 2021, Dusseldorf, Germania
2.	Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara	13-15 octombrie 2021, Timisoara, România
3.	Salonul Internațional Al Cercetării Științifice, Inovării Și Inventicii - Pro Invent 2021 - Ediția XIX, Cluj-Napoca	20 - 22 octombrie 2021, Cluj-Napoca, România
4.	The 25 th International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021	23 - 25 iunie 2021, Iași, România

Participări la Târguri și expoziții naționale 2021

Nr.	Denumire	Data, locație
-----	----------	---------------

	-	-
--	---	---

8.3. Premii obținute prin proces de selecție/distincții etc; Premii internaționale obținute prin proces de selecție/distincții 2021

Nr	Premiul	Autoritatea care l-a acordat	Lucrarea	Autori din IMT
1.	Diploma de onoare si Medalia IFA	Institutul de Fizica Atomica	Pentru contributii stiitifice deosebite in fizica si tehnologia dispozitivelor semiconductoare, in special in domeniul dispozitivelor pentru microunde si unde milimetrice realizate prin microprelucrarea siliciului si A GaAs precum si a dispozitivelor de tip SAW realizate pe materiale cu banda interzisa larga, avand frecvente de operare in domeniul GHz-ilor, pentru aplicatii in domeniul senzorilor si quantum computing.	Alexandru Muller
2.	Medalie de Aur	Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2021	Senzor rezistiv de oxigen și procedeu de obținere a acestuia	Bogdan-Cătălin Șerban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu
3.	Medalie de Aur	Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2021	Senzor de hidrogen sulfurat cu unde acustice de suprafata	Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu
4.	Medalie de Aur	Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2021	Quaternary oxidized carbon nanohorns-based nanohybrid for resistive humidity sensor,	Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Nicolae Dumbravescu
5.	Medalie de Aur	Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2021	Quaternary hydrophilic nanohybrid composition for resistive humidity sensor	Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Viorel Avramescu, Nicolae Dumbravescu
6.	Medalie de Aur	Salonul International de Inventii si Inovatii Traian Vuia Timisoara, 13-15 octombrie 2021	Carbon dioxide sensor with surface acoustic wave	Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu
7.	Best oral presentation delivered by a young scientist	13th International Conference on Physics of Advanced Materials	Non-destructive investigation of the edge and screw threading dislocations in GaN layers	Romanitan, C. Varasteanu, P. Pachiu, C. Tutunaru, O.
8.	Young Scientist Award	XXV General Assembly and Congress of the International Union of Crystallography	Strain analysis of SiNWs-GQDs core-shell heterostructures	Romanitan, C. Varasteanu, P. Radoi, A. Pachiu, C. Mihalache, I.
9.	Best Paper Award	CAS2021, 44th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, <i>MICROSENSORS AND DEVICES Session</i>	Reaching The Theoretical Performance Limit of Modified Graphene SPR Based Sensors	P. Varasteanu
10.	Best paper Award	CAS2021, 44th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, <i>NANOSCIENCE AND NANOENGINEERING 2 Session</i>	Dye electronegativity-induced voltage losses in DSSCs	M. Mihaila

11.	Best Paper Award	CAS2021, 44th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, MICROWAVE AND MILLIMETER WAVE CIRCUITS AND SYSTEMS Session	RFID Tag With Electromagnetic Wave Polarization Diversity	Dan Neculoiu, Alina-Cristina Bunea
12.	Best Paper Award	CAS2021, 44th Edition of International Semiconductor Conference, IEEE event, SENSORS AND MICRO-OPTICS Session	Novel scaln/si SAW-type devices targeting surface acoustic wave/spin wave coupling	A. Nicoloiu ¹ , C. Nastase ¹ , I. Zdru ¹ , D. Vasilache ¹ , G. Boldeiu ^{1,2} , M. C. Ciornei ¹ , A. Dinescu ¹ , A. Müller ¹ , 1IMT Bucharest, 2Univ. "Politehnica" of Bucharest, Romania
13.	„Most original contributions of young scientists”	4th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-4)	Metasurface for sensing applications	R. Tomescu, V. Anastasoae, C. Parvulescu, C. Paun, D. Cristea
14.	Premiul „Stefan Odobleja” pentru 2019, atribuit in 2021 - pentru impactul mediatic in presa internationala	Academia Oamenilor de Stiinta	Recent advances in microfluidics methods in cancer liquid biopsy”, Biomicrofluidics, vol. 13, issue 4, art. no. 041503, 2019 https://aip.altmetric.com/details/63935571/news	Ciprian Iliescu
15.	Premiul Speranța	PatriotFest 2021 https://www.patriotfest.ro/	Platformă aeropurtată pentru detecția explozivilor în zone greu accesibile	Dr. Bogdan Fîrtat
16.	Premiul I	PatriotFest 2021 https://www.patriotfest.ro/	Sistem de celule solare fotovoltaice microtexturate pentru creșterea eficienței - integrat în aripa unui avion fără pilot (UAV)	Cătălin Pârvulescu

Premii naționale obținute prin proces de selecție/distincții 2021

Nr.	Premiul	Autoritatea care l-a acordat	Lucrarea	Autori din IMT
1.	PN-III-P3-3.6-H2020-2020-0054	UEFISCDI	- proiect „iQubits Integrated Qubits Towards Future High-Temperature Silicon Quantum Computing Hardware Technologies”, iQubits (2019-2023),	coordinator Dr. Alexandru Muller
2.	PN-III-P3-3.6-H2020-2020-0084	UEFISCDI	“Artificial permittivity and permeability engineering for future generation sub wavelength analogue integrated circuits and systems”, NANOPOLY (2021),	Coordinator: Dr. Mircea Dragoman
3.	PN-III-P3-3.6-H2020-2020-0073	UEFISCDI	“NANO components for electronic SMART wireless systems”, NANOSMART (2021)	Coordinator: Dr. Mircea Dragoman
4.	PN-III-P3-3.6-H2020-2020-0072	UEFISCDI	"Nanomaterials enabling smart energy harvesting for next generation Internet of Things" (2021 - 2023)	Coordonator: Dr. Martino Aldrigo
5.	PN-III-P1-1.1-PRECISI-2021-65445	UEFISCDI	Thickness Effect on Some Physical Properties of RF Sputtered ZnTe Thin Films for Potential Photovoltaic Applications WOS: 000701549300001	Mirela Petruta Sucheai
6.	PN-III-P1-1.1-PRECISI-2021-62265	UEFISCDI	Annealing Effect on the Properties of Electrochromic V2O5 Thin Films Grown by Spray Deposition Technique WOS: 000602410900001	Mirela Petruta Sucheai Cristina Pachiu Cosmin Romanitan Oana Tutunaru
7.	PN-III-P1-1.1-PRECISI-2021-62262	UEFISCDI	Photocatalytic Properties of Eco-Friendly ZnO Nanostructures on 3D-	Mirela Petruta Sucheai Cosmin Romanitan

			Printed Polylactic Acid Scaffolds WOS: 000610628100001	
8.	PN-III-P1-1.1-PRECISI-2021-59724	UEFISCDI	3D Printed Fully Recycled TiO ₂ -Polystyrene Nanocomposite Photocatalysts for Use against Drug Residues WOS: 000594521600001	Mirela Petruta Suche
9.	PN-III-P1-1.1-PRECISI-2021-62445	UEFISCDI	Effect of Graphene Nanoplatelets on the Structure, the Morphology, and the Dielectric Behavior of Low-Density Polyethylene Nanocomposites WOS: 000589393500001	Mirela Petruta Suche Cristina Pachiu Cosmin Romanitan Marian Popescu ON Ionescu
10.	PN-III-P1-1.1-PRECISI-2021-66994	UEFISCDI	Obtaining Nanostructured ZnO onto Si Coatings for Optoelectronic Applications via Eco-Friendly Chemical Preparation Routes	Mirela Petruta Suche Cosmin Romanitan
11.	-	UEFISCDI	Key biomarkers within the colorectal cancer related inflammatory microenvironment	Liviu Bilteanu
12.	-	UEFISCDI	Human Eye Optics within a Non-Euclidian Geometrical Approach and Some Implications in Vision Prosthetics Design	Liviu Bilteanu
13.	-	UEFISCDI	Antioxidant Determination with the Use of Carbon-Based Electrodes	Liviu Bilteanu
14.	PN-III-P1-1.1-PRECISI-2021-62756	UEFISCDI	Improving the Mechanical Properties of a beta-type Ti-Nb-Zr-Fe-O Alloy WOS: 000593341200001	Cojocaru, Vasile Danut Nocivin, Anna Trisca-Rusu, Corneliu Dan, Alexandru Irimescu, Raluca Raducanu, Doina Galbinas, Bogdan Mihai
15.	PN-III-P1-1.1-PRECISI-2021-62761	UEFISCDI	Tailoring a Low Young Modulus for a Beta Titanium Alloy by Combining Severe Plastic Deformation with Solution Treatment WOS: 000671097100001	Nocivin, Anna Raducanu, Doina Vasile, Bogdan Trisca-Rusu, Corneliu Cojocaru, Elisabeta Mirela Dan, Alexandru Irimescu, Raluca Cojocaru, Vasile Danut

8.4. Prezentarea activității de mediatizare:

THE MICRO- AND NANOELECTRONICS SCHOOL IN ROMANIA - A MONOGRAPH

Edited by: Dan DASCĂLU, Andreas WILD

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

București, 2021

Volumul este ediția în limba engleză a cărții „CIVILIZAȚIA ROMÂNEASCĂ, ȘCOALA ROMÂNEASCĂ DE MICRO- ȘI NANOELECTRONICĂ” apărută în 2018, la editura Academiei Române. Sunt prezentate detalii privind formarea și dezvoltarea în România a domeniului de micro și nanoelectronică.

Domeniul este prezentat și analizat din perspectiva contribuțiilor celor care, de-a lungul anilor, au fost implicați în activitățile de cercetare dezvoltare, producție și formare a resursei umane. Este prezentat un ecosistem care reunește mediul universitar, cel al institutelor de cercetare și al agenților economici, prin care România rămâne conectată la un domeniu de înaltă tehnologie.

Participare la dezbateri radiodifuzate / televizate 2021



Nr.	Emisiune, post, participant din IMT	Link	Data aparitie
1.	PRO-TV, Stiri PRO-TV, Cercetătorii români au produs un kit de testare RT- PCR pentru depistarea COVID-19	http://stiri.tvr.ro/cercetatorii-de-la-universitatea-de-medicina-i-farmacie-din-ia-i-au-produs-un-kit-propriu-de-testare-rt-	16 noiembrie 2021

		pcr-pentru-depistarea-covid-19_894745.html	
2.	Antena 1, Observator, Cum au reușit cercetătorii români să creeze testul PCR prin care afli cu ce variantă covid ești infectat și în ce stadiu e boala,	https://observatornews.ro/sanatate/cum-au-reusit-cercetatorii-romani-sa-creeze-testul-pcr-prin-care-afli-cu-ce-varianta-covid-esti-infectat-si-in-ce-stadiu-e-boala-447092.html	16 noiembrie 2021
3.	Stirile Kanal D, Cercetătorii românii au creat un test PCR prin care află cu ce variantă este infectat un pacient, dar și care este stadiul bolii	https://www.stirilekanal.ro/cercetatorii-romanii-test-pcr-varianta-infectat-pacient-stadiul-bolii-20182808	16 noiembrie 2021
4.	Antena 3, Premieră mondială românească în pandemia COVID. Soluția pentru a detecta mai rapid infecția cu coronavirus	https://www.antena3.ro/actualitate/premiera-romania-teste-pcr-covid-scurtare-durata-detectare-591431.html	19 ianuarie 2021
5.	De la "-" la "+" infinit, Radio Romania Actualitati, Liviu Bilteanu	Podcast RRA	12 iulie 2021
6.	Tehnologii moderne utilizate în Chirurgia plastică, Estetică și Microchirurgie reconstructivă, Oameni cu poveste, Carmen Moldovan	https://www.youtube.com/watch?v=9DcEV0a5C0Q	5 iunie 2021
7.	Radio RFI, Tratament acordat pacienților de Covid19 în funcție de stadiul bolii evaluat prin test	https://www.rfi.ro/covid-139788-kit-romanesc-testare-real-time-pcr	15 Noiembrie 2021
8.	Radio Romania Actualitati, emisiunea "De la minus la plus infinit", tema "Efectele activității în cosmos asupra celei terestre", Nicolae Varachiu	-	3 martie 2021

Articole în presa 2021

Nr.	Titlu articol, autori, revista	Link	Data aparitie
1.	TGE-PLAT, proiectul IMT-București de exploatare a Tehnologiilor Generice Esențiale în parteneriat cu mediul economic, Dr. Raluca Muller, Market Watch, Nr. 239	http://www.marketwatch.ro/articol/17516/TGE-PLAT_proiectul_IMT-Bucuresti_de_exploatare_a_Tehnologiilor_Generice_Esentiale_in_parteneriat_cu_mediul_economic/	19 Noiembrie 2021
2.	Laboratorul IMT de Microsisteme pentru aplicații Biomedicale și de Mediu - Exemple de succes în cooperarea europeană, Carmen Aura Moldovan, Ionica Miresteanu, Bogdan Firtat - IMT Bucuresti, Market Watch, Nr. 237	http://www.marketwatch.ro/articol/17448/Laboratorul_IMT_de_Microsisteme_pentru_aplicatii_Biomedicale_si_de_Mediu_Exemple_de_succes_in_cooperarea_europeana/	23 Septembrie 2021
3.	Soluții IMT București pe frontul COVID-19, Dr. Ciprian Iliescu, Dr. Marioara Avram, Aprilie 2021, Market Watch, Nr. 233	http://www.marketwatch.ro/articol/17280/Solutii_IMT_Bucuresti_pe_frontul_COVID-19/	20 Aprilie 2021
4.	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București, expertiza și infrastructura în domeniul micro și nanotehnologiilor, Afacerea, CCIB,	https://ccib.ro/afacerea/institutul-national-de-cercetare-dezvoltare-pentru-microtehnologie-expertiza-si-infrastructura-de-top-in-domeniul-micro-si-nanotehnologiilor/	Decembrie 2021
5.	Premieră mondială românească. Testele PCR pentru depistarea COVID-19 pot să își micșoreze durata de detectare, Hotnews	https://www.hotnews.ro/stiri-esential-24548819-editiadedimineata-premiera-mondiala-romaneasca-testele-pcr-pentru-depistarea-covid-19-pot-isi-micsoreze-durata-detectare.htm	19 ianuarie 2021
6.	De ce e special testul COVID românesc: Pacienții infectați cu SARS-CoV-2 pot afla în ce stadiu al bolii se află, Adevarul	https://adevarul.ro/news/societate/de-e-special-testul-covid-romanesc-pacientii-infectati-sars-cov-2-afla-stadiu-bolii-afla-1_6192965d5163ec427194f210/index.html	16 noiembrie 2021

7.	Cercetători din România au creat un test PCR mai rapid, capabil să indice tulpina virusului și în ce stadiu este boala, Gandul	https://www.gandul.ro/stiri/cercetatori-din-romania-au-creat-un-test-pcr-mai-rapid-capabil-sa-indice-tulpina-virusului-si-in-ce-stadiu-este-boala-19713723	15 noiembrie 2021
8.	Comunicat de presa "Cercetatori romani, impreuna pentru combaterea pandemiei"	https://www.imt.ro/news/comunicat_combaterea_pandemiei.htm	17 Noiembrie 2021
9.	Premieră mondială românească. Testele PCR pentru depistarea COVID-19 pot să își micșoreze durata de detectare, Editia de dimineata	https://editiadedimineata.ro/premiera-mondiala-romaneasca-testele-pcr-pentru-depistarea-covid-19-pot-sa-isi-micsoreze-durata-de-detectare/?fbclid=IwAR11h70RvmtG8sS0ccAjOL8whOANuoknfSPSuvxx0A4G0lIEMK1YS PyVudw	18 Ianuarie 2021
10.	Un kit de testare pentru SARS-CoV-2 ce permite calcularea cantității de virus și urmărirea evoluției bolii, dezvoltat de o echipă de români, RoHealthReview	https://rohealthreview.ro/kit-testare-sars-cov-2-cantitate-virus-urmarirea-evolutiei-bolii-echipa-romani/	15 Noiembrie 2021
11.	Kit de testare RT-PCR dezvoltat de o echipă de români, Viata medicala	https://www.viata-medicala.ro/stiri/kit-de-testare-rt-pcr-ce-arata-varianta-virusului-si-stadiul-bolii-dezvoltat-de-o-echipa-de-romani-24183	16 Noiembrie 2021
12.	Cercetătorii români au creat un test PCR prin care află cu ce variantă covid e infectat un pacient și în ce stadiu e boala, Observator	https://observatornews.ro/sanatate/cercetatorii-romani-au-creat-un-test-pcr-prin-care-afla-cu-ce-varianta-covid-e-infectat-un-pacient-si-in-ce-stadiu-e-boala-446125.html	16 Noiembrie 2021
13.	Un test PCR creat de cercetători români poate indica tulpina virusului și stadiul în care se află boala, Alba24.ro	https://alba24.ro/un-test-pcr-creat-de-cercetatori-romani-poate-indica-tulpina-virusului-si-stadiul-in-care-se-afla-boala-883808.html	15 Noiembrie 2021
14.	The Use of Grazing Incidence X-ray Diffraction to Uncover the Strain Relaxation Processes in Highly Dense Nanowire Arrays, C.Romanitan, Spectroscopy Newsletter, Recent Developments in X-ray Analysis	https://www.spectroscopyonline.com/journals/spectroscopy/spectroscopy-07-01-21	Iulie 2021
15.	Interviu pentru trustul de presa al Ministerului Apararii Nationale despre premiul editiei PATRIOTFEST 2019	http://presamil.ro/patriotfest-idei-romanesti-pentru-apararea-nationala/	
16.	Comunicat de presa- Jurnalul National: Incheierea proiectului „Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive (TGE-PLAT)”, cod SMIS 105623	https://jurnalul.ro/	17 Decembrie 2021

TGE-PLAT, proiectul IMT-București de exploatare a Tehnologiilor Generice Esențiale în parteneriat cu mediul economic

Proiectul *Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE) și în dezvoltarea de platforme de interacțiune cu întreprinderile competitive (TGE-PLAT)*, co-finanțat prin Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operațional Competitivitate 2014 - 2020, Axă 1: Cercetare, dezvoltare tehnologică și inovare (CDI) în spiritul competitivității economice și dezvoltării afacerilor, Acțiunea 1.2.3: „Parteneriat pentru transfer de cunoștințe”, s-a derulat în cadrul IMT București pe parcursul a 5 ani, în cadrul priorității de specializare Inteligența Tehnologică Informațională și comunicațională, spații și securitate, subdomeniul 2.3 (securitate).

Dr. Raluca Müller, director proiect, TGE-PLAT

Caracterul specific al proiectului a fost realizarea unei platforme de interacțiune între instituții și întreprinderi. Într-un domeniu de înaltă tehnologie, utilizând Tehnologiile Generice Esențiale (TGE) de care dispune Institutul de Micro-nanoelectronică, fotonică, nanotehnologii și tehnologii cu un potențial înalt de inovare, infrastructura IMT, extrem de performantă, și expertiza unui personal relativ tânăr, cu înaltă calificare implicat în peste 10 proiecte europene H2020, în ultimii ani.

ÎNCD pentru Microtehnologie - IMT - București a avut avantajul de a fi abordat micro-nanotehnologie de la înființarea sa (1996) și de a fi diversificat, stimulând participarea marelui proiectare, națională și europeană, precum și de investiții în infrastructură (Centrul de micro-nanofabricare IMT-MINAFAB și Centrul de nanotehnologie CENASIS, dedicat dispozitivelor și materialelor pe baza de carbon). Astfel, prin cultura de organizare, în cadrul proiectului TGE-PLAT institutul a reușit să ofere deschiderea către o platformă tehnologică de colaborare și inovare prin proiecte de parteneriat cu firme, întru un domeniu de mare perspectivă pentru competitivitatea industrială.

Activitatea proiectului a fost legată de dezvoltarea celor 3 TGE: multiscopul, de exploatare a surselor de energie și aplicarea în domeniul prioritar, TIC, spații și securitate împreună cu întreprinderile. Cercetările au urmat 3 direcții principale:

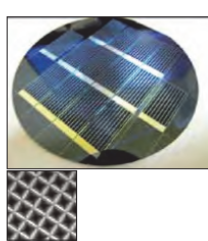
- Microsenzori (TGE: micro-nanoelectronică și nanotehnologii);
- Componente fotonice și sisteme cu aplic...

cadru proiectelor de tip D, finalizate în luna noiembrie 2021.

Proiect C77D/09.08.2020: Sistem de celule fotovoltaice microstructurate de eficiență sporită integrat în arpa unui avion fără pilot (UAV) cu aplicații în securitatea societății.

Proiectul a avut ca scop realizarea unui prototip validat în condiții reale de funcționare de zbor (TRL5 de arpa ultrașpură din material compozit cu sistem de celule fotovoltaice cu eficiență sporită, integrat pe suprafața acestuia, pentru extinderea autonomiei în zbor a unui avion fără pilot (UAV), cu aplicații în securitatea societății.

Elementul central și de noutate la reprezentarea realizării unei arii de celule fotovoltaice microstructurate cu eficiență sporită și cu capacitatea de a maximiza expunerea solară, având proprietăți fizico-mecanice în conformitate cu cerințele aplicațiilor aeronautice. Realizarea acestora și integrarea lor pe o arpa ultrașpură din materiale compozite reprezintă o realizare tehnologică de excepție și, totodată, o mare provocare, având în vedere solicitările ce apar între cele două materiale diferite. În figura următoare pot fi observate ariile de celule solare texturate, realizate în IMT, prototipul de arpa cu matricea de celule fotovoltaice, avionul UAV Himus, cu o arpa echipată.



Prototipul de arpa realizat

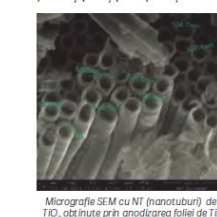


UAV Himus echipat cu arpa ultrașpură, pe rampa de lansare

Avionul UAV cu o arpa ultrașpură realizat din material compozit, echipat cu ariile de celule solare, a fost lansat automat și monitorizat continuu. În timpul zborului pe platforma GDT de comandă și control, fiind înregistrat o creștere a duratei de zbor cu aproximativ 30 de minute (autonomia inițial fiind de 180 de minute).

C77D/09.08.2020: Microsenzori electrochimici pentru detecția unor stupefacții și droguri în aer.

Proiectul a dezvoltat o serie de prototipuri pentru microsenzori selectivi și ultra sensibili cu detecție electrochimică, ușor de utilizat, portabili și optimizați pentru producția de masă.



Micrografie SEM cu NT (nanotuburi) de TiO₂ obținute prin anodizarea foliei de Ti

care pot detecta electrochimic codina și metaboliți ai morfină, ceea ce va permite întreprinderii să introducă în fluxul de fabricație și să comercializeze noi produse de tipul microsenzilor electrochimici pentru aplicații în domeniul securității societății.

S-au obținut prototipuri de microsenzori prin tehnica MIP (Tehnica de imprimare mo-

elemente de recunoaștere artificială specifică și selectivă pentru morfină, care pot fi utilizate în detecția electrochimică a morfină din probe urinare.

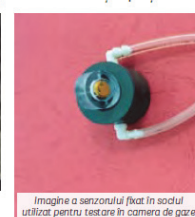
C77D/09.08.2020: Dezvoltarea tehnologiei de realizare a senzorilor pentru gaze de combustie cu materiale hibride nanocompozite bazate pe nanotuburi de carbon de înaltă conductivitate și rezistență la oxidare.

Proiectul a abordat tehnologii complexe, inovative, noi pe piața din România, cu ajutorul cărora întreprinderea s-a putut realiza un produs nou. Proiectul a dezvoltat procese tehnologice pentru realizarea structurilor senzitive pentru senzori de gaze de combustie și materiale nanocompozite hibride cu proprietăți adecvate.

S-au studiat și dezvoltat tehnologii de realizare a compozitorilor hibridi compunând TiO₂/NT și CNT/CO și optimizarea acestora pentru obținerea de materiale senzitive cu proprietăți specifice detecției gazelor de combustie (un raport mare aria/volum). Senzorii obținuți sunt destinați prototipului împotriva riscului de autopondere în diferite medii care necesită grad ridicat de securitate.

Rezultatele proiectului TGE-PLAT au permis creșterea capacității de cercetare - dezvoltare și inovare a întreprinderii cu care institutul a colaborat, prin transfer de cunoștințe între mediul academic și cel industrial, prin dezvoltarea de produse noi, inovative și servicii. Proiectul TGE-PLAT a permis IMT-București dezvoltarea unei cooperări durabile cu partenerii economici prin valorificarea cercetărilor și în cadrul Programului Operațional Competitivitate 2014-2020, în special prin proiecte de transfer la operatorii economici, proiecte de tip „Soluții”, cât și prin proiecte de proiecte europene comune.

lecular) și SAMs (Tehnica autoasamblării minime). Biotransducător selectiv pentru morfină a realizat prin tehnica de imprimare moleculară în polimeri (MIP) prin electro-policimerizarea pilonului și imprimarea moleculelor de morfină în filmul format. MIP este o metodă rapidă, selectivă, rentabilă pentru detecția și determinarea analitilor gazoși, permițând înțelegerea dezvoltării utilizării anticorpurilor. Cavitatea tridimensională creată în polimerul format pe arpa sunt complementare ca dimensiune, formă și grupări funcționale cu morfină din proba biologică, ceea ce permite determinarea selectivă a acestora cu ajutorul metodelor electrochimice. Acesta procedură este extrem de importantă deoarece se obțin suprafețe de aur cu



Imagine a senzorului fixat în solul utilizat pentru testare în camera de gaze

Laboratorul IMT de Microsisteme pentru aplicații Biomedicale și de Mediu – Exemple de succes în cooperarea europeană

Laboratorul de Microsisteme pentru Aplicații Biomedicale și de Mediu face parte din Centrul de cercetare pentru integrarea tehnologiilor - micro-nano-biotehnologii (CNBT) din cadrul ÎNCD pentru Microtehnologie - IMT București, primul institut de microtehnologie din estul Europei (www.imt.ro). Laboratorul activează de aproape 20 de ani în domeniul cercetării, dezvoltării de microsenzori (senzori chimici, bio și mecanici), microstructuri și microelectronică, microprobe pentru înregistrarea activității electrice a celulelor și tesuturilor, tehnologii microfluidice și integrate (siliciu, polimeri, biomateriale), procesare de semnal, achiziție de date și interfețe grafice, dezvoltare de Platforme și Sisteme integrate cu funcții de monitorizare, control și comunicare, cu aplicații diverse precum medicină, securitate, energie regenerabilă, monitorizarea mediului și alimentelor.

Carmen Aura Moldovan, Ionela Mireșteanu, Bogdan Firtat - IMT București

Cu o echipă multidisciplinară, entuziasă, formată din specialiști în electronică, fizică, chimie și biologie, aflați în coordonarea dr. Ing. Carmen Aura Moldovan (carmen.moldovan@imt.ro), având o infrastructură modernă, laboratorul a obținut rezultate notabile în cadrul celor peste 18 proiecte europene, rezultate recunoscute la nivel internațional, ce stau la baza unor aplicații industriale viitoare.

Prezentăm în continuare câteva dintre aceste proiecte.

Neuropotez de lea echipat cu piele artificială și feedback senzorial

Un proiect ambicios de cercetare științifică medicală (<http://www.emn.eu.europa.eu>) ce a fost desfășurat în Norvegia cu Premiul Dieter Bergman IPC Fellowship Award, acordat pentru ideile inovative cu aplicații în medicina regenerativă și pentru contribuții semnificative la dezvoltarea standardelor globale pentru componentele din industria electronică.

Proiectul a avut ca obiectiv realizarea unei neuroproteze de înaltă performanță, echipată cu piele artificială și feedback senzorial, pentru partenerii cu membrele superioare amputate parțial. Tehnologia de fabricație a neuroprotezei a

unz. Aceasta, dezvoltată pe substrat flexibil, au fost acoperite cu un material biocompatibil, cu ajutorul unei tehnici de imprimare 3D. Proiectul „Am neuroprotezei echipat cu artificial skin și semnal feedback - ARMIN” a fost finanțat de UEFISCDI în cadrul Programului Cercetare asociată. Mecanismul financiar SEE 2014-2021 - Grantul SEE a Norvegiei, fiind implementat de un consorțiu format din Universitatea Politehnică din București, în calitate de coordonator, și University of South-Eastern Norway, Århus, Academia de Științe Medicale, ÎNCD pentru Microtehnologie, Spitalul Clinic de Urgență București și în calitate de parteneri în proiect. Proiectul se desfășoară între anul 2019-2024.

Moore4Medical - Accelerate Innovation in Emerging Medical Device with Open Technology Platforms

Proiectul H2020-ECSEL Moore4Medical va accelera inovația în dispozitive medicale electronice (<https://moore4medical.eu/>).

Proiect de tip ECSEL (ECSEL-2019-1-HA-ECSEL-2019-1-HA) finanțat în cadrul Programului european Horizon 2020 (H2020), Contract de finanțare nr. 876590, Perioada de Implementare: 2020 - 2022. Coordonatorul proiectului: Philips Electronics, Olanda. Proiectul reunește 16 de parteneri (marjoritate companii) din Olanda, Italia, Irlanda, Spania, Belgia, Finlanda, Germania, Austria, Elveția, Portugalia, Ungaria și România. IMT-București este singurul partener român din cadrul consorțiului și echipa proiectului este coordonată de dr. Ing. Bogdan Firtat (bogdan.firtat@imt.ro). Proiectul ECSEL Moore4Medical



Moore4Medical

4Medical va accelera inovația în dispozitive medicale electronice. Proiectul se adresează aplicațiilor și nanotubului de carbon, decoreate cu oxid metalic nanostructurat și soluții de electroliți sub formă de gel. Dezvoltarea este în mare parte acoperită de industrie. Renault fiind utilizatorul final care cauzează îmbunătățirea monitorizării proceselor din fabrică prin noduri de senzor autonome. Astfel, SmartEnergy are un mare potențial de a reduce costurile, fiind în același timp aplicabile în producția de fabrică și IoT mai ecologic și mai robust.

Proiectul este coordonat de către IMT București. Din consorțiu mai face parte Luksalwicz Instytut Technologi Elektronowej (Polonia), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Elveția), Center for Corporate Responsibility and Sustainability of University of Zürich (Elveția), Medbury sp. z o.o. (Polonia) și Renault Technology Romania (România).

Grupul din cadrul IMT București este implicat în două direcții principale ale proiectului, și anume Dispozitive Implantabile și Organe pe Chip. IMT va folosi rezultatele proiectului pentru a valida expertiza sa în domeniul micro-nanotehnologiilor pentru aplicații biomedicale. În principal prin:

- Tehnologie îmbunătățită pentru electrozi implantabili și electronici de detecție - Tehnologie îmbunătățită pentru acoperiri biocompatibile - Noi concepte și modele de senzori de caz de simulare pentru aplicații de tip organ-pe-chip - Noi rezultate tehnico-științifice, cu obținere în jurnale și la conferințe.

BUGDET Moore4Medical include aproape 70% cofinanțare privată, ceea ce confirmă angajamentul partenerilor industriali în termeni de cercetare propusă.

SmartEnergy Piezoelectric Energy Source for Smart Factory Applications

Un proiect Marie-Sklodowska Curie se desfășoară în perioada 2020-2022. SmartEnergy a început în 2021 și își propune să dezvolte o sursă de energie integrată și regenerabilă, miniaturizată, extrem de eficientă, fără să necesite mentenanță, cu o extinsă scalabilitate și reconfigurabilitate. Sistemul integrează un dispozitiv de recoltare a energiei piezoelectrice MEMS cu un circuit redactor și un supercondensator și promite rezoluția încercărilor pentru a înlocui sursele convenționale de energie și pentru a reduce semnificativ impactul asupra mediului.

Propunerea acoperă o nouă tehnologie

bazată pe materiale multifuncționale avansate, inclusiv materiale piezoelectrice extrem de eficiente și nanotuburi de carbon, decoreate cu oxid metalic nanostructurat și soluții de electroliți sub formă de gel.

Dezvoltarea este în mare parte acoperită de industrie. Renault fiind utilizatorul final care cauzează îmbunătățirea monitorizării proceselor din fabrică prin noduri de senzor autonome. Astfel, SmartEnergy are un mare potențial de a reduce costurile, fiind în același timp aplicabile în producția de fabrică și IoT mai ecologic și mai robust.

Proiectul este coordonat de către IMT București. Din consorțiu mai face parte Luksalwicz Instytut Technologi Elektronowej (Polonia), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Elveția), Center for Corporate Responsibility and Sustainability of University of Zürich (Elveția), Medbury sp. z o.o. (Polonia) și Renault Technology Romania (România).

Grupul din cadrul IMT București este implicat în două direcții principale ale proiectului, și anume Dispozitive Implantabile și Organe pe Chip. IMT va folosi rezultatele proiectului pentru a valida expertiza sa în domeniul micro-nanotehnologiilor pentru aplicații biomedicale. În principal prin:

- Tehnologie îmbunătățită pentru electrozi implantabili și electronici de detecție - Tehnologie îmbunătățită pentru acoperiri biocompatibile - Noi concepte și modele de senzori de caz de simulare pentru aplicații de tip organ-pe-chip - Noi rezultate tehnico-științifice, cu obținere în jurnale și la conferințe.

BUGDET Moore4Medical include aproape 70% cofinanțare privată, ceea ce confirmă angajamentul partenerilor industriali în termeni de cercetare propusă.

SmartEnergy Piezoelectric Energy Source for Smart Factory Applications

Un proiect Marie-Sklodowska Curie se desfășoară în perioada 2020-2022. SmartEnergy a început în 2021 și își propune să dezvolte o sursă de energie integrată și regenerabilă, miniaturizată, extrem de eficientă, fără să necesite mentenanță, cu o extinsă scalabilitate și reconfigurabilitate. Sistemul integrează un dispozitiv de recoltare a energiei piezoelectrice MEMS cu un circuit redactor și un supercondensator și promite rezoluția încercărilor pentru a înlocui sursele convenționale de energie și pentru a reduce semnificativ impactul asupra mediului.

Propunerea acoperă o nouă tehnologie

Orizont Europa și alte programe asociate.

Centru Suport pentru cooperare europeană în Micro și Nanotehnologii (CESMIN) (<https://www.imt.ro/CESMIN/>), proiect finanțat în cadrul Programului Operațional Competitivitate PO2 2014-2020, care se desfășoară în perioada 16.04.2020 - 15.06.2023, printre o echipă de experți cu rezultate remarcabile în proiecte internaționale, oferă servicii de consultanță în scopul accesării finanțării europene în domeniul cercetării-dezvoltării, prin asistarea în elaborarea propunerilor, identificarea partenerilor și a surselor de finanțare adecvate (IMT coordonator, director de proiect: dr. Carmen Moldovan).

Strategic and targeted support to Innovative Projects H2020 talented newcomers to NMP projects under Horizon Europe (www.fit-4-nmp.eu) proiect finanțat în cadrul Programului european Orizont 2020 (H2020), are ca scop încurajarea proiectelor de colaborare între organizații din Europa în domeniul nanotehnologiilor, materialelor avansate și sistemelor avansate de fabricație (NMP). (IMT este partener, responsabil dr. Carmen Moldovan)

Proiecte cu caracter aplicativ ridicat și grad mare de inovare finanțate în cadrul H2020 în care IMT București este implicat pot fi consultate la adresa: https://www.imt.ro/projects/national_projects.htm.



CESMIN și FIT-4-NMP sunt 2 proiecte suport prin care IMT București valorifică experiența acumulată în proiecte europene și contribuie la creșterea participării comunității științifice. Inclusiv firme, în programul Orizont 2020.



Dr. Carmen Moldovan, coordonatorul Laboratorului de Microsisteme pentru Aplicații Biomedicale și de Mediu, Director al Centrului de cercetare pentru integrarea tehnologiilor (CNBT); Vice președinte al Consiliului științific al IMT București; Membru în Consiliul Național pentru Transfer Tehnologic și Inovare; Membru în Comitetul Regional de Inovare București-Ilfov, este absolventă a Facultății de Electronică și Telecomunicații a Universității Politehnice din București și deține o doctorat în Microsenzori. Activitatea sa de cercetare este orientată către dezvoltarea de senzori chimici și biologici, micro-nano-electronice, dispozitive ISEI tranzistori cu nanofibre, MEMS, MEMS, biomEMS, platforme microfluidice, electronice de detecție.

procese de semnal, achiziție de date de la anii 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 2 proiecte ERA-NET, Proiecte Naționale și este partener în 2 proiecte H2020, aflate în implementare.

Soluții IMT București pe frontul COVID-19

La scurt timp de la debutul pandemiei, comunitatea de cercetare-dezvoltare și inovare din România s-a mobilizat pentru a oferi soluții în lupta împotriva COVID-19. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București a participat la competițiile dedicate lansate în 2020 de UEFISCDI, două dintre proiectele câștigate fiind într-un stadiu avansat de realizare, cu rezultate promițătoare.

Dr. Ciprian Iliescu,
Dr. Mărioara Avram
- IMT București

„Tehnici avansate și creșterea performanței în detecția precoce a virusului SARS-CoV-2”

În ultimele două decenii s-a observat că bolile infecțioase cu răspândire rapidă și intensă (număr de cazuri noi într-o populație) crescând se transformă rapid în epidemii în pandemie. Potrivit Organizației Mondiale a Sănătății (OMS), bolile vechi precum holera, ciurma și febra galbenă au revenit. În timp ce au apărut altele noi - Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS), Middle East Respiratory Syndrome (MERS), boala virală Zika și acum noua Covid-19, produsă de coronavirus SARS-CoV-2. În prezent, diagnosticul de laborator este posibil prin testarea în centrul medicale specializate a prezenței ARN viral specific SARS-CoV-2 prin tehnica RT-qPCR din probe de ARN extras din exsudat nazofaringian. Testarea prin RT-qPCR are o sensibilitate mare, dar este înalt laborioasă. În acest context, dezvoltarea unor sisteme de detecție rapidă și precisă la domiciliu a virusului a devenit prioritară.

Scopul proiectului „Tehnici avansate și creșterea performanței în detecția precoce a virusului SARS-CoV-2” - abordat de către o echipă interdisciplinară de cercetători și clinicieni din cadrul IMT, Universitatea București și Spitalul Universitar de Urgență București - este obținerea și validarea unor kituri de detecție precoce a virusului SARS-CoV-2 prin teste rapide, fiabile și ieftine de tip Point Of Care Testing (POCT), dar mai ales în dezvoltarea unor tehnologii și a unei platforme care să poată fi accesate rapid și adaptate unor epidemii sau pandemii cauzate de alți agenți infecțioși.

Proiectul abordează dezvoltarea a două variante de testare: testarea probelor fie individuale, fie în grupuri mari. Prima variantă are în vedere testarea la domiciliu, din probe de salivă. Testarea la domiciliu are avantajul că persoana care dorește să fie testată nu mai trebuie să se deplaseze până la punctele de testare, evitând astfel contactul cu alte persoane și diminuând rata de contaminare (posibilitatea ca persoana testată să transmită sau să capteze virusul). În acest caz, testarea din probă de salivă este dezavantajată întrucât nu necesită personal specializat pentru recoltarea probelor. A doua variantă de testare urmărește facilitarea testării în comunitate, de ex. la punctele de frontieră, în școli sau în instituții, prin testarea probelor multiple în paralel.

În laboratoarele IMT București s-a urmărit amplificarea RT-LAMP a tiritelor ARN viral, fiind o alternativă rapidă a RT-qPCR, care promite o sensibilitate ridicată a detecției. RT-qPCR este folosită ca standardul de validare a RT-LAMP. Ca urmare, procesul tehnologic are ca scop: (i) optimizarea protocolului de extracție ARN și testare RT-qPCR, (ii) optimizarea reacției RT-LAMP (real time Loop-Mediated Isothermal Amplification) pentru detecția ARN viral din extracție ARN, cât și direct din salivă, (iii) dezvoltarea unor dispozitive microfluidice care să încorporeze reacția RT-LAMP pentru kituri de diagnostic. Pentru a citi rezultatul în dispozitivul microfluidic am ales optimizarea

reacției RT-LAMP cu citire colorimetrică în spectrul vizibil (rezultate ilustrate în imaginea de mai jos). Atunci când ARN-ul viral de interes este prezent, reacția are loc cu eliberare de protoni, determinând o schimbare a pH-ului soluției, însoțită de schimbarea culorii amestecului de reacție.



Prototipul realizat de către echipa implicată conține într-un dispozitiv microfluidic de testare a prezenței ARN viral specific SARS-CoV-2. Dispozitivul încorporează o reacție RT-LAMP de amplificare a genelor virale N și E. Principiul avantaj al încorporării reacției RT-LAMP într-un dispozitiv de testare este că aceasta are loc la o temperatură constantă (65°C), deci nu necesită aparatură specială de laborator care să genereze termocicluri multiple de alternanță a temperaturii, ca în cazul reacțiilor PCR. În plus, sistemul microfluidic și dimensiunile dispozitivului permit manevrarea unor cantități mici de reactivi, urmând un protocol mai puțin laborios decât cel presupus de testarea prin RT-qPCR.

Kitul creează un element de siguranță și are impact medical pe două direcții importante: testarea la domiciliu și testarea periodică a personalului din varietate instituții publice. Ca urmare, se simplifică foarte mult sistemul de testare pentru SARS-CoV-2. Pacienții pot colecta probe și testa ușor la domiciliu și fără ajutor specializat. Prin introducerea testării în instituții, la frontieră se pot lua măsuri imediate și deci incidența bolii poate fi controlată. Impactul pozitiv asupra populației va fi consolidat de faptul că aceste kituri de testare produse în România vor fi accesibile. În ultimă instanță, impactul economic este substanțial.

Acesta combinație cost-eficientă va favoriza desfășurarea normală, în siguranță, prin testări săptămânale a populației.

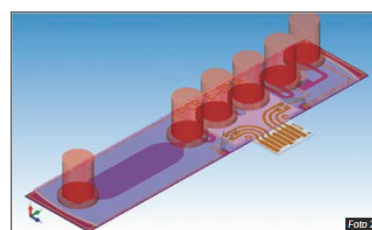
„Abordări inovative în tratamentul și controlul pacienților infectați cu virusul SARS-CoV-2”

Proiectul a fost câștigat în cadrul competiției „Soluții” în anul 2020 și este finanțat de Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI). Scopul proiectului este implementarea unei tehnici alternative de detecție moleculară a virusului, folosind dispozitive miniaturizate, care sunt portabile, nu necesită personal de specialitate pentru manipulare și interpretarea rezultatelor, permițând diagnosticarea în câteva minute.

Cercetările sunt desfășurate în cadrul unui consorțiu format din 5 instituții: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București, coordonator, Spitalul de boli infecțioase „St. Paraschiva” Iași (SB), Centrul de Cercetare al Universității de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa” Iași (CCMF), Spitalul de Pneumoftiziologie Iași (SPI) și DDS Diagnostic SRL, București (DDS). Cele cinci entități asigură complementaritatea de expertiză necesară pentru implementarea cu succes a proiectului.

IMT București, cu o experiență de peste 20 ani în dezvoltarea sistemelor microfluidice cu aplicații medicale, dezvoltă dispozitivele microfluidice pentru detecția virusului SARS-CoV-2 din probe de exsudat laringo-faringian și implementează metode moleculare de diagnostic COVID-19. SB efectuează studiile clinice în vederea dezvoltării unui scheme de tratament COVID-19, studiile observaționale prospective pentru evaluarea factorilor de risc, managementul clinic și rezultatele pacienților spitalizați cu infecții grave cauzate de SARS-CoV-2.

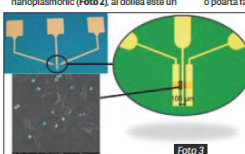
CEMF realizează teste de laborator pentru stabilirea diagnosticului infecțiilor utilizând metode standardizate, dezvoltarea unor protocoale pentru detecția virusului SARS-CoV-2 și interpretarea datelor obținute. SP stabilește diagnosticul privind impactul virusului SARS-CoV-2 asupra căilor respiratorii și creează o bază de date privind controlul și managementul pacienților cu patologii respiratorii. Rolul DDS, care îl



va fi transferată tehnologia de realizare a dispozitivelor microfluidice, este acela de a iniția demersurile pentru autorizarea de punere pe piață și inițierea demersurilor pentru autorizarea unui raport de Evaluare a Tehnologiilor Medicale. Compania are experiență necesară dezvoltării și punerii pe piață a noi dispozitive medicale de diagnostic, cele mai noi produse din portofoliul fiind testele rapide de diagnostic pentru Antigen SARS-CoV-2, Anticorpi SARS-CoV-2 și test COMBO: Antigen SARS-CoV-2 versus Gripă.

Tehnica actuală utilizată pentru detecția virusului SARS-CoV-2 este transcrierea inversă cuplată cu reacția de polimerizare în lanț în timp real (RT-PCR). Procedura de testare include etape care implică echipamente de laborator sofisticate și personal special instruit, procesul de analiză fiind unul laborios, realizat numai de către laboratoare de specialitate. Timpul necesar obținerii rezultatelor poate fi, după caz, de la 1 la 3 zile.

În cadrul proiectului dezvoltăm în paralel trei dispozitive microfluidice pentru detecția SARS-CoV-2. Primul dispozitiv este o miniaturizare a echipamentelor de transcriere inversă și reacție de polimerizare în lanț (RT-PCR), număr PCR nanoplasmic (Foto 2), al doilea este un



Transistorul cu efect de câmp pe bază de grafen nanocristalin (GFE) este un biosenzor electronic foarte sensibil, compus dintr-un electrod solid, un electrod drenă, o porțată față și alta spate. GFE (Foto 3) are un canal subțire de grafen nanocristalin decorat cu nanoparticule de aur, ceea ce îl conferă o sensibilitate mult mai mare. De exemplu, poate detecta molecule individuale care se desprind sau se atașează de o suprafață.

Evenimente științifice internaționale la care IMT a participat în anul 2021

1. Graphene and 2DM Industrial Forum (GIF 2021), 26-27 Ianuarie, <http://confstreaming.archivephantomsnet.net/>
2. 51st European Microwave Week (EuMW 2021), London, 2-7 Apr. 2021, <https://www.eumweek.com/>
3. 10th Virtual Nanotechnology Poster Conference, 12-18 April 2021 <https://www.nanopaprika.eu/groups/nanoposter-2021>
4. PIERS 2021- Photonics and Electromagnetics Research Symposium, Hangzhou, 25-29 Apr. 2022, <https://piers.org/piers/>
5. EMRS Spring Meeting2021, 31 mai- 3 iunie 2021, <https://www.european-mrs.com/meetings/2021-spring-meeting-0>
6. 2nd Digital Congress on Nanobiotechnology and Bioengineering (2nd CDNB), Embrapa Genetic Resources and Biotechnology and by the startups Bioprint3D and CyclePrint3D Brasil, June 1st - 4th, 2021, <https://www.even3.com.br/iicdnb>
7. 2nd Bucharest Polymer Conference 6-8 June 2021, Bucharest, Romania, <http://www.bpc-apmg.upb.ro/>
8. Transducers 2021 -The 21st International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems, 20-25 iunie 2021
9. 3rd Webinar on “Catalysis, Chemical Engineering & Technology” held during June 24-25, 2021, Online, <https://scholarsconferences.com/catalysis-frontiers/>
10. The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România
11. 7th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids (DSL-2021), 28 Iunie - 2 Iulie 2021, Malta
12. 18th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies (NN21), 3-10 Iulie, 2021, Thessaloniki, Grecia
13. 18th International Conference on Nanoscience & Nanotechnologies, 6-9 Iulie, Grecia
14. NN21 International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies, 6-9 July 2021, Thessaloniki, Greece, www.nanotextology.com
15. Future Materials 2021- Global Summit on Future of Materials Science And Research, 29-30 July 2021, <http://materialsscience.peersalleyconferences.com/>
16. IUCr 2021 - XXV General Assembly and Congress of the International Union of Crystallography, 13-20 august 2021, Cehia
17. XXV General Assembly and Congress of the International Union of Crystallography, 17-23 august 2021, Praga.
18. The 38th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 6-10 Septembrie 2021
19. 23rd The European Microelectronics and Packaging Conference (EMPC), 13-16 septembrie 2021
20. EOS Annual Meeting (EOSAM), 13-17 Septembrie 2021, Roma, Italia
21. SPECTROSCOPY OF MOLECULES AND CRYSTALS XXV Galyna Puchkovska International School-Seminar Dedicated to the 30th Anniversary of Ukraine’s Independence September 21-24, 2021 Kyiv, Ukraine
22. 56th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials with the Workshop on Personal sensor for remote health care monitoring, 22-24 septembrie 2021, Ljubljana, Slovenia
23. 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), September 24-30, 2021, hybrid event, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain

24. 4th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-4); September 24 - 30, 2021, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain.
25. 4th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-4); September 24 - 30, 2021, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain. <https://icpam.ro/>
26. XXXV Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science, Congress Center, NCSR "Demokritos", 26-29 September 2021, Athens, Greece. <http://xxxv-ssm.inn.demokritos.gr>
27. EPoSS Annual Forum 2021, 4-7 octombrie 2021
28. 44th International Semiconductor Conference (CAS), 6-8 Octombrie 2021, online
29. NanoMedicine International Conference and Exhibition 2021, 20-22 octombrie 2021
30. IManEE 2021 International Conference, online 21st - 23rd of October, 2021 www.imane.ro
31. 23rd International Conference "New Cryogenic and Isotope Technologies for Energy and Environment" - EnergEn 2021 Băile Govora, România, October 26 - 29, 2021
32. The 13th European Conference on Silicon Carbide and Related Materials ECSCRM 2021, 24 - 28 Octombrie 2021
33. SMS / SENSORS / EGF / NANOMED 2021, 20-21 October 2021
34. Ediția a 11-a Conferința Internațională de Biotehnologie și Bioinginerie 2021 (International Conference on Biotechnology and Bioengineering -11th ICBB), 27-29 Octombrie, Eveniment virtual
35. 4th EmergeMAT Conference International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering, 4 -5 November 2021.
36. International Pathology Conference of „Victor Babeș” Institute Bucharest 4-6 Noiembrie 2021 https://www.sanatatea.online/wp-content/uploads/2021/11/SCIENTIFIC-PROGRAM-International-Pathology-Conference-of-Victor-Babes_DAY-3-1.pdf.
37. International Pathology Conference of „Victor Babeș” Institute Bucharest 4-6 Noiembrie 2021
38. NT. CONF. EDUCATION AND CREATIVITY FOR A KNOWLEDGE BASED SOCIETY, 11-13 noiembrie 2021, „TITU MAIORESCU” UNIV. OF BUCHAREST, Romania
39. TIM Physics Conference, 11-13 noiembrie 2021, Timisoara, Romania
40. 20th International Conference on Nanoimprint and Nanoprint Technologies - NNT, 16-17 November, 2021
41. NanoBioMat 2021, 25-27 November 2021, Bucharest, Romania, P. Pascariu and M.P. Suchea <https://www.micronanotech.ro/>
42. Advances in 3OM: Opto-Mechatronics, Opto-Mechanics, and Optical Metrology (3OM 2021), 13-16 December in Timisoara, 2021

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, ca pol de înaltă tehnologie;
- 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.
- Diseminarea rezultatelor activităților de CDI prin publicații, comunicări și brevete;
- Dezvoltarea expertizei resurselor umane;
- Creșterea prestigiului național și internațional.

Principalele direcții, urmărite și implementate prin numeroase proiecte în 2021, conform Planului strategic sunt:

- Micro-nanoelectronica, nanosisteme.
- Micro- și nanodispozitive fotonice.
- Nanotehnologii și materiale avansate.
- Integrarea Tehnologiilor Generice Esențiale pentru dezvoltarea de aplicații în domeniile de Specializare Inteligență. 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.

Programul Nucleu al institutului (2019-2022), la fel ca și în anii precedenți s-a dovedit un instrument important pentru orientarea cercetării tehnologice a IMT.

Programul Nucleu, al INCD pentru Microtehnologie - IMT București cu titlul „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, aprobat pentru 4 ani și-a propus să dezvolte experiența din domeniul micro-nanotehnologiilor și al senzorilor în conformitate cu strategia institutului.

Obiectivele strategiei institutului au fost realizate și în cadrul Programului Nucleu al institutului **Programul MICRO-NANO-SIS PLUS**. 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 si sisteme cu aplicații în domenii de specializare inteligenta din SNCDI: TIC, Spațiu si 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 si 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

S-au dezvoltat noi materiale și nanotehnologii, procese complexe utilizând infrastructura existentă în facilitatea IMT-MINAFAB și, în mod special, noua infrastructură a IMT, finanțată din fonduri structurale - **Centrul de cercetare pentru sisteme integrate, nanotehnologii și nanomateriale avansate pe bază de carbon - CENASIC.**

În 2021, conform Planului de dezvoltare strategic prin proiectului din fonduri structurale, referitor la transferul de cunoștințe în parteneriat cu întreprinderile, proiect cu acronimul „TGE-PLAT” proiect îndreptat către direcția „securitate” (prioritate de specializare inteligentă), s-a manifestat un interes crescut al firmelor din domeniu pentru colaborare cu institutul, astfel s-au derulat 6 contracte de cercetare în colaborare efectivă cu firme, care au ca rezultat final obținerea unor modele experimentale si prototipuri, TRL4 si TRL5.

Politica de resurse umane a institutului (**Strategie, Cap. IV**) este un element esențial în strategia de dezvoltare a institutului. Ea s-a manifestat în 2021 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.

S-a facilitat **accesul cercetătorilor la literatura științifică** (Platforma ANELIS +) și încurajarea inițiativelor de a aborda domenii noi de cercetare, pe profilul institutului.

Menționăm ca în IMT este angajat un tânăr cetățean italian din 2014, care și-a terminat doctoratul în cotutela (Univ Bologna), implicat activ în proiecte naționale și europene.

În anul 2021 au fost organizate mai multe concursuri de promovare, pentru ocuparea posturilor de cercetători științifici si cercetători Gradul II, gradul II si gradul I.

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 si 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 accesata pe site-ul institutului 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 2021, prin proiectul Nucleu, în special, proiecte de cercetare și prin servicii.

Cele două infrastructuri ale IMT, IMT-MINAFAB și CENASIC, prin proiectul SIPOCA, 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 Tehnologii 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).

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) s-a consolidat prin implementarea proiectului TGE-PLAT (2016-2021), menționat deja, prin proiecte în parteneriat cu firme, cu activități comune de dezvoltare industrială sau activități de servicii. Proiectul din Fonduri structurale a fost finalizat în anul 2021.

În anul 2021 s-a derulat implementarea unui proiect european H2020-ECSEL, unde este partener cu numeroase firme europene, coordonatorul fiind firma PHILIPS ELECTRONICS NEDERLAND BV, Olanda.

Au fost depuse 10 proiecte de tip TPE (Proiect de Transfer la Operatorul Economic).

În 2021 IMT a fost implicat într-un contract de servicii de cercetare cu firma GARRET TRANSPORTATION - SUA, pentru dezvoltarea unui senzor de gaz. De asemenea au continuat serviciile oferite firmelor românești (IOR, ProOptica SA, Cyber-Swarm SRL, etc).

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.

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 de tip PED, Complexe și două proiecte de tip Soluții: **Tehnici avansate și creșterea performanței în detecția precoce a virusului SARS-CoV-2** (<https://www.imt.ro/kit-SARS-CoV-2/>) și **Abordări inovative în tratamentul și controlul pacienților infectați cu virusul SARS-CoV-2**; (<https://www.imt.ro/AITC-SARS-CoV-2/>)

Direcțiile de cercetare din 2022 au fost corelate cu: Programul H2020, 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. Au fost propuse numeroase proiecte în cadrul competițiilor naționale și internaționale.

Menționăm implicarea institutului în 11 proiecte H2020 (9 în derulare, 2 finalizate), cu o contribuție netă din partea UE de 2.077.062,5EUR. Valoarea contractată în 2020 este de 759.375 EUR.

În anul 2021, IMT a organizat **Conferința Internațională de Semiconductoare CAS**, eveniment IEEE, aflat la cea de a 44-a ediție, organizată on-line.

IMT a fost coorganizator al Conferinței "13th International Conference on Physics of Advanced Materials and the 4th Autumn School on Physics of Advanced Materials, organizată Sant Feliu de Guíxols, Spain".

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 2021:

(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

- CAB ebooks (Ebooks on agriculture and the applied life sciences from CAB International)
- de Gruyter ebooks
- Elsevier Ebooks

D. Alte surse - PUBLICATII 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 2021 competentele, ca institut din grupul INCD-urilor de elita din Romania, activând in domeniul micro-nanoelectronicii si al microsistemelor.

La evaluarea pentru acreditare din luna decembrie 2019, institutul a obținut calificativul A PLUS, pe care l-a susținut si prin activitatea anului 2021, dispunând atât de o resursa umana valoroasa cat si de o infrastructura performanta, de nivel european.

IMT se distinge ca un institut creat pe o **tematică de înaltă tehnologie: micro-nanoelectronică și microsisteme, micro, nano-biotehnologii**, corespunzător evoluțiilor din Uniunea Europeană. Si in anul 2021, 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 complexe sau prin proiecte europene H2020 si Horizon Europe.

Activitatea de cercetare științifică din anul 2021 a constat în implementarea proiectelor de cercetare **finanțate de EU de tip H2020, FET-OPEN, ESA (Proba 3), si naționale:** Proiecte de tip „**Soluții**”, destinate rezolvării problemelor datorate pandemiei COVID-19, **PN III** (Proiecte complexe realizate in consorții CDI (PCCDI), Proiecte de cercetare exploratorie (PCE), Proiecte de cercetare postdoctorala (PD), si proiecte internaționale de tipul, MANUNET, SEE si COST. IMT București a fost implicat în 2021 in 48 de proiecte naționale: 36 proiecte (diferite finanțări), la care se adaugă 8 proiecte din cadrul programului Nucleu si 4 proiecte subsidiare cu întreprinderile în cadrul proiectului structural POC-G, cu acronimul “TGE-PLAT”.

Proiectul POC-G, „Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive (TGE-PLAT)transfer de cunoștințe către industrie”, proiect finanțat din Fonduri structurale s-a finalizat in anul 2021. Acest proiect a fost de interes pentru colaborarea cu firme românești si a contribuit la consolidarea parteneriatelor cu acestea, în domeniul 2 al specializării inteligente: ICT, Spațiu si Securitate, prin numeroase alte propuneri de tip PTE (transfer la partenerul industrial).

În anul 2021 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”**, suport pentru abordarea unor cercetări noi, pentru buna funcționare a infrastructurii, care este deosebit de costisitoare (întreținerea camerelor cu grad ridicat de curățenie dedicate proceselor micro si nanoelectronice).

Rezultatele cercetărilor in 2021 au fost publicate în reviste de circulație internațională cotate ISI, **75 de articole**, dintre care: Q1-29; Q2-29; (un procent de 77% in reviste cotate Q1 si Q2), factor de impact cumulat: **263,65**; număr de citări 1610 și prezentate la numeroase conferințe naționale și internaționale (93).

IMT București a colaborat in 2021 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.

Institutul a fost invitat, prin reprezentanții săi, sa participe la elaborarea Strategiei Naționale 2021-2027.

Din punct de vedere economic, in anul 2021 Veniturile totale au fost de 32.849.847 lei, iar cheltuielile de 32.686.566 lei. Rezultatul exercițiului 2021 s-a materializat intr-un profit brut de 163.281 lei.

In 2021 IMT București a participat la competiții naționale si internaționale de tip H2020, Horizon Europe, MANUNET, EDA, asigurând o finanțare continuă institutului, în condițiile în care dispune de **singura infrastructură tehnologică de micro-nanofabricație pentru micro-nanoelectronică**.

In anul 2021 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 și naționale și 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 SNCDI (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 diferite alte inițiative europene sau naționale.

IMT București este un institut performant, cu numeroase colaborări la nivel național cu INC-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 2022, crescând numărul colaborărilor cu parteneri industriali, în special în domeniul serviciilor și prin proiectului POC-G, în derulare, dedicat cooperării cu firme românești. De asemenea, vor continua cooperările cu Universitatea „Politehnica” București, prin cursuri de master și practică de vară a studenților, dar și cu alte universități, colaborări de tradiție cu Univ. Herriot Watt, din Scoția, Politehnica di Torino, Univ. Tehnică Moldova, Univ. Salerno, EPFL Lausanne, INFN Frascati, Italia sau LAAS-Toulouse Franța.

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 microsisteme 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, 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 2022 se va derula **Proiectu 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.

De asemenea din 2022 se va derula și primul proiect Horizon Europe, „Computation Systems Based on Hybrid Spin-wave-CMOS Integrated Architectures” la care IMT este partener, proiect coordonat de către IMEC, Belgia.

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 (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, senzori inteligenți pentru aplicații în: sănătate (monitorizare și diagnostic, dispozitive implantabile, portabile sau pentru livrare de medicamente), transporturi (automobilul electric), IoT (Internet of Things).

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 2022 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 în proiecte lansate, prin PNRR cum ar fi IPCDEI și POCIDIF, microelectronica, industria **semiconductorilor**, producătoare de chipuri pentru o multitudine de aplicații fiind un domeniu prioritar.

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 fascicol 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 2022.

De asemenea un deziderat important este acela al recunoașterii infrastructurii **IMT ca facilitate de interes național**.

Va fi întărită experiența unei cercetări multidisciplinare legate de **tehnologii avansate**, cu mare potențial aplicativ; cea a **colaborării cu firme românești și străine** în proiecte CD; experiența organizatorică în **asigurarea de servicii** (IMT-MINAFAB) de către o infrastructură de cercetare competitivă; experiența în **transfer de tehnologie și inovare** (MINATECH-RO, CTT-Băneasa, Centrul Romano-Bulgar, experiență în PR și în **diseminare/networking** în mediul CD.

Activitățile de inovare și transfer tehnologic vor fi susținute în scopul **valorificării rezultatelor cercetării și obținerii de efecte economice**.

Diseminarea rezultatelor cercetării pentru creșterea vizibilității va continua să fie o preocupare, Comunicările la conferințe vor fi sprijinite printr-un sistem stimulator de promovare a autorilor (obținerea de grade științifice) și de acordarea calificativelor anuale.

De asemenea, promovarea IMT se va face și prin organizarea de evenimente științifice și de informare:

În 2022, IMT va organiza evenimentul de prestigiu **Conferința Anuală de Semiconductoare** (International Semiconductor Conference), www.imt.ro/CAS, eveniment IEEE, în 2020 la a 44-a ediție.

Se va continua participarea la târguri și expoziții și publicarea în diferite reviste de marketing pentru prezentarea activității de cercetare a institutului.

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.

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 2022 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.....	181
Anexa 2 - Raportul Directorului general, anexa la raportul de activitate al CA.....	189
Anexa 3 - Lista contractelor de cercetare dezvoltare	196
Anexa 4 - Echipamentele cu valoare de inventar mai mare de 100 000 EUR.....	203
Anexa 5 - Prototipuri, Produse (soiuri plante, etc.), Tehnologii, Instalații pilot, Servicii tehnologice.....	204
Anexa 6 - Brevete de invenție acordate și cereri de brevete de invenție.....	225
Anexa 7 - Lista de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI.....	227
Anexa 8 - Articole publicate în reviste științifice indexate BDI.....	252
Anexa 9 - Studii prospective și tehnologice, Normative, Proceduri și metodologii, Planuri tehnice, Documentații tehnico-economice.....	261
Anexa 10 - Rezultate CDI valorificat pe baza de contract la beneficiar.....	273

Raport de activitate al Consiliului de Administrație al INCD pentru Microtehnologie - IMT București pentru anul 2021

CAP. 1 INTRODUCERE

I. Cadrul legal

Activitatea Consiliului de Administrație (CA) al Institutului Național de Cercetare -Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București (IMT București) în anul 2021 s-a desfășurat în cadrul a 12 ședințe lunare, în conformitate cu prevederile:

- *Hotărârii Guvernului nr. 637/2003 privind Regulamentul-cadru din 29 mai 2003 de organizare și funcționare a institutelor naționale 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;*
- *Hotărârii Guvernului Nr. 1318 din 25 noiembrie 1996 privind înființarea Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București;*
- *Hotărârii Guvernului nr. 998/02.08.2006 pentru aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a INCD pentru Microtehnologie - IMT București;*
- *Regulamentul de organizare și funcționare al Consiliului de Administrație al INCD pentru Microtehnologie- IMT București.*

În anul 2021, Consiliul de Administrație al IMT București a avut următoarea componență, după cum urmează:

01.01.2021 - 11.03.2021

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte, Director General al IMT București
2. Mircea DRAGOMAN - Vicepreședinte, Președintele Consiliului Științific - IMT București
3. Letitia-Clara PAVELESCU - Membru, Reprezentant al Ministerului Cercetării și Inovării
4. Gabriela Ioana CIOBANU - Membru, reprezentant al Ministerului Finanțelor Publice
5. Florin Alexandru ZAHARIA - Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii și Protecției Sociale
6. Vlad POSEA - Membru, conf. univ. - Universitatea Politehnica București

11.03.2021 - 19.11.2021

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte, Director General al IMT București
2. Mircea DRAGOMAN - Vicepreședinte, Președintele Consiliului Științific - IMT București
3. Letitia-Clara PAVELESCU - Membru, Reprezentant al Ministerului Educației și Cercetării
4. *** (poziție vacanta) - Membru, Reprezentant al Ministerului Educației și Cercetării
5. Gabriela Ioana CIOBANU (demisie în data de 21.05.2021) - Membru, reprezentant al Ministerului Finanțelor Publice
6. Florin Alexandru ZAHARIA - Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii și Protecției Sociale
7. Vlad POSEA - Membru, Specialist, conf.univ.- Universitatea Politehnica București

19.11.2021 - 31.12.2021

1. Miron-Adrian DINESCU - Președinte, Director General al IMT București
2. Mircea DRAGOMAN - Vicepreședinte, Președintele Consiliului Științific - IMT București
3. Letitia-Clara PAVELESCU - Membru, Reprezentant al Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării
4. Gabriela Ioana CIOBANU (demisie în data de 21.05.2021) - Membru, reprezentant al Ministerului Finanțelor Publice
5. Florin Alexandru ZAHARIA - Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii și Protecției Sociale
6. Roxana IONITA - Membru - Specialist, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
7. Vlad POSEA - Membru, Specialist, conf.univ.- Universitatea Politehnica București

Cu statutul de invitați la ședințele Consiliului de Administrație al IMT au participat Directorul Economic al IMT, doamna Constantina Simon și Președintele Sindicatului „Semiconductorul”, doamna Alina Cismaru.

Cap. 2 MANAGEMENTUL INSTITUTIONAL

2.1. Dezvoltarea instituțională a IMT București, pe parcursul anului 2021

Acțiunile întreprinse de către IMT București pe parcursul anului 2021 s-au înscris în obiectivele fixate în Strategia de dezvoltare a institutului pentru perioada 2016-2022.

Obiectivele operaționale privind dinamica evoluției manageriale și administrativ-financiare au fost asigurate de către organele de conducere ale IMT București: Consiliul de Administrație, Comitetul de Direcție, Directorul General și Consiliul Științific, în conformitate cu prevederile legale.

La nivelul organelor de conducere, funcția de Director general și Președinte al Consiliului de Administrație al IMT București a fost exercitată de către Dr. Miron Adrian Dinescu, iar funcția de Vice-președinte al Consiliului de Administrație a fost deținută de domnul Dr. Mircea Dragoman. Doamna Dr. Raluca Muller și-a exercitat atribuțiile de Director științific al IMT București, funcție ocupată prin concurs.

Consiliul Științific al IMT București, compus din 5 membri: Dr. Mircea DRAGOMAN -Președinte, Dr. Carmen MOLDOVAN - Vice-președinte, Dr. Adrian DINESCU - membru, Dr. Alexandru MULLER - membru, Dr. Raluca MULLER - membru, a funcționat și și-a exercitat atribuțiile conform Regulamentului de organizare și funcționare al acestuia.

2.2. Activitățile Consiliului de Administrație în anul 2021:

Ca și în anul 2020, ținând cont de situația mondială generată de pandemie, ședințele Consiliului de Administrație s-au desfășurat în regim on-line, prin intermediul platformelor electronice.

Adaptarea la noile condiții de muncă, identificarea unor noi oportunități de dezvoltare și noi teme de cercetare, identificarea și atragerea surselor de finanțare au constituit principalele preocupări ale conducerii, dar și a Consiliului de Administrație al IMT București.

Astfel, au fost analizate următoarele subiecte care au fost incluse pe ordinea de zi a Consiliului de Administrație:

- a) *Analiza activității de cercetare - dezvoltare și inovare, pe plan național și internațional, care a inclus:*
 - analiza participării IMT la competițiile pentru proiecte desfășurate pe plan național și internațional;
 - analiza rezultatelor obținute în cadrul derulării contractelor naționale și internaționale;
 - analiza contractelor finanțate din programele de fonduri structurale;
- b) *Analiza activității financiar - contabile, care a inclus:*
 - analiza și avizarea bugetului de venituri și cheltuieli al institutului pentru anul 2021;
 - aprobarea bilanțului contabil pe anul 2020;
 - analiza semestrială a modului de execuție a bugetului;
 - analiza situației creditelor contractate de către IMT București.
- c) *Analiza managementului resurselor umane;*
- d) *Analiza activităților de diseminare a rezultatelor cercetării desfășurate de institut;*
- e) *Avizarea unor măsuri organizatorice, care a inclus organizarea conferințelor și evenimentelor IMT;*
- f) *Aprobarea raportului de activitate al Consiliului de Administrație al IMT pentru anul 2020 și planului de ședințe pentru anul 2021;*

Consiliul de Administrație a analizat și monitorizat în permanent situația contractelor de cercetare, dezvoltare și inovare, finanțate din programele naționale și internaționale, în care IMT București a fost implicat.

De asemenea, Consiliul de Administrație a fost informat și consultat în permanentă asupra stadiului demersului privind consolidarea clădirii de birouri unde își desfășoară activitatea angajații IMT. Acțiunea a fost demarată în anul 2015, IMT a inițiat procesul de elaborare a documentației privind consolidarea și refuncționalizarea corpului de clădire de birouri deținută în administrare. IMT deține documentația privind “EXPERTIZA TEHNICA, AUDIT ENERGETIC ȘI STUDIU D.A.L.I., PENTRU CONSOLIDARE ȘI REABILITARE - Corp Principal de Clădire C100”, lucrare realizată în decembrie 2015, certificatul de urbanism și majoritatea avizelor necesare demarării lucrărilor.

Totodată, au fost făcute mai multe demersuri pe lângă ministerul de resort (singurul care are drept de inițiativă legislativă în acest caz) pentru trecerea imobilului nou construit CENASIC în proprietatea publică a statului și în administrarea Ministerului coordonator, pentru Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București, precum și pentru actualizarea în mod corespunzător a datelor de evidență cantitativ-valorică pentru Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București și pentru efectuarea modificărilor corespunzătoare anexei nr. 8 la Hotărârea Guvernului nr. 1.705/2006, cu modificările și completările ulterioare.

De asemenea, au fost prezentate perspectivele de dezvoltare ale IMT raportându-se la sursele de finanțare prevăzute pentru anul 2021 și s-au discutat aspecte privind programele de dezvoltare, de modernizare și introducere a noilor tehnologii, în condițiile de finanțare actuale având în vedere rezultatele foarte bune obținute la evaluare și certificare a IMT București în vederea acreditării. De asemenea au fost prezentate informațiile despre Nucleu la nivel de previziune și măsurile și resursele necesare pentru întreținerea în stare de funcționare a infrastructurii tehnologice și plata salariilor.

IMT București a implementat standardul SR 13572:2016 Sisteme de management al inovării (SMIn), care stabilește procesele derulate în cadrul sistemului de management al inovării și rolurile participanților. În anul 2021 a avut loc un audit de extindere a certificării, recertificând Certificatul CIT 11 din 19.10.2020, valabil până în 2023.

IMT București a acordat un interes sporit dialogului cu partenerul social, sindicatul „Semiconductorul”, constituit legal și reprezentativ la nivel de institut.

În 2021 a fost semnat un nou Contract Colectiv de Muncă la nivel de unitate pentru 2 ani (2021-2023), iar Consiliul de Administrație al Institutului Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București a hotărât prin consens acordarea mandatului pentru domnul DINESCU Adrian Miron, Director General și Președinte al Consiliului de Administrație al Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București, să negocieze și să semneze Contractul Colectiv de Muncă la nivel de unitate, pentru anii 2021 - 2023.

Având în vedere propunerea de modificare a grilei de salarizare și a nomenclatorului de funcții din Contractul Colectiv de Muncă la nivel de unitate pentru anii 2021-2023, Membrii Consiliului de Administrație al Institutului Național de Cercetare-dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București, au aprobat în unanimitate noua GRILA DE SALARIZARE și toate modificările cu impact bugetar negociate între reprezentantul legal al Sindicatului „SEMICONDUCTORUL”, Președinte, Dr. Alina Cismaru și reprezentantul legal al Institutului Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București INCĐ, Director General, Dr. Miron Adrian Dinescu.

Membrii CA, după analiza documentelor furnizate de Directorul economic al IMT, au confirmat că mărirea grilei de salarizare se încadrează în bugetul de venituri și cheltuieli aprobat, iar majorarea acesteia, poate fi acoperită din noile contracte de cercetare naționale și internaționale câștigate prin competiție.

În data de 23 martie 2021, membrii Sindicatului „Semiconductorul” și-a ales noua echipă de conducere. Astfel, noul Comitet de Sindicat a fost ales pentru un mandat de 4 ani, fiind format din 5 membri: lider, 2 lideri adjuncți, 2 membri fără funcție definită și Comisia de Cenzori.

Pe parcursul anului 2021 nu s-au semnalat conflicte de muncă la nivel de unitate.

Cap. 3 ACTIVITATEA DE CERCETARE - DEZVOLTARE SI INOVARE, PE PLAN NATIONAL SI INTERNATIONAL DESFASURATA DE IMT BUCURESTI

3.1. Prezentare generala

Consiliul de Administrație 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, Consiliul de Administrație 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.

Astfel, IMT București a fost implicat în anul 2021 în:

48 de PROIECTE NATIONALE, repartizate astfel:

- ✓ 36 proiecte finanțate în cadrul PNIII:
 - 7 proiecte complexe realizate în consorții CDI, 3 coordonate de IMT, 4 IMT partener
 - 13 proiecte experimental demonstrativ (PED), 10 coordonate de IMT, 3 IMT partener
 - 1 proiect complex de cercetare de frontieră (PCCF)
 - 3 proiecte de cercetare exploratorie (PCE)
 - 3 proiect de cercetare postdoctorală (PD) 3 proiecte transfer la operatorul economic (PTE), IMT partener;
 - 2 proiecte Soluții, IMT coordonator;
 - 4 proiecte suport premierea participării la H2020
- ✓ 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)
- ✓ 8 proiecte MICRO-NANO-SIS PLUS -finanțate în cadrul Programului Nucleu

16 PROIECTE INTERNATIONALE, repartizate astfel:

- ✓ 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)
- ✓ 2 proiecte EEA & Norway Grants
- ✓ 1 proiect ESA

Chiar și într-un an puternic afectat de pandemie, cercetătorii din cadrul IMT au înregistrat multe performanțe științifice, îndreptându-se către domenii high tech, cu un potențial aplicativ: 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.

Cercetătorii din IMT au prezentat în 2021:

- 75 lucrări în reviste cu factor de impact cumulativ 263,250;
- 133 lucrări prezentate la conferințe internaționale prestigioase, importante din punct de vedere științific, publicate în reviste BDI
- 5 cărți sau capitole în cărți.

De asemenea, în 2021 IMT a obținut 4 brevete și a depus 17 cereri de brevete naționale.

3.2. Transfer Tehnologic și Valorificarea rezultatelor cercetării

Activitățile de inovare și transfer tehnologic au reprezentat o preocupare permanentă pentru IMT București în anul 2021, în scopul valorificării rezultatelor cercetării și obținerii de efecte economice, rafinând 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 (H2020, ERA-NET, ECSEL, ESA, , 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 - CONTABILĂ

Consiliul de Administrație s-a implicat activ în analiza situației financiar-contabile a IMT București.

Activitatea financiar-contabilă s-a desfășurat 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.

Consiliul de Administrație a avizat toate documentele financiar-contabile care s-au depus la instituția coordonatoare în anul 2021.

Astfel, Consiliul de Administrație al IMT:

- a analizat și a avizat prin consens proiectul bugetului de venituri și cheltuieli al institutului pentru anul 2021. Proiectul de buget a fost depus la organismul coordonator în vederea aprobării conform reglementărilor legale;
- a avizat prin consens bilanțul contabil pentru anul 2020 și Raportul administratorului IMT București, aferent anului 2020;
- a aprobat în unanimitate Bugetului de Venituri și Cheltuieli rectificat pe 2021;
- a aprobat în unanimitate prelungirea și majorarea contractului de credit nr. 96/13.05.2016 de tip „overdraft” pentru finanțarea nevoilor curente ale IMT București.
- a aprobat în unanimitate planul de investiții și dotări pentru anul 2022;
- a discutat și 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 anulul 2022.

Activitatea economico-financiară a fost monitorizată și analizată pe parcursul anului 2021 în cadrul ședințelor CA. Membrii CA au apreciat că anul 2021 a fost un an bun din punct de vedere „cash-flow”, în primul rând datorită contractului de credit pentru nevoi curente, care a permis o finanțare constată a institutului și plata tuturor obligațiilor către salariați și furnizori.

Veniturile totale pentru anul 2021 au reprezentat 32.849.847 lei, iar cheltuielile totale au reprezentat 32.686.566 lei. Rezultatul exercițiului 2021 s-a materializat într-un profit brut de 163.281 lei.

Cap. 5 MANAGEMENTUL RESURSELOR UMANE

Politica de resurse umane a institutului, prezentată și în strategia de dezvoltare a IMT București, a urmărit în principal și pe parcursul anului 2022, asigurarea specificului multidisciplinar al resursei umane, care să acopere domeniul de activitate conform organigramei și crearea masei critice de cercetători. Activitatea privind recrutarea de noi cercetători a fost perturbată în anul 2021 de situația globală generată de pandemia COVID. Cu toate acestea, IMT București 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. Participarea la conferințe și evenimente științifice s-a realizat în mare parte în format on-line, datorită pandemiei.

Toți angajații au respectat măsurile impuse de conducerea IMT, inclusiv condițiile de distanțare socială și de igienă și au asigurat activitatea neîntreruptă a institutului.

Totuși, ținând cont de condițiile grele pe care le-au traversat angajații institutului în anul 2021, Consiliul de Administrație nu a încetat să monitorizeze și să analizeze în cadrul ședințelor de pe parcursul anului:

- Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare;
- Posibilitățile 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.

În anul 2021 IMT a organizat concursul pentru ocuparea posturilor de Cercetător științific gradul I și Cercetător științific gradul II.

Președintele Consiliului Științific al IMT a supus atenției membrilor CA necesitatea organizării concursului pentru acordarea gradelor profesionale în cadrul IMT și a propus scoaterea la concurs a posturilor pentru cercetătorii științifici. Astfel, membrii Consiliului de Administrație au aprobat în unanimitate organizarea concursului pentru: Cercetător Științific gradul II și pentru Cercetător Științific gradul I, aprobând în unanimitate Metodologia de concurs și numărul de posturi scoase la concurs.

Organizarea concursului a fost justificată de necesitatea susținerii și atragerii tinerilor în domeniul cercetării, fiind în concordanță cu necesitățile și resursele financiare ale institutului.

Atragerea personalului calificat către sectorul de cercetare-dezvoltare încă mai reprezintă una din prioritățile IMT, iar acest lucru a reprezentat o preocupare permanentă a conducerii institutului, chiar și pe perioada pandemiei. Noutatea acestui an a fost reprezentată de faptul că toate concursurile au fost desfășurate on-line, prin intermediul platformelor electronice disponibile, pe baza dosarelor de concurs.

Cap. 6 ACTIVITATI CONEXE

6.1. Analiza activităților de diseminare a informațiilor desfășurate în institut

Membrii Consiliului de Administrație au fost informați periodic în cadrul ședințelor CA despre oportunitatea organizării de către IMT a evenimentelor științifice, precum și participarea reprezentanților institutului la evenimente naționale și internaționale de diverse tipuri. În cadrul acestor evenimente desfășurate on-line, au fost diseminate informații despre institut, oferta de servicii, tehnologii și echipamente disponibile în institut, proiecte de cercetare în care este implicat IMT.

6.1.1. În perioada 6-8 octombrie 2021, IMT a organizat **CONFERINȚA CAS 2021** care s-a desfășurat pentru prima dată în istorie în format on-line.

Cea de a 44-a ediție a "International Semiconductor Conference - CAS 2021" a fost organizată de Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București, cu sprijinul Ministerului Cercetării și Inovării, sub egida IEEE-EDS. Toate detaliile despre conferința sunt disponibile pe site-ul web <https://www.imt.ro/cas>.

Conferința CAS are o îndelungată tradiție, fiind organizată anual începând din 1978, sub forma unei conferințe la nivel național, iar începând cu anul 1991 a devenit conferință internațională. Din anul 1995, conferința CAS este un eveniment IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineering, cea mai mare asociație profesională internațională din lume, ce are ca scop stimularea inovării tehnologice și a excelenței 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 micro- și nanotehnologiilor, din diverse țări din Europa, asigurând posibilitatea de prezentare și a schimbului de informații cu focalizare asupra celor mai recente realizări din domenii precum micro- și nanoelectronica, fotonica, circuite microprelucrate de foarte înaltă frecvență, microsisteme, fizica dispozitivelor semiconductoare, modelare, circuite integrate.

Conferința CAS 2021 a reunit 154 de participanți din 93 din institute cercetare, 50 din universități, și 11 din companii.

Programul conferinței a inclus:

- 15 sesiuni între care 5 sesiuni dedicate lucrărilor studentești, în care au fost prezentate 73 lucrări (prim-autori autori din 20 țări);
- 55 prezentări orale, incluzând 2 lucrări invitate susținute de Prof. Dr. Eng. Dr. h.c. mult. Hans L. Hartnagel, Institute for Microwave Engineering and Photonics, Technische Universität Darmstadt, Germany și de Prof. Gheorghe M. Ștefan, POLITEHNICA University of Bucharest, Romania
- 18 postere
- Workshopul "Harvesting of energy with nanomaterials" organizat în cadrul proiectului NANO-EH - H2020-EIC-FETPROACT, - IMT partener: 5 lucrări

- 2 evenimente de informare, cu participarea unor reprezentanți ai Comisiei Europene, organizate în cadrul unor proiecte:
 - a) "Micro-nanotechnologies in Horizon Europe Calls" - eveniment organizat de proiectul CESMIN - CEntru Suport pentru cooperare europeană în Micro- și Nanotehnologii - IMT coordonator; Invitat: Dr. Henri RAJBENBACH, Research Programme Officer, Senior Expert, European Commission, DG CONNECT.
 - b) "Driving talented organisations to successful Horizon Europe projects" - eveniment organizat de proiectul H2020 FIT-4-NMP - IMT partener; Invitati: Dr. Nicholas DELIYANAKIS, Policy Officer, European Commission; Dna. Iulia MIHAIL, National NCP Coordinator for Horizon Europe, Director ROST

Ca în fiecare an au fost acordate premii:

- 4 premii pentru studenți oferite de IMT și revista Crystals MDPI + premiul Dan Dascălu oferit de IMT pentru cea mai bună lucrare studentască la sesiunea Nanoscience and Nanoengineering
- 9 Best paper awards la celelalte sesiuni

Lucrările prezentate la conferință au fost incluse în baza de date IEEE Xplore Digital Library.

Autorii unor lucrări prezentate, pe baza selecției făcută de sessions chairs, au fost invitați să trimită lucrări în versiune extinsă la Romanian Journal of Information Science and Technology -ROMJIST - publicație a Academiei Române și Special Issue "Advanced Semiconductor Materials and Devices" în Crystals Journal.

Cap. 7 PROGRAM DE ACTIVITATE 2022

Consiliul de Administrație își propune pentru anul 2022 fixarea, îndeplinirea și analiza, următoarelor obiective:

Trimestrul I:

- Aprobarea Raportului Consiliului de Administrație pentru anul 2021;
- Analiza finalizării activităților de cercetare în condițiile de finanțare ale anului 2021;
- Analiza și avizarea proiectului bugetului de venituri și cheltuieli pe anul 2022;
- Aprobarea creditului de tip „overdraft” pentru anul 2022;
- Prezentarea Programului-nucleu;

Trimestrul II

- Prezentarea și aprobarea Raportului IMT București pentru 2021, care va fi trimis către organul coordonator;
- Analiza și avizarea situațiilor financiare anuale și aprobarea raportului de gestiune asupra activității desfășurate de IMT București în anul precedent;
- Aprobarea bilanțului contabil;
- Analiza propunerilor de proiecte;
- Informare privind situația economico-financiară a institutului;
- Prezentarea stadiului demersului pentru finanțarea proiectului de consolidare a clădirii;

Trimestrul III

- Analiza aspectelor specifice pentru stadiul colaborărilor IMT București cu parteneri industriali;
- Situația privind investițiile IMT;
- Analiza activității de cercetare a IMT București în cadrul proiectelor cu finanțare internațională;
- Analiza modului de execuție a bugetului pe primele 6 luni ale anului;
- Stadiul pregătirilor pentru organizarea Conferinței CAS, eveniment IEEE, de către IMT București;

Trimestrul IV

- Analiza activităților desfășurate de IMT București la conferința CAS 2022;
- Analiza privind situația contractelor de cercetare în condițiile de finanțare ale anului 2022;
- Aprobarea Planului de investiții și dotări pentru anul 2022;
- Analiza situației economice a IMT București pentru anul 2022;
- Prezentarea rezultatelor științifice obținute de institut în anul 2022.

Cap. 8 DIVERSE

Pe lângă atribuțiile generale, prevăzute în statutul Consiliului de Administrație al IMT, membrii CA au dezbătut și au aprobat în unanimitate, următoarele:

- Directorul general al IMT a prezentat Consiliului de Administrație *Raportul de activitate al institutului pentru anul 2020*, care a fost avizat în unanimitate de membrii Consiliului de Administrație.
- În data de 16 martie 2021 au avut loc alegeri pentru desemnarea membrilor Consiliului Științific. Conform Regulamentului de Organizare și Funcționare al IMT București, Consiliul Științific este format din 5 membri, din care fac parte, de drept, directorul general și directorul științific al institutului. Consiliul Științific al IMT București are mandat de 4 ani și sunt aleși prin vot secret de către cel puțin 2/3 din cadrele cu studii superioare din institut. Principala atribuție a Consiliului Științific este elaborarea și avizarea Programului și a Strategiei de cercetare și dezvoltare din cadrul institutului. Candidații câștigători ai alegerilor au fost următorii: DRAGOMAN MIRCEA, MOLDOVAN CARMEN AURA și MULLER ALEXANDRU. Nu s-au înregistrat contestații pe perioada desfășurării concursului, iar Consiliul Științific nou întrunit a ales pe domnul Mircea Dragoman în funcția de Președinte al Consiliului Științific al IMT București. Drept consecință, domnul Mircea Dragoman a ocupat și funcția de membru în Consiliul de Administrație al IMT București pe perioada deținerii funcției de Președinte al Consiliului Științific.
- A fost prezentată Consiliului de Administrație situația litigiilor, care se prezintă după cum urmează:
În data de 18.12.2020 ne-a fost comunicată cererea de chemare în judecată în dosarul 27777/3/2020 în materie de Contencios administrativ și fiscal privind informațiile de interes public. IMT, împreună cu încă 22 de INCD-uri a întreprins demersurile necesare pentru apărarea în instanță, iar în anul 2021 IMT împreună cu celelalte INCD-uri implicate au declarat recurs recursul împotriva sentinței civile nr.1628/2021, pronunțată de către Tribunalul Municipiului București, Secția a II-a Contencios Administrativ și Fiscal în data de 11.03.2021.
- Consiliul de Administrație al IMT București a avizat prin consens Raportul de activitate al CA pe anul 2020, Planificarea anuală a ședințelor CA pentru anul 2021, precum și Planul de investiții al institutului din fonduri alocate de către organul coordonator, documente prezentate de Directorul general al IMT în cadrul ședințelor CA.

Cap. 9 CONCLUZII

Consiliul de Administrație al IMT București și-a îndeplinit atribuțiile prevăzute în Regulamentul de organizare și funcționare al CA și a avut o contribuție importantă la eficientizarea activității institutului și mai ales, pentru soluționarea aspectelor legate de proiectele finanțate din fonduri structurale sau alte aspecte administrative, juridice și economice cu care s-a confruntat institutul în 2021.

Consiliul de Administrație s-a implicat activ în organizarea CAS 2021 de către IMT București și a contribuit la stabilirea legăturilor între toate instituțiile implicate în acest proiect.

Propunerile Membrilor Consiliului de Administrație au contribuit la desfășurarea cu succes a activităților administrative și științifice ale institutului.

Membrii Consiliului de Administrație au luat hotărâri legate de situația financiară a institutului și au formulat propuneri și recomandări ce au vizat proiectele IMT, oferind soluții optime pentru buna desfășurare a acestora. De asemenea, membrii Consiliului au oferit recomandări pentru creșterea competitivității institutului la nivel național și internațional, în domeniile prioritare ale acestuia (micro-nanoelectronica, fotonica, nanotehnologii, materiale avansate), care se regăsesc în TEG (Tehnologiile Generice Esențiale) considerate a avea un rol esențial în aplicarea rezultatelor cercetării în industrii inovative, care să corespundă nevoilor sociale actuale.

Hotărârile Consiliului de Administrație au contribuit activ și esențial la implementarea politicilor dezvoltate de IMT, oferind recomandări, suport și propuneri importante, pentru soluționarea problemelor administrative, financiare și de strategie de dezvoltare, contribuind cu competența la rezolvarea tuturor aspectelor de interes.

Pentru realizarea prezentului Raport al Consiliului de Administrație al IMT București pentru anul 2021 au fost preluate informații din procesele verbale ale CA din anul 2021.

Raportul Directorului general, anexa la raportul de activitate al CA

Cap. 1 - Introducere

INCD pentru Microtehnologie - IMT București funcționează în anul 2021 sub coordonarea Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării. Domeniul de activitate al IMT București corespunde micro-nano-bio-tehnologiilor, micro- nanoelectronicii, microsistemelor, bazate pe materiale avansate. IMT, 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 2021 au fost susținute prin proiecte H2020 și naționale, două direcții noi, cea a tehnologiilor cuantice și al platformelor digitale pentru sănătate și securitate societală și de mediu.

Institutul dispune de **singura infrastructură tehnologică de micro - nanofabricație pentru semiconductori micro - nanoelectronică, senzori și MEMS** în regim de cercetare din România, infrastructura modernă, performanță, cu grad ridicat de utilizare dar și de personal specializat, înalt calificat.

Direcțiile de cercetare din 2021 au corespuns:

- Strategiei institutului (Plan de dezvoltare instituțională 2020-2024)
- Strategiei Naționale SNCDI (2014-2020)
- Direcțiilor de cercetare ale programului European H2020 și Horizon Europe (Nanoelectronică, Sisteme Inteligente Integrate, ICT, etc).

În 2021 s-au derulat 5 proiecte H2020, dintre acestea 3 FET-OPEN, 1 FET-PROACTIV, 1 proiect H2020 ICT, coordonat de firma Thales TRT Paris, 1 proiect ECSEL, coordonat de NXP, Olanda și un proiect H2020 coordonat de ITENE - instituto tecnológico del embalaje, transporte y logística, Spania. Au continuat proiectele internaționale: MANUNET, ESA.

Au fost implementate 2 proiecte cu Norvegia, mecanismul EEA & Norway Grants, IMT partener.

În 2021 au fost continuate cercetările în direcția „materiale și dispozitive pe bază de carbon”, în special **grafenă**, dezvoltate în noul centru CENASIC, prin proiecte naționale și internaționale, cercetări concretizate în lucrări științifice cotate ISI.

Cercetătorii din IMT au avut șansa să participe alături de institute de prim rang și parteneri industriali cunoscuți din Europa (și numai) 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.

În anul 2021 a fost finalizat proiectul din fonduri structurale, POC- G, „*Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE) utilizând o PLATforma de interacțiune cu întreprinderile competitive*” (TGE-PLAT)” destinat parteneriatului pentru transferul de cunoștințe în domeniul definit de prioritatea de specializare inteligentă „Tehnologiile informației și comunicațiilor, spațiu și securitate”, proiect ce a permis interacțiunea cu firme inovative românești, proiect pentru valorificarea rezultatelor cercetării și a infrastructurii. În 2021 s-au derulat 5 contracte în parteneriat, cu activități de cercetare industrială și experimentală, 2 proiect de servicii și 1 proiect cu firme, care au solicitat cercetări specifice.

Numărul de utilizatori/beneficiari industriali a crescut considerabil prin implementarea proiectului de tip POC-G.

În 2021 IMT- București a avut numeroase contacte cu parteneri români pentru a accesa fonduri din IPCEI, pentru domeniul „microelectronica”.

Annual zeci de studenți sunt utilizatorii/beneficiarii celor mai avansate tehnologii deținute de IMT, fie prin cursurile și laboratoarele aferente cursurilor de master care se desfășoară în institut, fie prin stagiile de practică sau lucrările de diplomă și doctorat.

În 2021 IMT sa câștigat un nou **proiect instituțional de excelență** care a fi deosebit de important pentru dezvoltarea și modernizarea infrastructurii și buna funcționare a zonei tehnologice și prin fonduri pentru consumabile și întreținere, participarea la stagii de cercetare și conferințe.

Managementul instituțional și economic a fost eficient și transparent (cifra de afaceri constantă, plata la zi a obligațiilor financiare).

Cap. 2 - Principii manageriale

Institutul a fost coordonat urmând câteva principii manageriale:

- **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 sferă 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;
 - activitatea de management s-a bazat pe implicarea mai multor directori (științific, tehnic, ai celor 4 centre), șefi de laboratoare, responsabili administrativi sau economici în luarea deciziilor și în punerea lor în practică;
 - activitatea a urmărit strategia institutului;
 - o atenție deosebită a fost acordată managementului referitor la accesarea fondurilor pentru proiecte și la derularea acestora;
 - 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, aliniate 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
- IMT- București a implementat standardul *SR 13572:2016 Sisteme de management al inovării (SMIn)*, care stabilește procesele derulate în cadrul sistemului de management al inovării și rolurile participanților.
- In anul 2021 a avut loc un audit de extindere a certificării (Raport audit 104 din 14.10.2020), ca urmare a fost recertificat Certificatul CIT 11 din 19.10.2020, valabil până în 2023.
- infrastructura institutului a fost menținută în condiții de funcționare continuă, deși s-au luat măsuri deosebite pentru prevenirea infectării cu COVID-19, managementul economic și administrativ având ca sarcină principală buna utilizare a acesteia: asigurarea cu materii prime, chimicale, fluide, gaze necesare procesării; up-gradarea echipamentelor, service-uri, etc, astfel încât să nu existe disfuncționalități în derularea proiectelor.

Din punct de vedere al Resurselor umane:

IMT-București susține învățarea continuă și promovează noi forme de organizare a muncii, prin acces periodic la formare profesională a angajaților săi. Anual se realizează planuri de formare profesională;

- O atenție deosebită se acordă sprijinirii masteranzilor și doctoranzilor pentru finalizarea studiilor;
- Atragerea tinerilor absolvenți valoroși, aceștia au fost angajați și susținuți în cadrul proiectelor PNIII, complexe și sau POC-G.
- Personalul este încurajat în participarea la cursuri, conferințe naționale și internaționale cu lucrări științifice;
- Salariații cunosc regulamentele interne, fișa postului, normele de protecția muncii, regulile de proprietate intelectuală.

IMT-București a format o echipă de management economic eficientă, conținând personal specializat pentru operațiile economice și având la dispoziție pachete specializate de programe cu subiect economic. Aceasta acțiune a asigurat flexibilitatea institutului în găsirea unor surse alternative de finanțare, inclusiv comenzi din industrie.

- Gestiunea economică s-a realizat la nivel de proiect și la nivel de institut.

Au fost aplicate proceduri de control intern (audit intern și managerial; control financiar intern preventiv). A fost urmărită respectarea normelor de etică profesională. Există proceduri privind sistemul de calitate din institut, respectate conform prevederilor ISO 9001:2015, reînnoit periodic, inclusiv în 2021.

Cap. 3 - Activități și rezultate:

Activitatea de cercetare a INCD pentru Microtehnologie - IMT și a cuprins cercetări experimentale, aplicative - inovative, cercetări fundamentale multidisciplinare.

În 2021 au fost dezvoltate următoarele direcții: *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.* Institutul a derulat/aplicat/câștigat în 2021 numeroase proiecte naționale și internaționale.

3.1 Activitatea de CDI

IMT-București este singurul institut național care activează în domeniul **micro și nanoelectronicii**, cu o expertiză îndelungată și o infrastructură în domeniul de nivel european. Recunoașterea **internațională și națională** în domeniul micro-nanotehnologiilor și ICT este data de participarea la un număr important de proiecte și în 2021: H2020 (5), ESA (1), MANUNET (2), „Proiecte din fonduri structurale (2) și alte scheme de colaborare internațională.

În 2021 IMT a câștigat 2 proiecte H2020.

În 2021 IMT a derulat din 2021 proiectul din fonduri structurale, **CESMIN, CEntru Suport pentru cooperare europeană în Micro- și Nanotehnologii**, POC/ 234/16.04.09.2020, SMIS2014+ 107894, (2020 - 2023). Acest proiect implementat de cercetători din IMT cu experiența îndelungată în câștigarea și derularea proiectelor europene, oferă servicii de consultanță în scopul accesării finanțărilor europene în domeniul cercetării-dezvoltării, prin asistență în elaborarea propunerilor, identificarea partenerilor și a surselor de finanțare adecvate.

IMT-MINAFAB (**IMT centre for Micro- and NAnoFABrication**), grupează infrastructura institutului în primul „centru deschis” de micro- și nanofabricație din estul Europei. Acesta este focalizat pe 4 tehnologii generice esențiale, **micro- și nanoelectronică, fonică, nanotehnologii și materialele avansate**, a căror dezvoltare este promovată și printr-o nouă investiție din fonduri structurale, centrul CENASIC. IMT-MINAFAB constituie o platformă tehnologică deschisă ca suport pentru cercetare, educație și industrie. Noul centru CENASIC a permis continuarea dezvoltării dispozitivelor pe baza de materiale avansate: grafena, SiC, pentru aplicații în comunicații la frecvențe înalte, în domeniul automotive, securitate și spațiu.

Dinamica activității de cercetare a fost asigurată, și de principiile manageriale: recrutarea unui personal calificat și motivarea acestuia, la care s-a adăugat o infrastructură performantă, într-o continuă upgradare.

Expertiza și excelența personalului multidisciplinar, înalt calificat, au permis abordarea unor subiecte științifice de interes pe plan internațional (abordarea tematicii de „tehnologii cuantice” și publicarea a numeroase articole științifice în reviste ISI de prestigiu, participarea la conferințe naționale și internaționale, solicitări de brevete, obținerea unor premii „Best paper award”).

Activitatea de cercetare a fost corelată și cu activități educaționale, prin colaborarea în special cu UPB, cu Școala doctorală a Facultății ETTI și a Facultății de Fizică, Universitatea București.

De asemenea s-au intensificat colaborările cu firme, atât naționale, prin creșterea numărului de servicii solicitate de către acestea, prin participări în proiecte și propuneri de proiecte comune,

3.2 Evaluarea instituțională

În IMT-București funcționează 2 departamente: **Departamentul Științific**, care cuprinde 4 centre de cercetare, care grupează 11 laboratoare și **Departamentul Tehnic**.

În **cadrul Departamentului Științific** activitatea se desfășoară în următoarele centre, corespunzătoare și direcțiilor majore de cercetare ale institutului:

1.Centrul de cercetare de excelență „Micro și nanosisteme pentru radiofrecvență și fonică” (MIMOMEMS)

2.Centrul de nanotehnologii (CNT-IMT)

3. Centrul de cercetare pentru integrarea tehnologiilor - micro-nano-biotehnologii (CINTECH)

4. Centrul de cercetare-dezvoltare pentru nanotehnologii și nanomateriale bazate pe carbon (CENASIC)

Departamentul Tehnic cuprinde facilitatea de micro-nanofabricație IMT-MINAFAB, la care începând cu noiembrie 2015 s-a adăugat noul centru CENASIC, dedicat materialelor și sistemelor pe bază de carbon.

IMT a avut, încă de la înființare sa, o evoluție pozitivă, fiind un institut performant, recunoscut internațional, performanța dovedită și de numărul mare de participări pe plan european în proiecte finanțate de către Comisia Europeană.

IMT, institut aplicativ, a fost evaluat la sfârșitul anului 2019, obținând un punctaj foarte bun: 96/100 puncte. În 2021 și-a menținut acest trend ascendent, printr-un număr mai mare de lucrări ISI, un număr remarcabil de propuneri de proiecte internaționale.

Pentru a realiza o bună funcționare: atât plata salariilor cercetătorilor cât și întreținerea în stare de funcționare a infrastructurii (în cazul IMT, foarte costisitoare), fiind un institut de drept public, la fel ca și celelalte institute naționale din România, trebuie să propună numeroase proiecte naționale și internaționale, pe care să le câștige, pentru a se susține financiar și a fi în stare de funcționare.

3.3. Formarea și perfecționarea resurselor umane - crearea masei critice de cercetători

În cadrul institutului a fost 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. În acest an participarea la conferințe a avut loc în buna parte și on-line, datorită pandemiei provocate de răspândirea virusului COVID-19.

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”.

În acest sens personalul performant, inclusiv cercetători români cu experiență de lucru în străinătate, sau cetățeni EU - avem un cetățean italian, cercetător gradul 2, de peste 8 ani angajat la IMT- 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 diplomă sau a tezelor de doctorat, prin asigurarea condițiilor de lucru pentru partea experimentală.

În 2021 IMT a organizat un concurs pentru ocuparea posturilor de Cercetător științific gradul 1 și 2.

3.4. Creșterea capacității de cercetare - Infrastructura de CDI

IMT-MINAFAB a fost înființat în Septembrie 2008 și inaugurat oficial în Aprilie 2009. Crearea acestui centru performant, la nivel EU, a fost posibilă prin investiții semnificative în echipamente, aparatură 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 această 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.

Facilitățile experimentale ne-au permis includerea în unele proiecte internaționale.

Infrastructura performantă, gestionată de personal instruit și competent permite realizarea unor parteneriate internaționale, atragerea unor fonduri private în cadrul proiectelor H2020, ECSEL, M-ERANET, EUREKA, ESA și colaborarea cu firme românești în cadrul proiectelor POC, 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.

În 2021, infrastructura tehnologica a fost în funcțiune, menținută din fondurile obținute prin proiecte naționale și internaționale. Prin proiectul din fonduri structurale TGE-PLAT s-a oferit acces și firmelor românești din domeniul ICT, în special.

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.

3.5. 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 (**MINATECH-RO**, **CTT-Baneasa**, **RO-BG MicroNanoTech**), experiență în **IP** și în **diseminare/networking** în mediul CD.

Institutul deține o **Infrastructura suport** pentru transfer tehnologic și inovare, cu rol în valorificarea rezultatelor cercetării, care include un **centru de servicii științifice și tehnologice în micro și nanotehnologii** (**IMT-MINAFAB**, 2009), un **parc științific și tehnologic** de mici dimensiuni, în **micro- și nanotehnologie** (**MINATECH-RO**, 2006) și un **centru de transfer de tehnologie în microinginerie** (**CTT-Băneasa**, 2003).

Institutul acționează pentru întărirea colaborării cu firme și alte organizații inovative orientate spre dezvoltare tehnologica și comercializare;

În 2021 a crescut semnificativ valoarea contractelor cu firme.

✓ Exista 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 participa 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 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 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 INCĐ Fizica Materialelor, **DRIFMAT** "Infrastructura de Cercetare distribuită 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 instruieste 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

Activitatea economico-financiară a fost monitorizată și analizată pe parcursul anului 2021 în cadrul ședințelor CA și în cadrul ședințelor Comitetului de direcție. Și anul 2021 a fost un an bun din punct de vedere „cash-flow”, datorită împrumutului de tip „overdraft” pentru nevoi curente, care a permis o finanțare constată și plata tuturor obligațiilor către salariați și furnizori.

Veniturile totale pentru anul 2021 au reprezentat 32.849.847 lei, iar cheltuielile totale au reprezentat 32.686.566 lei. Rezultatul exercițiului 2021 s-a materializat într-un profit brut de 163.281 lei, astfel încât se poate spune că a fost un an financiar încheiat cu rezultate pozitive.

Cap. 4 - Controlul Curții de Conturi (sau a altor organe abilitate) - măsuri și modalitatea acestora de rezolvare

În anul 2021 institutul nu a fost supus acțiunii Curții de Conturi.

Cap. 5 - Perspective pentru anul 2022

- Institutul își va consolida oferta tehnică bazată pe facilitățile de camera albă, echipamente și tehnici de calcul.

Importanța regională și europeană a IMT-MINAFAB a fost recunoscută prin invitația de a se alătura EuroNanoLab (www.euronanolab.eu), o infrastructură de cercetare distribuită alcătuită din 44 de instituții din 14 țări europene.

IMT are deja o poziție unică la nivel național prin activitățile desfășurate până în acest moment, iar aceste activități vor fi în continuare dezvoltate. Principalele instrumente sunt Centrul pentru Micro și Nanofabricație **IMT - MINAFAB**, care oferă o gamă largă de facilități științifice, tehnologice, de calcul și de testare și **CENASIC** care oferă nanotehnologii și materiale avansate pe bază de carbon și proiectul din fonduri structurale TGE-PLAT, prin care se realizează transferul de cunoștințe către firme.

- Extinderea și consolidarea infrastructurii de cercetare.
- Propunerea și câștigarea unor proiecte H2020, Horizon Europe
- Accesarea de fonduri prin PNRR
- Accesarea fondurilor Naționale
- Extinderea numărului de proiecte în domeniile specifice: micronanoelectronica, micro-nanotehnologiilor, ICT, securitate și în domeniul spațiu, în domeniul tehnologiilor cuantice și al aplicațiilor pentru sănătate, bioinginerie și mediu.
- Identificarea de fonduri pentru o funcționare continuă și eficientă a facilității tehnologice a institutului;
- Încheierea unor acorduri științifice cu universități (Scoli doctorale);
- Creșterea numărului de lucrări științifice ISI, și prin colaborare cu parteneri externi;
- Angajarea de tineri absolvenți foarte bine pregătiți;
- Planificarea și monitorizarea resurselor financiare, a cheltuielilor, administrarea și gestionarea infrastructurii de cercetare
- Managementul resursei umane; gestionarea Proprietății intelectuale
- Organizarea în luna octombrie a celei de a 45-a Ediții a Conferinței Internaționale de Semiconductoare - CAS, eveniment IEEE; Lucrări Publicate în ISI-Proceedings. Se urmărește ca lucrările de valoare ale conferinței să fie publicate în reviste ISI, prin proces de selecție,
- Se va urmări 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.
- Pentru a crește nivelul aplicării rezultatelor cercetării, se va avea în vedere întărirea colaborării cu firme și alte organizații orientate spre dezvoltare tehnologică și comercializare.

Cap. 6 - Alte informații

- IMT București va întreprinde acțiuni pentru creșterea vizibilității naționale și internaționale a institutului, prin promovarea activității științifice și prin articole în media (reviste, apariții TVR) sau participarea la târguri internaționale și naționale.

- IMT participa la activități de brokeraje, workshopuri, conferințe organizate de Platformele Europene EPoSS (Smart System Integration), Photonics 21, sau Platforma de Nano-medicina, unde a promovat activitatea științifică și de servicii a institutului.

- Implicarea în continuare a tinerilor în proiecte internaționale, participarea acestora la meetingurile de proiect și la activitățile de cercetare este benefic pentru activitatea IMT.

- Încurajarea participării tinerilor la conferințe internaționale, cu lucrări științifice.

- IMT va întreprinde în continuare demersurile necesare pentru recunoașterea facilității de micro-nanofabricație ca instalație de interes național și obținerea unor fonduri de investiții, pentru consolidarea clădirii turn de birouri.

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 2021	Valoare contract Lei 2020	Obiectul contractului	Numărul contractului	Program
Program NUCLEU						
1.	Ministerul Cercetării și Inovării	2.280.000	2.090.000	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	1.970.000	1.200.000	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	1.519.828	1.800.000	Materiale nanocarbonice-procese și tehnologii neconvenționale, aplicații - test	PN 19 16 02 01	NUCLEU
4.	Ministerul Cercetării și Inovării	1.763.385	2.159.255	Materiale cu grosime atomică (2D) și aplicațiile lor la limita legii lui Moore	PN 19 16 02 02	NUCLEU
5.	Ministerul Cercetării și Inovării	2.444.672	1.860.000	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	1.940.000	1.050.000	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 ecosistemelor locale	PN 19 16 03 02	NUCLEU
7.	Ministerul Cercetării și Inovării	1.610.000	1.540.000	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	0	300.000	Abordări tehnologice inovative pentru dezvoltarea nanosistemelor multifuncționale în vederea integrării în platforme theranostics	PN 19 16 03 03	NUCLEU
PNIII						
9.	UEFISCDI IMT București	0	53.500	Tehnologie inteligentă RFID pe baza de materiale bidimensionale pentru sisteme de antene modulate în timp. M-TMA-ID.	Ctr. 58PD /2018	PN-III Subprogramul 1.1.
10.	UEFISCDI IMT București	121.000	31.200	Front-end de Unde Milimetrice Integrat	Ctr. PD 36/2020	PN-III Subprogramul

				Monolitic pentru Comunicatii Avansate		l 1.1.Resurse umane
11.	UEFISCDI IMT București	125.000	50.000	Sisteme flexibile inovative pe baza de nanofire de siliciu verticale pentru fotodetectie multispectrala	Ctr. PD 74/2020	PN-III Subprogramul 1.1.Resurse umane
12.	UEFISCDI IMT București	125.000	50.000	Tehnologii avansate pentru imbunatatirea stabilitatii dispozitivelor MOS pe SiC	Ctr. PD 75/2020	PN-III Subprogramul 1.1.Resurse umane
13.	UEFISCDI IMT București	175.960,70	1.088.740,80	Senzori si sisteme integrate electronice si fotonice pentru securitatea persoanelor si infrastructurilor. (SENSIS)	Ctr.71 PCCDI/2018	PN-III Subprogramul 1.2. Performanta institutionala
14.	UEFISCDI IMT București	149.174,79	921.641,47	Materiale carbonice nanostructurate pentru aplicatii industriale avansate. (NANOCARBON +)	Ctr.42 PCCDI/2018	PN-III Subprogramul 1.2.
15.	UEFISCDI IMT București	136.450	883.144	Metode noi de monitorizarea a sarcinii si diagnostic prenatal. (MiMoSa)	Ctr.67 PCCDI/2018	PN-III Subprogramul 1.2.
16.	UEFISCDI IMT București	0	1.649.347	Consolidarea excelentei IMT in domeniul Micro-Nano tehnologiilor inovative si sistemelor inteligente in vederea cresterii impactului asupra domeniilor prioritare de specializare, inteligente si de prioritate publica, ID 371	Ctr.13 PFE/16.10.2018	PN-III Subprogramul 1.2.
17.	Universitatea tehnica Gheorghe Asachi Iasi	90.791	547.675	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 /2018	PN-III Subprogramul 1.2.
18.	INCD Fizica Materialelor Buc	18.250	102.500	Noi directii de dezvoltare tehnologica si de utilizare a materialelor nanocompozite avansate. (ADVANCENANO)	Ctr.47 PCCDI/2018	PN-III Subprogramul 1.2.
19.	INCD Fizica Materialelor Buc	39.696	243.400	Paradihme tehnologice in sinteza si caracterizarea structurilor cu dimensionalitate variabila . (VARDIMTECH)	Ctr.75 PCCDI/2018	PN-III Subprogramul 1.2.
20.	IFIN -HH	69.000	412.000	Dezvoltarea informatiei cuantice si a tehnologiilor cuantice in Romania. (QUTECH-RO)	Ctr.79 PCCDI/2018	PN-III Subprogramul 1.2.
21.	UEFISCDI IMT București	488.100	659.900	Abordari inovative in tratamentul si controlul pacientilor infectati cu virusul SARS-CoV-2	Ctr.15 Sol/2020	PN-III Subprogramul 2.1
22.	UEFISCDI IMT București	900.000	900.000	Tehnici avansate si cresterea performantei in detectia precoce a virusului SARS-CoV-2	Ctr.13 Sol/2020	PN-III Subprogramul 2.1
23.	UEFISCDI IMT București	299.255	197.508	Senzori duali de presiune si temperatura bazati pe dispozitive cu unde acustice de suprafata (SAW) pe membrane de GaN	Ctr.288PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1

24.	UEFISCDI IMT București	225.000	148.500	Dispozitiv electrochimic modular pentru stocarea de sarcina	Ctr.333PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1
25.	UEFISCDI IMT București	155.500	100.556	Sistem cu sondă inovativ utilizat pentru ghidarea electrofiziologică în neurochirurgia funcțională	Ctr. 335PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1
26.	UEFISCDI IMT București	207.000	148.500	Platforme de metasuprafete plasmonice si dielectrice pentru imbunatatirea fluorescenței	Ctr.328 PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1
27.	UEFISCDI IMT București	160.500	54.386	Laboratory validation of electroluminescent carbon dot-based light emitting diodes-SHINE	Ctr.523 PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1
28.	UEFISCDI IMT București	318.520	91.312	Senzori rezonanti acordabili folosind ghiduri de unda integrate in substrat in tehnologie multi -strat	Ctr. 399 PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1
29.	UEFISCDI IMT București	127.500	33.482	Sistem mobil adaptiv de mixare si dispersare a unor solutii coloidale inovative cu nanoparticule pentru neutralizarea toxicitatii agentilor chimici ,biologici si radiologici (NANODEC0	Ctr.427 PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1
30.	UEFISCDI IMT București	125.640	35.140	Atmosfera controlata pentru depozitarea fructelor si legumelor:solutie multidisciplinara si cost redus	Ctr.364 PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1
31.	UEFISCDI IMT București	300.000	92.076	Nanoelectronica bazata pe o noua generatie de materiale feroelectrice pe baza de oxizi de hafniu pentru viitoarele dispozitive si circuite in radiofrecventa	Ctr. 421 PED /2020	PN-III Subprogramul 2.1
32.	UEFISCDI IMT București	287.899	89.766	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 PED /2020	PN-III Subprogramul 2.1
33.	Optoelectronica -2001 SA	325.800	130.200	Tehnologii COMBinate pentru dezvoltarea de Holograme Inteligente multistrat cu grad ridicat de SIGuranta	Ctr.35 PTE/2020	PN-III Subprogramul 2.1
34.	Pro Optica SA	130.500	106.500	Familie de sisteme optice formatoare de imagine cu zoom pentru domeniul spectral MWIR cu aplicatii in domeniul securitatii	Ctr.27 PTE/2020	PN-III Subprogramul 2.1
35.	DDS Diagnostic SRL	248.000	177.870	Tehnologie de fabricare prototipuri de biosenzori cu detectie rapida prin rezonanta Forster 9FRET) pentru diagnosticul precoce al infarctului de micard acut	Ctr.37 PTE/2020	PN-III Subprogramul 2.1
36.	Universitatea Politehnica din Bucuresti	75.000	49.500	Senzori ptat de inalta temperatura cu diode schottky pe sic pentru monitorizare si securitate in medii industriale ostile	Ctr.PED 275/2020	PN-III Subprogramul 2.1
37.	Institutul de Chimie Fizica	150.000	99.000	Micronanotehnologii pentru monitorizarea gazelor cu efect de sera	Ctr.308 PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1

	- Ilie Murgulescu					
38.	Romelgen SRL	178.000	55.500	Sistem integrat pentru Monitorizarea Calitatii Aerului din Interior	Ctr. 50 PTE/2020	PN-III Subprogramul 2.1
39.	INFLPR	93.125	30.000	Platforma de senzori bazati pe materiale ecologice pentru monitorizarea mediului in oras (SPSMCITY)	Ctr.475 PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1
40.	Universitatea Transilvania Brasov	145.471	46.038	Lab on chip cu sensor magnetic	Ctr.510 PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1
41.	Victor Babes	132.837	46.000	Combined CD36 immunoaffinity and nanostructure tehnology for metastatic tumor cells enrichment from blood CTCnanoSCAN	Ctr.382 PED/2020	PN-III Subprogramul 2.1
42.	UEFISCDI IMT București	0	3.600	Regandirea roboticii pentru robotul de companie din viitor. (ROBOCOM ++)	Ctr.5 / 2017	Subprogramul 3.2. Orizont 2020
43.	UEFISCDI IMT București	0	22.500	Dispozitive portabile eficiente energetic pentru aplicatii de monitorizare a starii de sanatate si stilului de viata. (CONVERGENCE)	Ctr.9/2017	Subprogramul 3.2. Orizont 2020
44.	UEFISCDI IMT București	180.000	180.000	Sistem portabil inteligent pentru detectia de compusi organici volatili (VOC-DETECT)	Ctr.112/2019	Subprogramul 3.2. Orizont 2020 ERANET
45.	UEFISCDI IMT București	494.450	0	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
46.	UEFISCDI IMT București	170.800	0	Sursa piezoelectrica de energie cu aplicatii in fabricile inteligente	Ctr. 240/2021	Subprogramul 3.2. Orizont 2020 ERANET
47.	UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCURESTI	118.750	95.000	Implanturi ortopedice cu interfeteosteointegrative si proprietati mecanice avansate	Ctr. 143/2020	Subprogramul 3.2. Orizont 2020 ERANET-MANUNET
48.	UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCURESTI	170.450	9.740	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
49.	INFO Word SRL	0	95.940	Bratara inteligenta pentru monitorizarea tensiunii arteriale di detectarea preeclamsiei(i-bracacelet)	Ctr. 59/2017 Eureka	Subprogramul 3.5. Alte initiative
50.	UEFISCDI IMT București	48.500	0	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
51.	UEFISCDI IMT București	124.238,55	0	Nanocomponente pentru sisteme electronice fara fir inteligente	Ctr. 25/2021	Subprogramul 3.6-SUPPORT Premiarea participarii la Orizont 2020

52.	UEFISCDI IMT București	94.460,54	0	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 Premierea participarii la Orizont 202
53.	UEFISCDI IMT București	67.725	3.150	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 Premierea participarii la Orizont 2020
54.	UEFISCDI IMT București	550.000	650.000	Dispozitive nanoelectronice avansate bazate pe heterostructuri grafena/feroelectric. GRAPHENEFERRO	Ctr. 7/02.07.2018 PN-III-P4-ID- PCCF-2016- 0033	PNCIDI- III Programul 4
55.	UEFISCDI IMT București	465.000	0	Proiecte si inginerie computationala a interfetelor functionale multiferoice	Ctr.PCE 53/2021	PNCIDI- III Programul 4: Cercetare fundamental a si de frontiera
56.	UEFISCDI IMT București	398.032	0	Ingineria heterostructurilor cu dimensionalitate redusa pentru imbunatatirea performantelor dispozitivelor de stocare a energiei /puterii pe un chip	Ctr.PCE 88/2021	PNCIDI- III Programul 4 : Cercetare fundamental a si de frontiera
57.	UEFISCDI IMT București	348.032	0	Platforma microfluidica pe hartie pentru concentrarea si amplificarea acizilor nucleici	Ctr.PCE 180/2021	PNCIDI- III Programul 4 : Cercetare fundamental a si de frontiera
58.	ANCS	1.794.496,45	2.423.257,55	Finantare virata la venituri pe masura amortizarii		Fonduri publice nationale

B. Fonduri publice internaționale

Nr. crt.	Părțile contractante	Valoare contract Lei 2021	Valoare contract Lei 2020	Obiectul contractului	Numărul contractului	Tip proiect
Proiecte international (ESA, SEE,H 2020)						
1.	The European Space Agency Centre Spatial de Liège)	423.102,72	193.199,86	P3-CSL-CO-15014 Subcontract CSL-IMT	P3-CSL-CO-15014- 4000111522/14/N L/GLC	ESA
2.	INTERUNIVERSITAIR Micro-Electronica Centrum (IMEC) Belgia	207.439,55	264.239,76	Spin Wave Computing for Ultimately-scaled Hybrid Low-Power Electronics	Grant Agreement Nr.801055	H 2020- FETOPEN-01- 2016-2017
3.	Thales S A (France)	334.736,24	206.228,48	Artificial permittivity and permeability engineering for future generation sub wavelength analogue integrated circuits and systems (NANOPOLY)	Grant Agreement Nr.829061	H 2020- FETOPEN- 2018- 2020/H2020- FETOPEN- 2018-2019- 2020-01
4.	Thales S A (France)	423.117,68	378.095,09	NANO components for electronic SMART	Grant Agreement Nr.825430	H 2020-ICT- 2018-

				wireless system (NANOSMART)		2020/H2020-ICT-2018-2
5.	AARHUS UNIVERSITET	303.555,50	414.338,20	'Integrated Qubits Towards Future High-Temperature 'Integrated Qubits Towards Future High-Temperature (IQUBITS)	Grant Agreement Nr.829005	H 2020-FETOPEN-2018-2020-01
6.	European Organization for Nuclear Research CERN	0	78.219,10	CarBon quANTum Dots/graphene hybrids with broad photoresponsivity - BANDPASS	Grant Agreement Nr.777222	H 2020 ATTRACT Third Party Project Agreement
7.	UNIVERSITY COLLEGE CORK - NATIONAL UNIVERSITY OF IRELAND, CORK (UCCTYN)	294.613,40	54.242,01	NANO-EH "NANOMATERIALS ENABLING SMART ENERGY HARVESTING FOR NEXT-GENERATION INTERNET-OF-THINGS"	Grant Agreement Nr.951761	Call H2020-EIC-FETPROACT-2019, Tip proiect RIA
8.	INTELLIGENTSIA CONSULTANTS SARL (INT), established in 35 CITE AM WENKEL, BERTRANGE 8086, Luxembourg,	138.039,13	0	FIT-4-NMP 'Strategic and targeted support to incentivise talented newcomers to NMP projects under Horizon Europe' –	Grant Agreement Nr.958255	H2020-NMBP-TO-IND-2020-singlestage, Topica NMBP-37-2020, Tip proiect CSA
9.	FOUNDATIONS FOR TOMORROW'S INDUSTRY	201.974,06	0	OPEN INNOVATION TEST BED FOR DEVELOPING SAFE NANO-ENABLED BIO-BASED MATERIALS AND POLYMER BIONANOCOMPOSITES FOR MULTIFUNCTIONAL AND NEW ADVANCED APPLICATIONS	Grant Agreement Nr.953206	H2020-CP-STAGE2-IA
10.	Ministerul Educației și Cercetării Științifice- SEE	3.690,89	30.432,33	Aliaje din grupa III-N-(As) și heterostructuri cu dimensiuni reduse inginerizate pentru celule solare cu banda intermediară de înaltă eficiență- N-IBCell	Ctr 23/2014	Cercetare în domeniul prioritare", Mecanismul financiar SEE
11.	Universitatea Politehnică din București	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
12.	INCD Fizica Materialelor	315.502,95	319.491,66	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

C. Fonduri structurale

Nr. crt.	Părțile contractante	Valoare contract lei	Valoare contract lei	Obiectul contractului	Numărul contractului	Program
----------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	----------------------	---------

		2021	2020			
13.	Ministerul Educatiei Nationale	62.994,36	62.994,44	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
14.	Ministerul Dezvoltarii Regionale si Administratiei Publice	766,08	766,29	Proiect transfrontalier Romania-Bulgaria „MicroNanoTech”	MIS-ETC 587/1.05.2013	Programul de cooperare transfrontaliera Romania-Bulgaria 2007-2013
15.	MCI-ANCS- OI POC	1.734.234,14	1.793.920,14	Parteneriat in exploatarea Tehnologiilor Generice Esentiale (TGE),utilizand o platforma de interactiune cu intreprinderile competitive (TGE-PLAT)	Ctr.77/08.09.2016	Programul Operational Competitivitate 2014-2020
16.	Ministerul Educatiei si Cercetarii OI-POC	749.699,57	435.036,68	Centru Suport pentru cooperare europeana in Micro si Nanotehnologii (CESMIN)	Ctr.234/16.04.2020	Programul Operational Competitivitate 2014-2020
17.	Ministerul Educatiei si Cercetarii OI-POC	1.785.441,95	0	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 private

Nr. crt.	Părțile contractante	Valoare contract lei 2021	Valoare contract lei 2020	Obiectul contractului	Numărul contractului	Program
1	Serviciul Roman de Informatii -UM 0466	0	116.000	Servicii de cercetare-dezvoltare a unor panouri de protectie balistica de dimensiuni reduse 0	Ctr. 221993/18.09.2020	Fd Private
2	Swarm European Servicer SRL	129.801,49	0	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 workstatuin-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	LPXCVd 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 microscop);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	1.067	2019

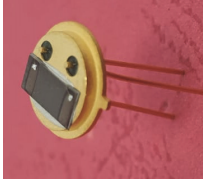
Anexa 5 - Prototipuri, Produse (soiuri plante, etc.), Tehnologii, Instalații pilot, Servicii tehnologice - 2021
(Date tehnice, domeniu de utilizare și TRL)

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)

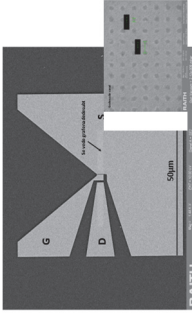
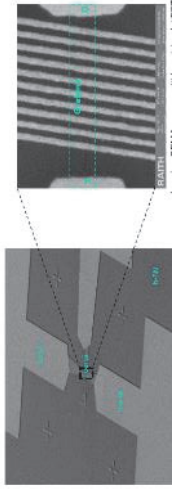
Tehnologii: 38 (TRL2 1; TRL3 18; TRL4 13; TRL5 3; TRL6 3;)

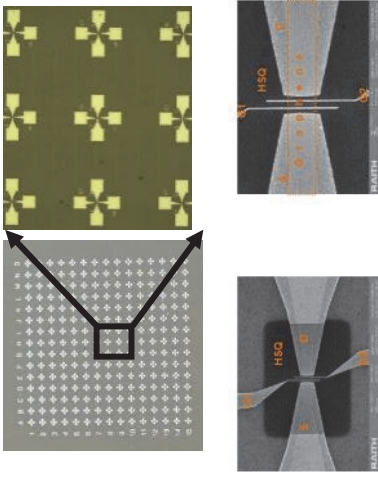
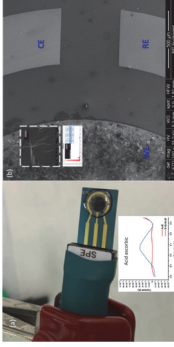
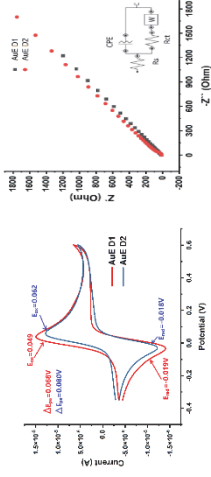
Servicii tehnologii: 12 (TRL3 5; TRL4 4; TRL6 2; TRL8 1;)

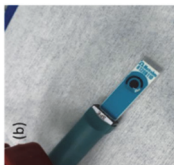
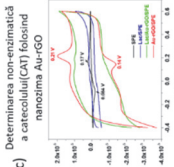
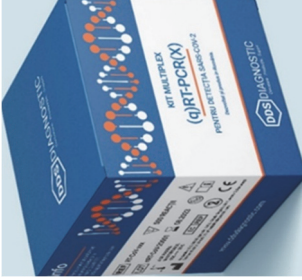
	Prototipuri / Modele funcționale / Modele experimentale	date tehnice	domeniu de utilizare	TRL	noi	moderniza te	bazate pe brevete	valorificate la operatori economici	valorificate în domeniul high-tech
	L1								
1.	<i>Senzor diferential cu diode Schottky pe SiC pentru monitorizarea temperaturii pe domenii largi de temperatura</i>	Domeniul de temperatura: 60 - 700K; Sensibilitate crescuta: 14.91 mV/K; Liniaritate foarte buna: 99.95 %.	Senzori de temperatura	TRL 4		x			
	L3								
2.	Model experimental: Sistem detectie gaze cu sursa de IR de selectivitate ridicata	Sistem detectie gaze periculoase pe baza unei surse de emisie in IR cu selectivitate ridicata realizata prin integrarea unei structuri de tip metasuprafata configurata pentru obtinerea unor maxime de absorbtie pe intervale inguste de lungime, cu o sursa termica clasica.	Senzori de gaze pentru protectia infrastructurilor	TRL 4	X				
3.	Prototip: Structura senzitiva pentru senzori de gaze de combustie utilizand materiale hibride nanocompozite	Structuri senzitive pe baza de nanotuburi de TiO ₂ pentru sistem de detectie gaze de combustie cu sensibilitate ridicata pentru concentratii mici de CO.	Senzori de gaze de combustie	TRL 4	X			X	
									
4.	Model experimental: Platforme pentru imbunatatirea fluorescentei bazate pe metasuprafate plasmonice cu elemente dispuse aleator	Structuri utilizate pentru imbunatatirea fluorescentei pe baza intensificarii campului electromagnetic. Aceasta intensificare depinde de forma și distanța dintre elementele metasuprafetei.	Platforme de metasuprafate cu emisie în fluorescență imbunatatita	TRL 4	X				

											în bandă foarte largă								
10.	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 - Matrice de nanotuburi de carbon crescute vertical pe molibden	- Substrat: oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate - Straturi subtiri (≤ 110 nm) de grafit nanocrystalin crescute prin tehnica PECVD	- Substrat: oxid de siliciu/siliciu de inalta rezistivitate - Solutie pe baza de nanotuburi de carbon tip „single wall” functionalizate cu ADN	- Substrat: oxid de aluminiu/siliciu de inalta rezistivitate sau oxid de aluminiu/safir - Diode geometrice configurate prin tehnica EBL, pe baza de disulfura de molibden monostrat sau multistrat depus prin tehnica ALD/CVD	- Substrat: oxid de aluminiu/siliciu de inalta rezistivitate - Substrat: oxid de hafniu feroelectric/alumina/siliciu de inalta rezistivitate - Grafena monostrat depusa pe oxid de hafniu feroelectric	- Substrat: oxid de hafniu feroelectric pe baza de oxid de siliciu de inalta rezistivitate - 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	TRL 3	X	X	X	Sisteme radar in banda X (8 - 12 GHz)						X	
11.	Antene singure si retele de antene pe baza de grafit nanocrystalin, cu frecventa de lucru la 10 GHz si la 24 GHz, cu proprietati de reconfigurabilitate in termeni de frecventa de rezonanta si castig functie de tensiunea de polarizare aplicata							TRL 4	X			Sisteme de monitorizare indoor in banda ISM 24 GHz						X	
12.	Antene tip patch pe baza de metamatereiale, integrate cu nanotuburi de carbon pentru detectie de ADN							TRL 3	X	X		Senzori microunde pentru detectare de ADN						X	
13.	O antena tip bow-tie pentru aplicatii de colectare de energie („energy harvesting”) in banda ISM 24 GHz, pe substrat de Al2O3/HRSi (4 inch) si de Al2O3/safir „c-cut”, integrata cu o dioda tip „self-switching” pe baza de disulfura de molibden							TRL 3	X			Sisteme de energy harvesting in microunde pentru aplicatii 5G						X	
14.	Structuri in ghid de unda coplanar cu tranzistoare FET in grafena (GFET) integrate, pe substrat oxid de hafniu feroelectric/alumina/siliciu de inalta rezistivitate;							TRL 3	X			Detectoare de microunde si efectul termoelectric						X	
15.								TRL 4	X	X		Receptoare reconfigurabile in banda X (8 - 12 GHz)						X	

25.	Demonstrator virtual (model element finit pentru componente si structuri micro-electro-mecanice pentru comutatoare SPST de radiofrecventa) Proiect PN 19160101	S-a folosit programul CST Microwave Studio pentru simularea electromagnetica a liniei CPW. Programele Ansys si Comsol au fost utilizate pentru simularea fenomenelor mecanice de pierdere a stabilității pentru componenta bistabila a comutatorului, iar programul Ansys pentru proiectarea si validare prin simulare a elementului de impingere cu actionare electro-termica	Dispozitive MEMS	TRL 3	X					
26.	Modele fizice si geometrice preliminare pentru evaluarea proprietatilor de material de tip bionanocompozit si fibros Proiect H2020-NMBP-TO-IND-2020 No 953206	Tehnici preliminare de proiectare volume elementare reprezentative pentru medii nanocompozite si medii fibroase. Studii pentru modele fizice aplicabile pentru determinarea proprietatilor de material	Materiale bio-nanocompozite pentru aplicatii in industria textila, ambalaje, biopolimeri, 3D printing, cosmetica, alimentara	TRL 3	X					
27.	Model numeric si rezultate de simulare electrostatica pentru sisteme si interfețe multiferoice fara defecte Proiect PN-III-P4-ID-PCE2020-1985, Contract no. 53 PCE din 04/01/2021	Modele de calcul numeric pentru determinarea comportamentului electric al sistemelor si interfetelor multiferoice fara defecte	Industria electronica	TRL 3	X					
28.	Model experimental microsystem electro-fluidic pentru analizei de probe biologice prin metode electro-optice Proiect Nucleu PN 19160101	Sistem microfluidic realizat prin printare 3D din polimer transparent si electrozi metalici pe sticla	Sisteme de analiza celulara biomedicala	TRL 3	X					
29.	Model experimental sensor de umiditate Proiectul nr. 209 / 2021 Manunet	Variație foarte mare (2 ordine de mărime) a impedanței cu umiditatea	Monitorizarea ambientului, industrie alimentară	TRL 3	X					
30.	Model experimental transformator electric printat 3D Proiect PN 19160101	Raport de transformare de 1:4 (la frecvențe mari), portivit pentru lucrul la frecvențe în domeniul 1 MHz - 40 MHz	Electronică	TRL 4	X					
31.	Model experimental compozit microparticule Siliciu-SU8 Proiectul nr. 209 / 2021 Manunet	Concentrația volumetrică particule de Siliciu se situează în domeniul 20 % - 80 % în funcție de aplicație	Senzori	TRL 3	X					

32.	Model experimental Componente 3D pentru miniododa cu vid Proiect PN 19160101	Dimensiuni finale miniododa cu vid: 1 cm x 1 cm x 5 mm, suprafața catodului conține elemente cu rază de curbură de 100 nm sau mai mică	Electronică	TRL 3	X				
33.	Model experimental circuit imprimat cu formă 3D complexă Proiect PN 19160101	Formă 3D cu concavități și convexități cu traseu metalizat selectiv	Electronică	TRL 3	X				
34.	Prototip senzor electrochimic de NOx/O2/NH3 cu electrolit solid zirconia Ctr.A000083075/12.02.2021 Garrett Transportation Inc. (USA)	1-100ppm NO, NO2, NH3 si O2	Industria auto, energie	TRL 5	X			Garrett Transportation Inc.	
35.	L6 Rețea de tranzistoare cu grafenă	A fost realizată o rețea de 7x7 tranzistoare G-FET cu grafenă, cu și fără canal perforat. Dispozitivele sunt compatibile și integrabile cu procesele tehnologice existente. Configurarea canalului de grafenă a fost realizată prin EBL și corodare în plasma de O2. Paternarea contactelor metalice a fost realizată prin proces de EBL și lift-off. 	Dispozitive nanoelectronice cu grafenă	TRL 3					X
36.	Super-rețea electrostatică de tranzistoare FET cu grafenă pe BN, cu poartă bifurcată	Fabricarea acestui dispozitiv a presupus o serie de pași care includ depuneri metalice, litografie EBL, procese de lift-off și corodare uscată tip RIE, depunere HSQ și configurare prin EBL. 	Dispozitive nanoelectronice cu grafenă	TRL 3					X

37.	Rețea de tranzistoare adaptabile grafenă/feroelectric, cu funcția de poartă logică reconfigurabilă	Cu ajutorul configurării prin EBL și folosind procese de fabricație din tehnologia Si, a fost realizată o matrice de 225 tranzistoare FET cu poartă superioară dublă și canalul din grafenă monolayer. 	Dispozitive nanoelectronice cu grafenă	TRL 3					X
38.	Senzor electrochimic cu 3 electrozi de Au, microfabricat	Microsenzorii microfabricați din aur au fost funcționalizați cu grafenă dopată cu sulf, ca nanomaterial de sensing pentru determinarea electrochimică a acidului ascorbic (AA).  	Senzori	TRL 3	X				

39.	Senzor serigrafiat, funcționalizat cu nanozime	Au fost realizați microsenzori serigrafiți de carbon, funcționalizați cu un nanomaterial cu proprietăți de enzimă artificială (nanozimă) pentru determinarea poluanților din probe de apă.	 (a)  (b)  (c) Determinarea non-enzimatică a catecolului (CAT) folosind nanodoturi Au-RGO	Senzori mediu	TRL 3	X				
	L9									
40.	Modele fizice si geometrice preliminare pentru evaluarea proprietatilor de material de tip bionanocompozit si fibros (Proiect H2020-NMBP-TO-IND-2020)	Tehnici de omogenizare a unui volum elementar reprezentativ pentru medii nanocompozite si medii fibroase pentru a determina proprietatile efective mecanice, electrice și termice din proprietatile componentelor individuale.		Materiale bio-nanocompozite pentru aplicatii in industria textila, ambalaje, biopolimeri, 3D printing, cosmetica, alimentara	TRL 3	X				
41.	Model semi-empiric de calcul al proprietatilor de transport electric in jonctiunile feroelectrice pentru aplicatii in electronica (Proiect PCE2020)	Modelarea prin funcții Green de neechilibru al transportului electronilor prin tunelare printr-o jonctiune feroelectrică.		Industria electronica pentru memorii nevolatile bazate pe jonctiuni feroelectrice	TRL 3	X				
	L10									
42.	Kit multiplex pentru detecția calitativă și cantitativă (qRT-PCR) a virusului SARS-CoV-2		Kitul detectează concomitent 3 gene și anume: i. gena N, care codifică nucleoproteina virală, care captează nucleul virusului; ii. gena nsp 10, care codifică o serie de proteine, cu implicare în transcripția, metilarea ARN și efectul citopatogenic al virusului la nivel pulmonar; iii. gena RN-aza P, care codifică o exonuclează, care provine de la pacient și are rolul de a servi ca și control intern. Dispozitivul medical este avizat de ANMDMR și CE și pus pe piața din România din noiembrie 2021	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL 9	X			DDS Diagnostic SRL, introdus pe piața din România și Comunitatea Europeană	

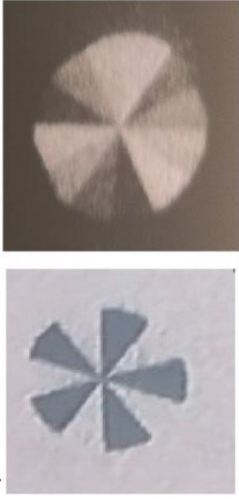
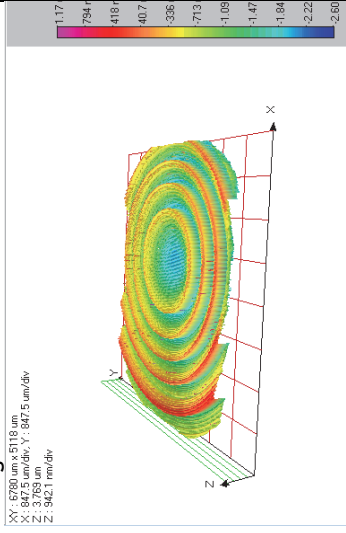
43.	Model experimental sistem microfluidic pentru amplificarea ADN în timp real: NANO-PCR nanoplasmonic	Sistem Nano-PCR este format din 3 componente: i) placheta de Fused Silica - ce conține circuitul electric, electrozii interdigitati și pad-uri; ii) canalul microfluidic din PDMS (polidimetilsiloxan) și iii) placa de textolit Nano-PCR lipită pe PDMS.	Biodetecție Diagnostic tratament medical și	TRL 4	X			Transfer tehnologic către DDS Diagnostic SRL	
44.	Model experimental sistem microfluidic pentru amplificarea ciclică a ADN-ului la temperatură constantă: NANO-LAMP	Sistemul microfluidic este compus dintr-un modul de extracție a ADN-ului prin transcripție inversă, un modul pentru reacția de polimerizare în lanț (PCR plasmonic), un modul pentru amplificarea izotermă mediată în buclă (LAMP nanoplasmonic) și un modul pentru detecția ampliconilor. Sistemul NANO - LAMP este format din 3 componente: i) placheta de Fused Silica - ce conține circuitul electric, electrozii interdigitati și pad-uri; ii) canalul microfluidic din PDMS; și iii) placa LAMP textolit cu interfață SATA II.	Biodetecție Diagnostic tratament medical și	TRL 4	X			Transfer tehnologic către DDS Diagnostic SRL	
45.	Tranzistor cu efect de câmp pe bază de grafit nanocristalin pentru detecția SARS-CoV-2 (GFET)	GFET-ul este format din Sursa, Drena și Poarta, iar între Sursă și Drenă este Canalul fabricat din grafit nanocristalin. Limita de detecție 0.5 attomolar.	Biodetecție Diagnostic tratament medical și	TRL 4	X			Transfer tehnologic către DDS Diagnostic SRL	
46.	Senzor electrochimic cu microelectrozi interdigitati pe bază de grafenă verticală pentru detecția SARS-CoV-2	Senzorul electrochimic dezvoltat este format din 4 electrozi: electrod de referință, electrod de numărare și 2 electrozi de lucru: electrozi interdigitati modificați cu grafenă verticală.	Biodetecție Diagnostic tratament medical și	TRL 4	X			Transfer tehnologic către DDS Diagnostic SRL	
47.	Model experimental al platformei microfluidice pentru detecția celulelor tumorale circulante concentrate prin dielectroforeză și analizate prin spectroscopie de impedanță electrochimică.	Platforma microfluidică este realizată pe trei substraturi: primul substrat este reprezentat de placa de textolit, pe care sunt trasate pad-urile pentru conectarea cleștilor de la generatorul de curent electric alternativ; al doilea substrat este reprezentat de placheta Pyrex care conține electrozii interdigitati și traseele electrice, iar al treilea substrat este reprezentat de canalul microfluidic din PDMS (polidimetilsiloxan) împreună cu porturile microfluidice	Biodetecție Diagnostic tratament medical și	TRL 4	X				
48.	Model experimental sisteme microfluidice pe bază de nanomateriale carbonice	Trei tipuri de materiale carbonice au fost integrate în dispozitivele microfluidice: SLG (grafenă monostrat), NCG (grafit nanocristalin) și GNW (grafenă verticală) prin diferite metode. Grafena monostrat a fost transferată după sinteza CVD de pe substratul catalizator de Cupru pe substratul de interes, în timp ce grafitul nanocristalin și grafena verticală au fost crescute direct în microcanal.	Biodetecție Diagnostic tratament medical și	TRL 4	X				

49.	Model experimental senzori electrochimici cu electrozi modificați cu nanocompozite pentru detecția codeinei	S-au dezvoltat senzori selectivi și ultra sensibili cu detecție electrochimică, ușor de utilizat, portabili și potriviți pentru producția în masă, care pot detecta electrochimic codeina și metaboliții ei, ceea ce va permite întreprinderii să introducă în fluxul de fabricație și să comercializeze noi produse de tipul microsenzorilor electrochimici pentru detecția codeinei și morfinei.	Biodetecție Diagnostic tratament medical	TRL 4 și	TRL 4	X				Transfer tehnologic către DDS Diagnostic SRL	
	L11										
50.	Dispozitiv demonstrator cu caracteristici I-V neliniare bazate pe nanomateriale.	Dispozitive micro-nano-electronice cu caracteristici I-V similare cu o joncțiune p-n, prin transferul grafenei monostrat pe o suprafață configurată 3D și pasivată cu Al2O3	Micro-nano-electronică		TRL 2	x					
51.	Dispozitiv demonstrator fotosensibil cu caracteristici I-V neliniare bazate pe nanomateriale.	Dispozitive micro-nano-electronice cu caracteristici I-V similare cu un fotodetector bazat pe contacte metal-semiconductor-metal, prin transferul grafenei monostrat pe o suprafață configurată 3D și pasivată cu Al2O3 și HfZrO	Micro-nano-electronică		TRL 2	x					
	L2										
52.	Microgeneratoare de energie încapsulate	Frecvențe de lucru: 410 - 460Hz Accelerații de lucru: până la 3g Putere generată: 0,62μW @1g	Energy harvesting		TRL 4		x				
	L8										
53.	Arie de celule fotoelectrice cu suprafață microtexturată de eficiență sporită - Model experimental	Aripa ultrausoara din material compozit cu sistemul de celulele fotovoltaice cu eficiența sporită integrat pe suprafața acesteia, realizarea și validarea în laborator a prototipului. Integrarea pe UAV a prototipului și validarea acestuia în condiții relevante de funcționare, prin testarea în condiții reale de zbor.	Micro-nano-electronică, Aeronautica		TRL 6		X				

	Produse (soluții plante, etc.)	date tehnice	domeniu de utilizare	TRL	NOI	MODERNIZATE	BAZATE PE BREVETE	VALORIFICATE LA OPERATORI ECONOMICI	VALORIFICATE ÎN DOMENIUL HIGH-TECH
	L10								
1.	Sistem microfluidic integrat pe bază de grafit nanocristalin	Sistem microfluidic integrat pe bază de grafit nanocristalin pentru detecția celulelor tumorale circulante	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL4	X				

2.	Sistem microfluidic integrat pe bază de grafenă verticală pentru determinarea semnăturii dielectrice a celulelor tumorale	Sistem microfluidic integrat pe bază de grafenă verticală	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL4	X				
3.	Microsistem integrat (electronica și senzori) pentru detectie multipla de substante explozibile	Microsistem integrat (electronica și senzori) pentru detectie multipla de substante explozibile	Securitate	TRL4	x				
4.	Microsenzori pentru detectia de compusi organici volatili (VOC): formaldehida, benzen.	Microsenzori pentru detectia de compusi organici volatili (VOC): formaldehida, benzen.	Detectia de compusi organici volatili	TRL3		x			
5.	Electrozi flexibili implantabili	Substrat flexibil din poliimida configurat prin fotolitografie	Medicina regenerativa	TRL7	x			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 obtinere contacte ohmice, respectiv Schottky pe Si	Tratamente termice post-metalizare in atmosfera inerta, atat la temperaturi joase (350, 400 °C), cat si la temperaturi ridicate (850, 900, 1050 °C).	Contacte metalice	TRL 4		x			
2.	Tehnologie de fabricare dispozitive pe Si nanostructurat	Tehnologie de fabricare heterostructuri 3D pe baza de Si nanoporos si nanofire metalice de Au, Ag, Ni si Pt	Senzori optici multispectrali	TRL 3	x				
3.	Fabricare nanopori de Si (diameterul mediu ~ 200 nm)	Tehnologie de corodare chimica asistata de ioni de Ag cu rol catalizator	Dispozitive optoelectronice	TRL 3		x			
4.	Procedeu de obtinere a straturilor alternante de siliciu poros cu diferite porozitati si grosimi prin corodare electrochimica in pulsuri	Grosimile straturilor de siliciu poros sunt cuprinse intre 100 si 250 nm. Porozitatile straturilor variaza intre 20 si 40% Numarul perioadelor poate varia intre 2 si 20.	Senzori optoelectronici si biologici in domeniul vizibil si IR/ straturi antireflective	TRL 3		x			
5.	Tehnologii de modificare a nanofirelor verticale semiconductoare pentru detectia interactiilor biologice;	Modificarea nanofirelor de Si cu doturi de carbon, care amplifica semnalul fluorescent si faciliteaza interactia cu materialul biologic.	Biosenzori	TRL 3		x			
6.	Tehnologie de fabricare a structurilor cu capacitate variabila pe substraturi	Fabricare substrat de SiC poros si realizare dispozitive cu capacitate variabila.	Dispozitive optoelectronice	TRL 3	x				

11.	Utilizarea si calibrarea unui sistem de fotolitografie bazat pe un modulator spatial de lumina pentru realizarea de componente test de optica difractiva	Procesul permite realizarea de elemente de optica difractiva discrete sau continue.		Optica, fabricare de componente optice si micro- optice	TRL 3	X				
12.	Tehnologie de realizare elemente optice difractive multinivel de procese de microfabricatie si realizarea unui element bazat pe optica difractiva cu rolul de corector de imagine pentru sisteme optice in infrarosu.	Tehnologia pemrinte realizarea de componenta de optica difractiva multinivel (16 nivele) din siliciu, cu rol d ecorector d e imagine		Optica in infrarosu	TRL 3	X				
L5										
13.	Tehnologie de realizare a heterostructurilor cu stratul ultrasubtiri de oxid de vanadiu. Proiect PN 19160101	Heterostructuri cu stratul de oxid de vanadiu depuse prin RF sputtering senzitive la lumina in domeniul vizibil.		Fotodetectori si comutatori optici.	TRL4	X				
14.	Tehnologie de fabricarea de mashi pentru UV-NIL EEA-RO-NO-2018-0438	Configurarea prin tehnica EBL si DRIE a plachetelor master de siliciu		Senzori fotonici	TRL3	X				
15.	Tehnologie de realizare de lentile optice pe substrat de siliciu EEA-RO-NO-2018-0438	Corodarea criogenica de suprafete functionale nanostructurate (metasuprafete) obtinute prin tehnologiile UV-NIL si EBL		Senzori fotonici	TRL4	X				
16.	Tehnologie de realizare elemente optice free-form POSCCE/ TGE-PLAT C77.5D	Este folosita tehnologia de fabricatie aditiva urmată de corectarea suprafetei folosind mijloace CNC		Fabricare elemente optice	TRL4	X			X	

17.	Tehnologie de realizare sistem microfluidic Proiect Nucleu PN 19160101	Tehnologie de realizare electrozi metalici pe sticla si componente microfluidice prin printare 3D	Sisteme de analiza celulara biomedicala	TRL3				X		
18.	L9 Realizare electrozi funcionali pentru aplicatii (neuro)chirurgicale (recording and stimulation), având contacte carbonice segmentate circumferențial (Proiect PED2019)	- Lungime electrozi=10 - 22 cm; diametru=550μm, 780μm. - Trasee conductoare proximal-distal: tehnologie: ink-jet printing, cerneală cu Ag NPs; până la 3 trasee longitudinale; lățime=250μm; grosime=1-2μm; rezistență electrică=2-3Ω/cm - Contacte carbonice distale, segmentate: tehnologie: extrudare sub presiune; dimensiuni: 3 segmente circumferențiale x 1.5x0.5mm; grosime=13μm; CIC _{pulsuri bifazice} =100μC/cm ² ; transfer capacitiv de sarcină; capacitate specifică=2-3 mF/cm ² ; impedanța electrochimică @ 1kHz: < 1000 Ω.	Sănătate - (neuro)chirurgie	TRL3	X				X	
19.	Realizare supercapacitori modulari de performanțe ridicate, cu electrozi hibridi CoHCF/C/Si (Proiect PED2019)	- Densitate maxima de energie: 213 Wh kg ⁻¹ - Densitate de putere: 40.63 kW kg ⁻¹ , respectiv: - Densitate de energie: 57.3 Wh kg ⁻¹ - Densitate de putere: 1142.2 kW kg ⁻¹ .	Energie - supercapacitori	TRL3	X					
20.	L10 Tehnologie de funcționalizare a electrozilor pentru detecția proteinei nucleocapside a virusului SARS-CoV-2	După decorarea cu AuNPs a nanomaterialelor carbonice (NCG, SLG și respectiv GV) din structura GFET și SE, pe suprafața AuNPs s-au imobilizat anticorpii anti-proteina nucleocapsidei virusului SARS-CoV-2. AuNPs au fost funcționalizate cu clorhidrat de cisteamină, iar ca agent de reticulare s-a folosit glutaraldehida.	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL4	X					
21.	Tehnologie de funcționalizare a electrozilor pentru detecția celulelor tumorale circulante	Metoda de captură se bazează pe imunoafinitate prin folosirea grafenei verticale și atașarea, pe lângă anticorpii consacrat (EpCAM), a lui CD36, un receptor de suprafață consacrat ca marker de metastazare.	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL4	X					
22.	Modificarea suprafețelor nanomaterialelor carbonice pentru aplicatii în diagnostic bazat pe celule	Etapele procesului tehnologic: (i) Modificarea suprafețelor nanomaterialelor carbonice în plasmă; (ii) Modificarea suprafețelor nanomaterialelor carbonice prin oxidare în mediu acid; (iii) Silanizarea suprafeței nanomaterialelor carbonice	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL4	X					

		(iv) Ancorarea nanoparticulelor metalice la suprafața materialelor carbonice							
23.	Tehnologie de microfabricație a canalelor microfluidice în siliciu cu nanomateriale carbonice integrate	(i) curățare chimică substrat; (ii) tratamentul termic la 150°C, timp de 1 min; (iii) etalare fotorezist; (iv) tratament termic fotorezist la 90°C, 30 min; (v) expunere fotorezist 40 sec; (vi) dezvoltare fotorezist 1 min, urmată de polimerizare la 120°C, 30 min, (vii) corodare DRIE substrat Si, (viii) îndepărtare fotorezist, (ix) creștere CVD a nanomaterialului carbonic și transfer prin corodare umedă, numai în cazul SLG, (x) creștere PECVD a GNW și NCG în canale microfluidice	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL4	X				
24.	Tehnologie de încapsulare a sistemelor microfluidice	Încapsularea structurilor microfluidice se realizează prin sigilarea microcanalului cu un strat plan și uniform de polidimetilsiloxan (PDMS). Acest strat este prevăzut cu orificii pentru accesul fluidului. Acest strat uniform de PDMS se obține folosind agentul de bază și agentul întăritor într-un raport de 10:1.	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL4	X				
25.	Tehnologie de nanostructurare a suprafețelor pentru obținerea suprafețelor cu efect plasmonic	Nanostructurarea suprafețelor cu efect plasmonic a fost realizată prin floclarea unui film subțire de Au cu grosime de 8 nm depus pe plachete de sticlă și supuse unui tratament termic în tub de cuarț.	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL3	X				
26.	Tehnologie de realizare a unui tranzistor cu efect de câmp pe bază de grafit (GFET) nanocristalin pentru detecția virusului SARS-CoV-2 din exsudat laringo-faringian	GFET dezvoltat este un dispozitiv cu patru terminale care este similar cu FET-ul convențional în anumite privințe. Este compus dintr-un electrod sursă, un electrod drenă, o poartă față și alta spate. GFET are un canal subțire de grafit nanocristalin, între electrozii metalici sursă și drenă, cu lungimea canalului egală cu lățimea (100 μm), iar grosimea 100 nm. Canalul a fost funcționalizat pentru detecția unei proteine mai înalt conservate decât proteina Spike, care este puternic mutagenă.	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL3	X				
27.	Tehnologie de bioprintare 3D a biosenzorilor utilizând bioprinterul Allevi	Bioprinterul Allevi utilizează pentru încărcarea cernelii de lucru un recipient de tip seringă. Pentru depunerea materialelor conductive se utilizează un recipient de 5 ml și un ac cu diametrul interior de 150 μm (G30). Materialul depus este o pastă de carbon Jelcon CH-8, cu o viscozitate de 30 Pas. Parametrii de lucru utilizați pentru obținerea unor depuneri cu dimensiunile de 400μmX5000μm: V = 0.03 m/s (viteza de deplasare a capului de printare), P	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL4	X				

		= 80 PSI (presiunea de extrudare), h = 100 μm (distanța acului față de substrat). Se pot realiza depuneri în plan pe lame de sticlă și kapton, pentru acoperire trasee de Ag de 250 μm atât în plan cât și pe cilindru cu diametru de 800 μm.								
28.	Tehnologie de sinteză a nanoparticulelor de argint din extract apos de scorțișoară	Scoarța de scorțișoară se măcină, apoi la 2,5 g de scorțișoară se adăugă 100 ml apă deionizată, urmată de fierbere 5 minute. După răcire, extractul se filtrează și se centrifughează (9000rpm/15 min) Se amestecă cu AgNO ₃ și se agită la 300 rpm timp de 20 min, în intervalul de temperatură 60-80°C.	Biodetecție Diagnostic și tratament medical	TRL4		X				
29.	Tehnologie de clorurare electrochimică a electrodului de referință: Ag/AgCl	Clorurarea Electrocului de Ag: pentru obținerea electrodului de referință Ag/AgCl a fost realizată o clorurare electrochimică în soluție de HCl 0,1M, prin aplicarea unui curent constant de 1mA timp de 10 secunde.	Senzori electrochimici	TRL3		X				
	L11									
30.	Tehnologie pentru obținerea de canale de conducție nanostructurate în rețele 3D nanocompozit RGO/PDMS	Materiale nanocompozite RGO/PDMS flexibile cu canale de conducție nanostructurate prin realizarea de nanopori în rețele 3D	Senzori de presiune și gaz	TRL 2	X					
	L2									
31.	Tehnologie de fabricare electrozi flexibili implantabili	Substrat flexibil biocompatibil configurat prin fotolitografie	Medicina regenerativa	TRL5	X		X			
32.	Tehnologie de obținere a senzorilor pentru detectia gazelor cu efect de sera si a compusilor organici volatili (VOC)	Microsenzori care utilizează traductoare miniaturizate, pe bază de alumina avand dimensiunea de 0.5x0.8 cm. Gazele țintă de detectie sunt: metanul (CH4), ozonul (O3), dioxidul de carbon (CO2), umiditatea (vaporii de apă) precum si a compusilor organici volatili (formaldehida si benzen). 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.	Detectia de compusi organici volatili si a gazelor cu efect de sera	TRL4		X				
33.	Tehnologie de realizare cipuri de glucoza cu detectie amperometrica	Placheta de ceramica configurata prin fotolitografie cu 25 cipuri electrochimice cu 3 electrozi, dimensiuni cip 20mmx5mm (Lxl)	Dispozitive de diagnostic in vitro	TRL6	X					

34.	Tehnologie de realizare microbiosenzori cu detectie FRET	Membrane specifice pentru 4 zone ale microbiosenzorilor: zona depunere proba, zona de conjugate, zona de testare si zona de absorbtie O fasie de membrana contine 75 de microbiosenzori iar dimensiunea microbiosenzorului este de 60 mmx0,4 mm (Lxl) Solutii formulate optimizate de bioconjugate cu oxid de grafena (GO) si anticorpi anti-Troponine, anti-mioglobina, anti-Ck-MB, anti-hFABP pentru depunere pe membranele microbiosenzorilor Solutii formulate optimizate de bioconjugate QDs (CdTe580nm)- si anticorpi anti-Troponine, anti-mioglobina, anti-Ck-MB, anti-hFABP pentru depunere pe membrana de test a microbiosenzorilor	Dispozitive de diagnostic in vitro	TRL5	x				
35.	Tehnologie de realizare suprafete senzori functionali pentru detectie glucoza din probe de saliva	Electrodepunere strat compozit format din polimeri conductori/ hidrogel (300nm) in care este incorporata enzima glucozooxidaza (GOx)	Materiale functionale in domeniul diagnosticului de laborator	TRL6	x				
36.	Tehnologie de realizare microsuprafete senzori pentru detectie gaze (CO, NH3, CH2O, NO2)	Procedee optime de electrodepunere si formare straturi pentru chemosenzori rezistivi formate din materiale compozite precum: polianilina:nanotuburi de carbon (PANI:MWNT/SWCNT), depunere electrochimica de oxid de grafena redus rGO in combinatie cu PANI, poli(3,4-etilendioxitiofen) (PEDOT), Polipirrol (PPy) si depunere electrochimica de rGO in combinatie cu oxid de zinc (ZnO). Metodele folosite sunt voltametrie ciclica (CV), Culometria, Cronoamperometria.	Materiale functionale cu aplicatii de mediu	TRL5		x			
37.	Tehnologie de fabricare filme subtiri de poliimida	Proces complex format din spin-coating si fotolitografie si/sau masti mecanice	Materiale functionale/de incapsulare pentru dispozitive MEMS	TRL4	x				
38.	Tehnologie de proiectare si realizare structuri traductoare interdigitate (IDT) proiect PN 19160201	Tehnologie de proiectare si realizare structuri traductoare interdigitate (IDT) pe substrat flexibil (poliimida) pentru senzori chemoresistivi; tehnologia permite realizarea unor lătimi ale digitului/spațiului de 1 mil = 25,4 micrometri și respectiv 2 mils = 50,8 micrometri.	Senzori chemoresistivi pentru umiditate relativa si gaze	TRL 3	X				

		Amplitudine maximă măsurabilă: +/- 20mm	pentru microstructuri, dispozitive MEMS sau cantilevere						
7.	Platforma pentru caracterizarea și testarea senzorilor de gaze	Gaze detectate și gama de detecție: (CO: 0-1000ppm, NH ₃ : 0-500ppm; NO ₂ : 0-100ppm; formaldehidă: 0-20 ppm).	Determinarea concentrației gazelor-țintă în amestecuri de gaze.	TRL4	x				
8.	Sistem POC de citire amperometrică a senzorilor de glucoză	Minipotentostatul <i>MultiEmStat</i> ³ , prin înregistrarea continuă a secvenței "Multi Step Amperometry" timp de 100 secunde/ proba sau citirea curentului în mod continuu	Domeniul diagnosticului in vitro cu ajutorul sistemelor POC	TRL6	x				
9.	Sistem de depunere a soluțiilor pe fasile de membrane ale microbiosenzorilor de tip imunocromatografic	Aparat AgisSmart Rapid Test printer (REGABIO) cu viteză mare de printare: 10 secunde/ membrana cu 75 microbiosenzori. Poate oferi printarea a 10 fasii de membrane s	Domeniul diagnosticului in vitro cu ajutorul sistemelor POC	TRL6	x				
10.	Depuneri de straturi electrochimice conductoare	Se poate realiza depunerea electrochimică a urmatoarelor materiale în straturi cu dimensiuni >100nm: polianilina (PANI), PEDOT, Polipirol, rGO singure și în diferite compozite dar și combinate cu oxid de zinc (ZnO).	Materiale functionale	TRL4	x				
11.	Sinteza și formularea unor cerneluri electronice pentru printare	Se pot obține cerneluri utilizate pentru printare ink-jet cu nanoparticule de polianilina (PANI)	Materiale functionale în electronica	TRL4		x			
12.	Soluții de bioconjugate formate din nanoparticule de aur/doturi cuantice/oxid de grafena funcționalizate cu anticorpi	Bioconjugatele sunt formate din nanoparticule de aur (sintetizate chimic/ecologic) cu dimensiuni cuprinse între 20-100nm formate prin atracție electrostatică sau prin funcționalizare chimică covalentă (prin intermediul grupurilor -COOH, NH sau SH) cu diverși anticorpi (IgG uman, anti-proteine markeri cardiaci, anti-BSA, anti-HSA etc)	Materiale functionale pentru diferite metode de diagnostic utilizate în laboratorul clinic de analiza (cu detecție colorimetrică și cu detecție în fluorescență prin tehnica ELISA și prin imunocromatografie)	TRL4	x				

(Date tehnice, domeniu de utilizare și TRL)

Prototipuri / Modele funcționale / Modele experimentale - 44			
TRL2 - 1	TRL3 - 14	TRL4 - 23	TRL5 - 1 TRL6 - 3 TRL7 - 2
Produse (soiuri plante, etc.) - 2			
TRL3 - 1	TRL4 - 1		
Tehnologii 28			
TRL3 - 10	TRL4 - 13	TRL 5 - 1	TRL 6 - 4
Servicii tehnologice 13			
TRL3 - 1	TRL4 - 10	TRL5 - 2	

Anexa 6 - Brevete de invenție acordate si cereri de brevete de invenție 2021

Brevete de invenție acordate 2021 - 4 naționale Cereri de brevete de invenție 2021 - 17 naționale	Brevete de invenție acordate 2020 - 1 național Cereri de brevete de invenție 2020 - 15 naționale - 2 internaționale
--	---

Brevete de invenție acordate in 2021

	Titlu	Revista oficială	Inventatorii/titularii
1.	Procedeu chimic de transfer a grafenei de pe un substrat pe altul	BOPI 1/2021, RO133042	Vasilica Tucureanu, Alina Matei, Bianca Tincu, Andrei Avram, Catalin Marculescu, Tiberiu Burinaru, Marioara Avram
2.	Procedeu pentru masurarea emisivitatii specifice unei camere in infrarosu	BOPI 2/2021, RO131286	Dragos Varsescu, Cristina Pachiu
3.	Procedeu de realizare a dispozitivului dielectroforetic pentru caracterizarea dielectrica a lipozomilor autoasamblati in canale microfluidice	BOPI 5/2021, RO130562	Marioara Avram, Antonio Radoi, Andrei Avram, Catalin Balan, Catalin Marculescu
4.	Procedeu de realizare a unei structuri de comutator microelectromecanic si structura de comutator microelectromecanic realizat pe baza de fotopolimeri,	OSIM A 2011 01256, Hotararii 44 189/ 30.12.2021	Rodica-Cristina Voicu, Mihaela Carp, Raluca Muller

Cereri de brevete de invenție 2021

	Titlu	CBI	inventatorii/titularii
1.	Strat sensibil pe baza de nanohornuri carbonice fluorurate pentru sensor de umiditate cu unde acustice de suprafata	OSIM, A 00085/03.03.2021	Bogdan-Catalin Serban (IMT), Octavian Buiu (IMT), Nicu Doinel Scarisoreanu (INFLPR), Valentin Ion (INFLPR)
2.	Procedeu de fabricare a unei celule electrochimice cu numar variabil de electrozi fabricati din nanofire de carbon	OSIM, A 00086/03.03.2021	Carmen Moldovan (IMT), Marian Ion (IMT), Octavian Ionescu (IMT), Eduard Franti (IMT), Monica Dascalu (IMT), Silviu Dinulescu (IMT), Ana Maria Oproiu (SCUB), Ioan Lascar (SCUB), Tiberiu Paul Neagu (SCUB), Vlad Carbutaru (SCUB)
3.	Nanohibrid ternar pentru senzor de umiditate cu unde acustice de suprafata	OSIM, A 00087/03.03.2021	Bogdan-Catalin Serban (IMT), Octavian Buiu (IMT), Nicu Doinel Scarisoreanu (INFLPR), Valentin Ion (INFLPR)
4.	Procedeu de decorare a materialelor carbonice cu nanoparticule metalice	OSIM, A 00159/07.04.2021	Vasilica Tucureanu, Alina Matei
5.	Procedeu chimic de modificare prin halogenarea microelectrozilor metalici	OSIM, A 00160/07.04.2021	Vasilica Tucureanu, Alina Matei
6.	Procedeu de fabricare a unei celule electrochimice cu numar variabil de electrozi fabricati din nanofire de carbon	OSIM, A 00173/15.04.2021	Andrei Avram, Octavian Simionescu, Gabriel Craciun
7.	Senzor tensiometric pielorezistiv fabricat cu grafit nanocristalin	OSIM, A 00363/24.06.2021	Andrei Avram, Octavian Simionescu, Silviu Vulpe, Radu Popa, Octavian Buiu, Nicolae Dumbravescu
8.	Procedeu de obtinere cipuri cu film senzitiv pentru detectie continua de glucoza din saliva umana	OSIM, A 00380/30.06.2021	Carmen Mihailescu, Carmen Moldovan, Mihaela Savin, Costin Brasoveanu, Silviu Dinulescu, Bogdan Firtat, Marian Ion
9.	Senzor rezistiv de umiditate pe baza de materiale nanocarbonice fluorurate	OSIM, A 00393/07.07.2021	Bogdan Serban, Octavian Buiu, Roxana Marinescu
10.	Straturi senzitive oxifluoronanocarbonice pentru detectia rezistiva a umiditatii	OSIM, A 00394/07.07.2021	Bogdan Serban, Octavian Buiu, Roxana Marinescu
11.	Senzor rezistiv de ozon	OSIM, A 00416/19.07.2021	Bogdan Serban (IMT), Octavian Buiu (IMT), Cristina Nicolescu (UVT), Cristina Radulescu (UVT)
12.	Senzor rezistiv de amoniac	OSIM, A 00417/19.07.2021	Bogdan Serban (IMT), Octavian Buiu (IMT), Marius Bumbac (UVT), Cristina Radulescu (UVT)
13.	Celula fotovoltaica cu dioda schotky incorporata in colector pentru aplicatii in domeniul aerospacial	OSIM, A 00616/07.10.2021	Octavian Narcis IONESCU, Ileana Viorica CERNICA, Razvan PASCU, Alina Mihaela POPESCU

14.	Procedeu de sinteza a unor materiale compozite pe baza de oxid de nichel si materiale carbonice cu potential aplicativ in dezvoltarea de senzori electrochimici	OSIM, A 00635/20.10.2021	Vasilica Tucureanu
15.	Configurații de circuit de acord și metode de modificare a frecvenței de rezonanță pentru structuri rezonante realizate cu ghiduri integrate în substrat	OSIM, A 00679/12.11.2021	Valentin Buiculescu, Angela Baracu
16.	Senzori rezonanți cu ghiduri de undă integrate în substrat (SIW) și procedee pentru modificarea frecvenței de rezonanță a circuitelor rezonante SIW (inregistrare A00575 din 19 septembrie 2019)	BOPI 03-2021, paginile 52-53	V. Buiculescu, R. Rebigan
17.	Sistem de Electrozi flexibili, atasabili nervilor, pentru detectarea/formarea impulsurilor si tehnologia de fabricatie a acestora, A/00086/ 03.03.2021	RO2021000 0086 20210303	Carmen Moldovan, Marian Ion, Octavian Ionescu, Eduard Franti, Monica Dascalu, Ana Maria Oproiu, Ioan Lascar, Tiberiu Paul Neagu, Silviu Dinulescu, Vlad Carbanaru

Anexa 7 - Lista de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI - 2021

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

2020

Numărul de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI 79

Factor de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI - 255,703

Numărul de articole publicate în jurnale clasificate în cvartila Q1: 22 Q2: 34 Q3: 11 Q4: 12

Citări științifice/tehnice în reviste de specialitate indexate ISI - 1368 citări în anul 2020 a unui număr de 418 lucrări publicate de autori din IMT București

- 60-700 K CTAT and PTAT Temperature Sensors with 4H-SiC Schottky Diodes, R Pascu, G Pristavu, G Brezeanu, F Draghici, P Godignon, C Romanitan, M Serbanescu, A Tulbure, SENSORS, Vol 21, Issue3, Art No 942, DOI10.3390/s21030942, Pub FEB 2021 IF: 3.576 Q1;
- A Multi-Objective Optimization of 2D Materials Modified Surface Plasmon Resonance (SPR) Based Sensors: An NSGA II Approach, P Varasteanu, M Kusko, May 2021, APPLIED SCIENCES-BASEL 11 (10) IF: 2.679 Q2
- A New Hybrid Sensitive PANI/SWCNT/Ferrocene-Based Layer for a Wearable CO Sensor, M Savin, CM Mihailescu, V Avramescu, S Dinulescu, B Firtat, G Craciun, C Brasoveanu, C Pachiu, C Romanitan, AB Serban, AC Ion, C Moldovan, Mar 2021 | SENSORS 21 (5), DOI10.3390/s21051801 IF: 3.576 Q1
- A novel composite based on pyrene thiazole grafted on graphene oxide: physico-chemical characterization and electrochemical investigations, M Tudose, RD Baratoiu-Carpen, EM Anghel, M Voicescu, S Somacescu, DC Culita, A Hanganu, A Kuncser, A Radoi, MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS, Vol 262, Art No 124315, DOI10.1016/j.matchemphys.2021.124315, Pub APR 1 2021 IF: 4.094 Q2
- A Standalone System for Resistive Smart Sensors Based on a Wheatstone Quarter-Bridge, M Serbanescu, VM Placinta, F Nastase, G Pristavu, O Buiu, G Brezeanu, B Serban, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, Vol 24, Issue2, Page 222-232, Special IssueSI, Pub 2021 IF: 0.643 Q4
- A Wearable Low-Power Sensing Platform for Environmental and Health Monitoring: The Convergence Project, E Saoutieff, T Polichetti, L Jouanet, A Faucon, A Vidal, A Pereira, S Boisseau, T Ernst, ML Miglietta, B Alfano, E Massera, S De Vito, Do Hanh Ngan Bui, P Benech, TP Vuong, C Moldovan, Y Danlee, T Walewyns, S Petre, D Flandre, A Ancans, M Greitans, AM Ionescu, SENSORS, Volume21, Issue5, Art No 1802, DOI10.3390/s21051802, Pub MAR 2021 IF: 3.576 Q1
- Acetylcholinesterase entrapment onto carboxyl-modified single-walled carbon nanotubes and poly (3,4-ethylenedioxythiophene) nanocomposite, film electrosynthesis characterization, and sensor application for dichlorvos detection in apple juice, O Tutunaru, CM Mihailescu, M Savin, BC Tincu, MC Stoian, GS Muscalu, B Firtat, S Dinulescu, G Craciun, CA Moldovan, A Ficai, AC Ion, MICROCHEMICAL JOURNAL, Vol 169, Art No 106573, DOI10.1016/j.microc.2021.106573, Pub OCT 2021 IF: 4.821 Q1
- Aloe vera gel and sea-buckthorn oil protect human fibroblasts against silver nanoparticles cytotoxicity, AM Enciu, E Codrici, DI Popescu, P Preda, D Stan, M Avram, C Tanase, TOXICOLOGY LETTERS, Vol 350, Page S238-S239, SupplementS, Meeting AbstractP25-10, Pub SEP 2021 IF: 4.374 Q2
- Antioxidant Determination with the Use of Carbon-Based Electrodes. AM Pisoschi, A Pop, F Iordache, L Stanca, L Bileanu, AI Serban, Apr 2021 CHEMOSENSORS, Vol 9, Iss 4, Art No 72, DOI10.3390/chemosensors9040072, IF: 3.398 Q2
- Antiviral Immunity in SARS-CoV-2 Infection: From Protective to Deleterious Responses, G Mihaescu, MC Chifiriuc, CO Vrancianu, M Constantin, R Filip, MR Popescu, L Burlibasa, AC Nicoara, A Bolocan, C Iliescu, G Gradisteanu Pircalabioru, MICROORGANISMS, Vol 9, Issue12, Art No 2578, DOI10.3390/microorganisms9122578, Pub DEC 2021 IF: 4.128 Q2
- Bloch oscillations at room temperature in graphene/h-BN electrostatic superlattices, M Dragoman, A Dinescu, D Dragoman, F Comanescu, NANOTECHNOLOGY, Vol 32, Issue34, Art No 345203, DOI10.1088/1361-6528/ac02e6, Pub AUG 20 2021 IF: 3.874 Q2
- Bloch-Landau-Zener dynamics induced by a synthetic field in a photonic quantum walk, A D'Errico, R Barboza, R Tudor, A Dauphin, P Massignan, L Marrucci, F Cardano, APL PHOTONICS, Vol 6, Issue2, Art No 020802, DOI10.1063/5.0037327, Pub FEB 1 2021 IF: 5.672 Q1
- Ca-Doped ZnO:Al Thin Films: Synthesis and Characterization, AI Istrate, I Mihalache, C Romanitan, O Tutunaru, S Vulpe, F Nastase, LM Veca, Sep 2021 | COATINGS 11 (9) IF: 2.881 Q2
- Copper doping effect on the properties in ZnO films deposited by sol-gel, AI Istrate, I Mihalache, C Romanitan, O Tutunaru, R Gavrilă, V Dediu, Feb 2021, JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE-MATERIALS IN ELECTRONICS 32 (4) , pp.4021-4033 IF: 2.478 Q3
- Cytotoxicity evaluation and physicochemical properties of collagen isolated from silver carp tails as potential biomaterial, Preda, P., Enciu, A.M., Avram, M., Tanase, C., Dudau, M., Mihalache, I., Tutu, O., Stan, D. and Ficai, A., Rom Biotechnol Lett. 2021; 26(4): 2808-2817 IF: 0.765 Q4
- Design and characterization of a polymer electrothermal microgripper with a polynomial flexure for efficient operation and studies of moisture effect on negative deflection, A.Potekhina, R.C. Voicu, R. Muller, MHM. Al-Zandi, CH. Wang, Microsystem Technologies 27, pp. 2723-2731 (2021), IF: 2.891 Q3

17. Design and Fabrication of a New Wearable Pressure Sensor for Blood Pressure Monitoring, M. Ion, S. Dinulescu, B Firtat, M Savin, ON Ionescu, C Moldovan, SENSORS, Vol 21, Issue 6, Art No 2075, DOI10.3390/s21062075, Pub MAR 2021 IF: **3.576 Q1**
18. Design and Optimization of a Curved-Crease-Folding Process Applied to a Light Metallic Structure, D Raducanu, VD Cojocaru, VA Raducanu, A Nocivin, N Serban, I Cinca, EM Cojocaru, L Moldovan, C Trisca-Rusu, IV Balkan, PROCESSES, Vol 9, Issue 7, Article Number 1110, DOI10.3390/pr9071110, Pub JUL 2021 IF: **2.847 Q3**
19. Dielectrophoretic and Electrical Impedance Differentiation of Cancerous Cells Based on Biophysical Phenotype, I Turcan, I Caras, TG Schreiner, C Tucureanu, A Salageanu, V Vasile, M Avram, B Tincu, MA Olariu, BIOSENSORS-BASEL, Vol 11, Issue10, Art No 401, DOI10.3390/bios11100401, Pub OCT 2021 FI: **5.519 Q1**
20. Effect of temperature on the growth of TiN thin films by oblique angle sputter-deposition: A three-dimensional atomistic computational study, R Mareus, C Mastail, F Nita, A Michel, G Abadias, COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE, Vol 197, Art No 110662, DOI10.1016/j.commatsci.2021.110662, Pub SEP 2021, IF: **3.3 Q3**
21. Effect of the lattice mismatch on threading dislocations in heteroepitaxial GaN layers revealed by X-ray diffraction, C Romanitan, I Mihalache, O Tutunaru, C Pachi, JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS, Vol 858, Art No 157723, DOI10.1016/j.jallcom.2020.157723, Pub MAR 25 2021 IF: **5.316 Q1**
22. Electrical Percolation Threshold and Size Effects in Polyvinylpyrrolidone-Oxidized Single-Wall Carbon Nanohorn Nanocomposite: The Impact for Relative Humidity Resistive Sensors Design, BC Serban, C Cobianu, N Dumbravescu, O Buiu, M Bumbac, CM Nicolescu, C Cobianu, M Brezeanu, C Pachi, M Serbanescu, SENSORS, Volume 21, Issue 4, Article Number1435, DOI10.3390/s21041435, Pub FEB 2021 IF: **3.576 Q1**
23. E-Skin: The Dawn of a New Era of On-Body Monitoring Systems, AC Bunea, V Dediu, EA Laszlo, F Pistritu, M Carp, FS Iliescu, ON Ionescu, C Iliescu, MICROMACHINES, Vo 12, Issue 9, Art No 1091, DOI10.3390/mi12091091, Pub SEP 2021 IF: **2.891 Q2**
24. Exploring the impact of MoS₂ on the performance of the planar solid micro-supercapacitor, P Varasteanu, C Romanitan, I Bratosin, N Djourelou, R Gavrilă, A Radoi, M Kusko, Jun 1 2021 | MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS 265 IF: **4.094 Q2**
25. Fabrication of Fresnel lenses operating as image correcting optical components for long infrared imaging systems, R Rebigan, A Avram, R Tudor, M Kusko, D Ursu, G Sorohan, C Kusko, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, Vol 24, Issue2, Page 233-243, Special IssueSI, Pub 2021 IF: **0.643 Q4**
26. Finite Element Modeling of Lab-on-Chip for T Lymphocyte Analysis, D Ghiculescu, R Marinescu, M Avram, Marioara, 4th International Conference on Progress on Polymers and Composites Products and Manufacturing Technologies (POLCOM), Feb 2021 | MACROMOLECULAR SYMPOSIA 395 (1) IF: **0.913 Q3**
27. Graphene-Gold Nanoparticles Nanozyme-Based Electrochemical Sensor with Enhanced Laccase-Like Activity for Determination of Phenolic Substrates, LAD Gugoasa, F Pogacean, S Kurbanoglu, LB Tudoran, AB Serban, I Kacso, S Pruneanu, JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY, Vol 168, Issue6, Art No 067523, DOI10.1149/1945-7111/ac0c32, Pub JUN 1 2021 IF: **4.316 Q1**
28. HfO₂-Based Ferroelectrics Applications in Nanoelectronics, M Dragoman, M Aldrigo, D Dragoman, S Iordanescu, A Dinescu, M Modreanu, PHYSICA STATUS SOLIDI-RAPID RESEARCH LETTERS, Volume 15, Issue 5, Special IssueSI, Art No 2000521. DOI10.1002/psr.202000521, Pub MAY 2021 IF: **2.821 Q2**
29. Human Eye Optics within a Non-Euclidian Geometrical Approach and Some Implications in Vision Prosthetics Design, L Bilteanu, OI Geicu, L Stanca, AM Pisoschi, F Serban, AI Serban, V Calu, BIOMOLECULES, Vol 11, Issue2, Art No 215, DOI10.3390/biom11020215, Pub FEB 2021 IF: **4.879 Q2**
30. In-Depth Analysis of Porous Si Electrodes for Supercapacitors, IN Bratosin, P Varasteanu, C Romanitan, A Bujor, O Tutunaru, A Radoi, M Kusko, Mar 25 2021, JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C 125 (11) , pp.6043-6054 IF: **4.126 Q2**
31. Innovative Ag-TiO₂ Nanofibers with Excellent Photocatalytic and Antibacterial Actions, Pascariu, P; Cojocaru, C; Airinei, A; Olaru, N; Rosca, I; Koudoumas, E; Suche, MP, CATALYSTS, Vol 11, Issue10, Art No 1234, DOI10.3390/catal11101234, Pub OCT 2021 IF: **4.146 Q2**
32. Integration of Micro-Structured Photovoltaic Cells into the Ultra-Light Wing Structure for Extended Range Unmanned Aerial Vehicles, ON Ionescu, I Cernica, E Manea, C Parvulescu, A Istrate, G Ionescu, MP Suche, APPLIED SCIENCES-BASEL, Vol 11, Issue 22, DOI10.3390/app112210890, Pub NOV 2021 IF: **2.679 Q2**
33. Investigations of the Fabricated Nothing On Insulator Nanodevices as Metal-Air-Metal variant - NOI-MAM, C Ravariu, E Manea, A Dinescu, C Parvulescu, R Gavrilă, B Appasani, A Srinivasulu, M Purica, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, Vol 24, Issue 2, Page 244-254, Special IssueSI, Pub 2021 IF: **0.643 Q4**
34. Key biomarkers within the colorectal cancer related inflammatory microenvironment, V Calu, A Ionescu, L Stanca, OI Geicu, F Iordache, AM Pisoschi, AI Serban, L Bilteanu, SCIENTIFIC REPORTS, Vol 11, Issue1, Art No 7940, DOI10.1038/s41598-021-86941-5, Pub APR 12 2021 IF: **4.38 Q1**
35. Low cost technology for the fabrication of anti-counterfeiting microtaggants, R Tomescu, C Parvulescu, D Cristea, B Comanescu, M Pelteacu, JOURNAL OF MICROMECHANICS AND MICROENGINEERING, Vol 31, Issue 3, Art No 035008, DOI10.1088/1361-6439/abdb76, Pub MAR 2021. IF: **1.881 Q3**
36. Low Field Optimization of a Non-Contacting High-Sensitivity GMR-Based DC/AC Current Sensor, C Musuroi, M Oproiu, M Volmer, J Neamtu, M Avram, E Helerea, Apr 2021, SENSORS 21 (7), DOI10.3390/s21072564 IF: **3.576 Q1**
37. Luminescent [Zn(II)Ln(III)] complexes anchored on graphene: Synthesis and crystal structures of [(ZnEuIII)-Eu-II] and [(ZnTbIII)-Tb-II] complexes decorated with pyrene groups, Apostol A.A., Mihalache I., Mocanu T., Tutunaru O., Pachi C., Gavrilă R., Maxim C., Andruh M., Mar 2021 | Dec 2020 (Early Access) | APPLIED ORGANOMETALLIC CHEMISTRY 35 (3) IF: **4.105 Q1**
38. Magnetic silica particles functionalized with guanidine derivatives for microwave-assisted transesterification of waste oil, P Chipurici, A Vlaicu, I Calinescu, M Vinatoru, C Busuioc, A Dinescu, A Ghebaur, E Rusen, G Voicu, M Ignat, A Diacon, SCIENTIFIC REPORTS, Vol 11, Issue1, Art No 17518, DOI10.1038/s41598-021-97097-7, Pub SEP 1 2021 IF: **4.38 Q1**
39. Manipulation of particles using dielectrophoresis in a microchannel, E Chiriac, M Avram, C Balan, 2021, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY 24 (2) , pp.213-221, IF: **0.643 Q4**

40. Mechanical Alloying Process Applied for Obtaining a New Biodegradable Mg-xZn-Zr-Ca Alloy, Raducanu, D; Cojocaru, VD; Nocivin, A; Hendea, R; Ivanescu, S; Stanciu, D; Trisca-Rusu, C; Drob, SI; Cojocaru, EM, METALS, Volume 12, Issue 1, Article Number 132, 2022, DOI 10.3390/met12010132 IF: **2.351 Q2**
41. Mechanism of polymer particles formation during the soap-free emulsion terpolymerization of styrene - acrylic acid - N -(isopropyl acrylamide) for photonic crystals fabrication, E Rusen, A Mocanu, R Somoghi, DC Culita, RA Mitran, A Dinescu, A Matei, A Diacon, COLLOIDS AND SURFACES A-PHYSICOCHEMICAL AND ENGINEERING ASPECTS, Vol 614, Art No 126158, DOI10.1016/j.colsurfa.2021.126158, Pub APR 5 2021 IF: **4.539 Q2**
42. Metasurface Fabrication by Cryogenic and Bosch Deep Reactive Ion Etching, AM Baracu, CA Dirdal, AM Avram, A Dinescu, R Muller, GU Jensen, PCV Thrane, H Angelskar, MICROMACHINES, Vol12, Issue5, Art No 501, DOI10.3390/mi12050501, Pub MAY 2021, IF: **2.891 Q2**
43. Microheater optimized for the integration with metasurface-based IR sources for gas sensing application, C Paun, R Tomescu, C Parvulescu, O Ionescu, DE Gavrilă, D Cristea, 2021 | ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY 24 (2) , pp.201-212 IF: **0.643 Q4**
44. Microwave Detection Using Two-Atom-Thick Self-Switching Diodes Based on Quantum Simulations and Advanced Circuit Models, M Aldrigo, M Dragoman, N Pelagalli, E Laudadio, L Zappelli, S Iordanescu, D Vasilache, A Dinescu, L Pierantoni, P Stipa, D Mencarelli, Dec 2021 (Early Access) | IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES IF: **3.599 Q2**
45. Multifunctionalities of 2D MoS₂ self-switching diode as memristor and photodetector, M Dragoman, M Aldrigo, D Dragoman, IM Povey, S Iordanescu, A Dinescu, A Di Donato, M Modreanu, PHYSICA E-LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES, Vol 126, Art No 114451, DOI10.1016/j.physe.2020.114451, Pub FEB 2021 IF: **3.382 Q2**
46. Obtaining Nanostructured ZnO onto Si Coatings for Optoelectronic Applications via Eco-Friendly Chemical Preparation Routes, MP Suche, E Petromichelaki, C Romanitan, M Androulidaki, A Manousaki, Z Viskadourakis, R Ikram, P Pascariu, G Kenanakis, NANOMATERIALS, Vol 11, Issue10, Art No 2490, DOI10.3390/nano11102490, Pub OCT 2021 IF: **5.076 Q1**
47. One-pot strategy for obtaining magnetic PMMA particles through ATRP using Fe(CO)₅ as co-initiator, A Diacon, E Rusen, F Rizea, A Ghebur, D Berger, R Somoghi, A Matei, P Palade, O Tutunaru, EUROPEAN POLYMER JOURNAL, Vol 152, Art No 110446, DOI10.1016/j.eurpolymj.2021.110446, Pub JUN 5 2021 IF: **4.598 Q1**
48. Optimized Technologies for Cointegration of MOS Transistor and Glucose Oxidase Enzyme on a Si-Wafer, C Ravariu, CC Parvulescu, E Manea, V Tucureanu, Dec 2021, BIOSENSORS-BASEL 11 (12), DOI10.3390/bios11120497, IF: **5.519 Q1**
49. Perspectives on Atomic-Scale Switches for High-Frequency Applications Based on Nanomaterials, M Dragoman, M Aldrigo, D Dragoman, NANOMATERIALS, Volume11, Issue3, Article Number 625, DOI10.3390/nano11030625 Pub Mar 2021 IF: **5.076 Q1**
50. Phase transition of nickel silicide compounds and their electrical properties, R Pascu, C Romanitan, JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE-MATERIALS IN ELECTRONICS, Vol 32, Iss 12, Page16811-16823, DOI10.1007/s10854-021-06238-1, Pub JUN 2021 IF: **2.478 Q3**
51. Photocatalytic Properties of Eco-Friendly ZnO Nanostructures on 3D-Printed Polylactic Acid Scaffolds, M Sevastaki, VM Papadakis, C Romanitan, MP Suche, G Kenanakis, NANOMATERIALS, Vol 11, Issue 1, Art No 168, DOI10.3390/nano11010168, Pub JAN 2021. IF: **5.076 Q1**
52. Plasmon-Enhanced Photoresponse of Self-Powered Si Nanoholes Photodetector by Metal Nanowires, P Varasteanu, A Radoi, O Tutunaru, A Ficai, R Pascu, M Kusko, I Mihalache, NANOMATERIALS, Vol 11, Issue 9, Art No 2460, DOI10.3390/nano11092460, Pub SEP 2021 IF: **5.076 Q1**
53. Point-of-Care Testing-The Key in the Battle against SARS-CoV-2 Pandemic, FS Iliescu, AM Ionescu, L Gogianu, M Simion, V Dediu, MC Chifiriuc, G Pircalabioru Gradisteanu, C Iliescu, MICROMACHINES, Vol 12, Issue12, Art No 1464, DOI10.3390/mi12121464, Pub DEC 2021 IF: **2.891 Q2**
54. Quaternary Holey Carbon Nanohorns/SnO₂/ZnO/PVP Nano-Hybrid as Sensing Element for Resistive-Type Humidity Sensor, BC Serban, C Cobianu, O Bui, M Bumbac, N Dumbravescu, V Avramescu, CM Nicolescu, M Brezeanu, C Radulescu, G Craciun, C Romanitan, FC Comanescu, COATINGS, Vol 11, Issue11, Art No 1307, DOI10.3390/coatings11111307, Pub NOV 2021 IF: **2.881 Q2**
55. Quaternary Oxidized Carbon Nanohorns-Based Nanohybrid as Sensing Coating for Room Temperature Resistive Humidity Monitoring, BC Serban, C Cobianu, O Bui, M Bumbac, N Dumbravescu, V Avramescu, CM Nicolescu, M Brezeanu, C Radulescu, G Craciun, C Romanitan, FC Comanescu, COATINGS, Vol 11, Issue 5, Art No 530, DOI10.3390/coatings11050530, Pub MAY 2021 IF: **2.881 Q2**
56. Reactive Organic Suspensions Comprising ZnO, TiO₂, and Zeolite Nanosized Adsorbents: Evaluation of Decontamination Efficiency on Soman and Sulfur Mustard, RE Ginghina, AE Bratu, G Toader, AE Moldovan, TV Tiganescu, RE Oncioiu, P Deliu R Petre, G Epure, M Purica, Dec 2021 | TOXICS 9 (12), IF: **4.146 Q2**
57. Review-Recent Advances in Microfabrication, Design and Applications of Amperometric Sensors and Biosensors, AM Baracu, LA Dinu Gugoasa, JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY, Vol 168, Issue 3, Art No 037503, DOI10.1149/1945-7111/abe8b6, Pub MAR 1 2021 IF: **4.316 Q1**
58. Silicon Metals Fabrication from Electron Beam to UV-Nanoimprint Lithography, AM Baracu, MA Avram, C Breazu, MC Bunea, M Socol, A Stanculescu, E Matei, PCV Thrane, CA Dirdal, A Dinescu, O Rasoga, NANOMATERIALS, Vol 11, Iss 9, Art No 2329. DOI10.3390/nano11092329, Pub SEP 2021 IF: **5.076 Q1**
59. SPR detection of protein enhanced by seedless synthesized gold nanorods, E Constantin, P Varasteanu, I Mihalache, G Craciun, RA Mitran, M Popescu, A Boldeiu, M Simion, BIOPHYSICAL CHEMISTRY, Vol 279, Art No 106691, DOI10.1016/j.bpc.2021.106691, Pub DEC 2021, IF: **2.352 Q3**
60. Structural Investigations in Electrochromic Vanadium Pentoxide Thin Films, C Romanitan, IV Tudose, K Mouratis, MC Popescu, C Pachiu, S Couris, E Koudoumas, M Suche, PHYSICA STATUS SOLIDI A-APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE, Art No 2100431, DOI10.1002/pssa.202100431, Early Access OCT 2021 IF: **1.981 Q3**
61. Surface pre-treatment of aluminum alloys for the deposition of composite materials, A Matei, O Tutunaru, V Tucureanu, MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B-ADVANCED FUNCTIONAL SOLID-STATE MATERIALS, Vol 263, Art No 114874, DOI10.1016/j.mseb.2020.114874, Pub JAN 2021 IF: **4.051 Q2**

62. Tailoring a Low Young Modulus for a Beta Titanium Alloy by Combining Severe Plastic Deformation with Solution Treatment, A Nocivin, D Raducanu, B Vasile, C Trisca-Rusu, EM Cojocaru, AD Dan, R Irimescu, VD Cojocaru, *MATERIALS*, Vol14, Iss13, Art No 3467, DOI10.3390/ma14133467, Pub JUL 2021 IF: **3.623 Q1**
63. Terbium-functionalized silica nanoparticles for metal ion sensing by fluorescence quenching, MC Stoian, I Mihalache, M Matache, A Radoi, Mar 2021 | *DYES AND PIGMENTS* 187, DOI10.1016/j.dyepig.2021.109144 IF: **4.889 Q1**
64. Ternary Holey Carbon Nanohorns/TiO₂/PVP Nanohybrids as Sensing Films for Resistive Humidity Sensors, BC Serban, O Buiiu, M Bumbac, N Dumbravescu, V Avramescu, M Brezeanu, C Radulescu, G Craciun, CM Nicolescu, C Romanitan, F Comanescu, *COATINGS*, Vol 11, Issue9, Art No 1065, DOI10.3390/coatings11091065, Pub SEP 2021 IF: **2.881 Q2**
65. Ternary Nanocomposites Based on Oxidized Carbon Nanohorns as Sensing Layers for Room Temperature Resistive Humidity Sensing, BC Serban, C Cobianu, O Buiiu, M Bumbac, N Dumbravescu, V Avramescu, CM Nicolescu, M Brezeanu, C Pachiu, G Craciun, C Radulescu, *MATERIALS*, Vol 14, Issue11, Art No 2705, DOI10.3390/ma14112705, Pub JUN 2021 IF: **3.623 Q1**
66. The Behavior of Gold Metallized AlN/Si- and AlN/Glass-Based SAW Structures as Temperature Sensors, A Nicoloiu, GE Stan, C Nastase, G Boldeiu, C Besleaga, A Dinescu, A Muller, *IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL*, Vol 68, Iss 5, Pg 1938-1948, DOI10.1109/TUFFC.2020.3037789, Pub MAY 2021 IF: **2.725 Q2**
67. Thickness Effect on Some Physical Properties of RF Sputtered ZnTe Thin Films for Potential Photovoltaic Applications, D Manica, VA Antohe, A Moldovan, R Pascu, S Iftimie, L Ion, MP Suche, S Antohe, *NANOMATERIALS*, Vol 11, Issue9, Art No 2286, DOI10.3390/nano11092286, Pub SEP 2021 IF: **5.076 Q1**
68. Transparent All-Oxide Hybrid NiO:N/TiO₂ Heterostructure for Optoelectronic Applications, C Aivalioti, A Papadakis, E Manidakis, M Kayambaki, M Androulidaki, K Tsagaraki, NT Pelekanos, C Stoumpos, M Modreanu, G Craciun, C Romanitan, E Aperathitis, *ELECTRONICS*, Vol 10, Issue 9, Article Number 988, DOI10.3390/electronics10090988, Pub MAY 2021, IF: **2.397 Q3**
69. Tunable 24-GHz Antenna Arrays Based on Nanocrystalline Graphite, M Aldrigo, M Dragoman, S Iordanescu, A Avram, OG Simionescu, C Parvulescu, H El Ghannudi, S Montori, L Nicchi, S Xavier, A Ziaei, *IEEE ACCESS* Vol 9, Page122443-122456, DOI10.1109/ACCESS.2021.3109420, Pub 2021 IF: **3.367 Q2**
70. Two-Dimensional Nanostructures for Electrochemical Biosensor, R Khan, A Radoi, S Rashid, A Hayat, A Vasilescu, S Andreescu, *SENSORS*, Vol 21, Issue10, Art No 3369, DOI10.3390/s21103369, Pub MAY 2021 IF: **3.576 Q1**
71. Valorization of Gleditsia triacanthos Invasive Plant Cellulose Microfibers and Phenolic Compounds for Obtaining Multi-Functional Wound Dressings with Antimicrobial and Antioxidant Properties, IC Marinas, E Oprea, EI Geana, O Tutunaru, GG Pircalabioru, I Zgura, MC Chifiriuc, *INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES*, Vol 22, Issue1, Art No 33, DOI10.3390/ijms22010033, Pub JAN 2021 IF: **5.924 Q1**
72. VIS-active TiO₂ - graphene oxide composite thin films for photocatalytic applications, I Tismanar, AC Obreja, O Buiiu, A Duta, Feb 1 2021, *APPLIED SURFACE SCIENCE* 538 IF: **6.707 Q1**
73. Wound healing applications of creams and "smart" hydrogels, Stan, D; Tanase, C; (...); Stan, D, Sep 2021 | Jun 2021 (Early Access) | *EXPERIMENTAL DERMATOLOGY* 30 (9), pp.1218-1232, DOI: 10.1111/exd.14396, FI **3.67 Q2**
74. X-ray scattering profiles: revealing the porosity gradient in porous silicon, C Romanitan, P Varasteanu, DC Culita, A Bujor, O Tutunaru, *JOURNAL OF APPLIED CRYSTALLOGRAPHY*, Vol 54, Page 847-855, Part3, DOI10.1107/S1600576721003484, Pub JUN 2021 IF: **3.304 Q2**
75. Oxidized Carbon Nanohorn-Hydrophilic Polymer Nanocomposite as the Resistive Sensing Layer for Relative Humidity, Serban, Bogdan Catalin; Buiiu, Octavian; Dumbravescu, Nicolae; Cobianu, Cornel; Avramescu, Viorel; Brezeanu, Mihai; Bumbac, Marius; Pachiu, Cristina; Nicolescu, Cristina Mihaela, *ANALYTICAL LETTERS*, FEB 11 2021, 2021, 54, 3, 527, 540, 10.1080/00032719.2020.1772805 IF: **2,329 Q3**

Citări științifice / tehnice în reviste de specialitate indexate ISI în anul 2021
2021 - 1610 citări în anul 2021 ale lucrarilor publicate de autori din IMT Bucuresti
2020 - 1368 citări în anul 2020 ale lucrarilor publicate de autori din IMT Bucuresti

	Lucrarea citata	Nr citari in 2021
1.	FTIR Spectroscopy for Carbon Family Study Tucureanu, Vasilica; Matei, Alina; Avram, Andrei Marius 2016 CRITICAL REVIEWS IN ANALYTICAL CHEMISTRY 46 (6) , pp.502-520 10.1080/10408347.2016.1157013	142
2.	Rational construction of hierarchical accord-ion-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 Oct 15 2020 CARBON 167 , pp.364-377, 10.1016/j.carbon.2020.06.015	50
3.	A practical guide for the fabrication of microfluidic devices using glass and silicon Iliescu, Ciprian; Taylor, Hayden; Avram, Marioara; Miao, Jianmin; Franssila, Sami 2nd Conference on Advances in Microfluidics and Nanofluidics and Asia-Pacific International Symposium on Lab on Chip Mar 2012 BIOMICROFLUIDICS 6 (1) 2nd Conference on Advances in Microfluidics and Nanofluidics and Asia-Pacific International Symposium on Lab on Chip, JAN 05-07, 2011	31
4.	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. Mar 2018 NATURE ELECTRONICS 1 (3) , pp.197-202, 10.1038/s41928-018-0039-7	30
5.	New materials for micro-scale sensors and actuators An engineering review Wilson, Stephen A.; Jourdain, Renaud P. J.; Zhang, Qi; Dorey, Robert A.; Bowen, Chris R.; Willander, Magnus; Wahab, Qamar Ul; Willander, Magnus; Safaa, 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; Djinov, Zoran; Wegener, Michael; Moldovan, Carmen; Iosub, Rodica; Abad, Stefania; Wendlandt, Michael; Rusu, Cristina; Persson, Katrin Jun 21 2007 MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING R-REPORTS 56 (1-6) , pp.1-129 10.1016/j.mser.2007.03.001	27
6.	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, 10.1109/LED.2016.2630925	25
7.	On the performance of supercapacitors with electrodes based on carbon nanotubes and carbon activated material - A review Obreja, Vasile V. N. Symposium on Electron Transport in Low-Dimensional Carbon Structures/Science and Technology of Nanotubes and Nanowires May 2008 PHYSICA E-LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES 40 (7) , pp.2596-2605	23
8.	Preparation and characterization of Ni, Co doped ZnO nanoparticles for photocatalytic applications Pascariu, Petronela; Tudose, Ioan Valentin; Suche, Mirela; Koudoumas, Emmanouel; Fifere, Nicusor; Airinei, Anton Aug 1 2018 APPLIED SURFACE SCIENCE 448 , pp.481-488 10.1016/j.apsusc.2018.04.124	22
9.	Terahertz fields and applications Dragoman, D; Dragoman, M, 2004 PROGRESS IN QUANTUM ELECTRONICS 28 (1) , pp.1-66, 10.1016/S0079-6727(03)00058-2	19
10.	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, May 2014 ACS NANO 8 (5) , pp.4522-4529	19
11.	Preparation of La doped ZnO ceramic nanostructures by electrospraying-calcination method: Effect of La ³⁺ doping on optical and photocatalytic properties Pascariu, Petronela; Homocianu, Mihaela; Cojocaru, Corneliu; Samoilă, Petrisor; Airinei, Anton; Suche, Mirela May 15 2019 APPLIED SURFACE SCIENCE 476 , pp.16-27 10.1016/j.apsusc.2019.01.077	18
12.	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 Nov 6 2017 SCIENTIFIC REPORTS 7 10.1038/s41598-017-13848-5	18
13.	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. Jun 14 2019 JOURNAL OF APPLIED PHYSICS 125 (22), 10.1063/1.5094032	16

14.	Suppression of inherent ferromagnetism in Pr-doped CeO ₂ nanocrystals Paunovic, Novica; Dohcevic-Mitrovic, Zorana; Scurtu, Rares; Askarabic, Sonja; Prekajski, Marija; Matovic, Branko; Popovic, Zoran V. 2012 NANOSCALE 4 (17), pp.5469-5476, 10.1039/c2nr30799e	15
15.	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 DIAGNOSTICS 10 (8), 10.3390/diagnostics10080517	15
16.	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; Atluri, Rambabu; Pozzebbon, Maria E.; Mucelli, Stefano P.; Simion, Monica; Rickerby, David; Mortensen, Alicia; Jackson, Petra; Kyjovska, Zdenka O.; Molhave, Kristian; Jacobsen, Nicklas R.; Jensen, Keld A.; Yauk, Carole L.; Wallin, Hakan; Halappanavar, Sabina; Vogel, Ulla Apr 1 2015 TOXICOLOGY AND APPLIED PHARMACOLOGY 284 (1), pp.16-32, 10.1016/j.taap.2014.12.011	14
17.	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 Jan 15 2016 BIOSENSORS & BIOELECTRONICS 75, pp.232-237, 10.1016/j.bios.2015.08.051	14
18.	IoT PCR for pandemic disease detection and its spread monitoring, Zhu, Hantian; Podesva, Pavel; Liu, Xiaocheng; Zhang, Haoqing; Teply, Tomas; Xu, Ying; Chang, Honglong; Qian, Airong; Lei, Yingfeng; Li, Yu; Niculescu, Andreea; Iliescu, Ciprian; Neuzil, Pavel, Jan 15 2020 SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL 303 10.1016/j.snb.2019.127098	13
19.	Optical and structural investigation of ZnO thin films prepared by chemical vapor deposition (CVD), Purica, M; Budianu, E; Rusu, E; Danila, M; Gavrilă, R, E-MRS 2001 Spring Meeting, Feb 1 2002 THIN SOLID FILMS 403, pp.485-488, 10.1016/S0040-6090(01)01544-9, E-MRS 2001 Spring Meeting, JUN 05-08, 2001	12
20.	Enhancing antimicrobial activity of TiO ₂ /Ti by torularhodin bioinspired surface modification, Ungureanu, Camelia; Dumitriu, Cristina; Popescu, Simona; Enculescu, Monica; Tofan, Vlad; Popescu, Marian; Pirvu, Cristian, Feb 2016 BIOELECTROCHEMISTRY 107, pp.14-24, 10.1016/j.bioelechem.2015.09.001	12
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.; Stoica-Guzun, A.; Suchea, M. ARABIAN JOURNAL OF CHEMISTRY, Jan 2020 ARABIAN JOURNAL OF CHEMISTRY 13 (1), pp.3521-3533, 10.1016/j.arabj.2018.12.003	12
22.	High-performance solid state supercapacitors assembling graphene interconnected networks in porous silicon electrode by electrochemical methods using 2,6-dihydroxynaphthalen Romanitan, Cosmin; Varasteanu, Pericle; Mihalache, Iuliana; Culita, Daniela; Somacescu, Simona; Pascu, Razvan; Tanasa, Eugenia; Eremia, Sandra A.; V; Boldeiu, Adina; Simion, Monica; Radoi, Antonio; Kusko, Mihaela, Jun 25 2018 SCIENTIFIC REPORTS 8, 10.1038/s41598-018-28049-x	12
23.	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, Jul 2019 BIOMICROFLUIDICS 13 (4), 10.1063/1.5087690	12
24.	Giant thermoelectric effect in graphene, Dragoman, D.; Dragoman, M., Nov 12 2007 APPLIED PHYSICS LETTERS 91 (20), 10.1063/1.2814080	11
25.	Photocatalytic activity of a nitrogen-doped TiO ₂ 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 Mar 2013 JOURNAL OF THE TAIWAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS 44 (2), pp.270-278, 10.1016/j.jtice.2012.09.006	11
26.	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. Jan 2019 IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS 40 (1), pp.127-130, 10.1109/LED.2018.2880303	11
27.	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 Aug 30 2017 ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES 9 (34), pp.29234-29247, 10.1021/acsami.7b07667	11
28.	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. May 2019 MATERIALS SCIENCE IN SEMICONDUCTOR PROCESSING 94, pp.64-69, 10.1016/j.mssp.2019.01.018	11
29.	Photocatalytic and antimicrobial activity of electrospun ZnO:Ag nanostructures Pascariu, Petronela; Cojocaru, Corneliu; Samoila, Petrisor; Airinei, Anton; Olaru, Niculae; Rusu, Daniela; Rosca, Irina; Suchea, Mihaela Sep 5 2020 JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS 834, 10.1016/j.jallcom.2020.155144	11
30.	Nitrite electrochemical sensing platform based on tin oxide films Lete, Cecilia; Chelu, Mariana; Marin, Mariana; Mihailescu, Preda, Silviu; Anastasescu, Mihai; Calderon-Moreno, Jose Maria; Dinulescu, Silviu; Moldovan, Carmen; Gartner, Mariuca, Aug 1 2020 SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL 316, 10.1016/j.snb.2020.128102	11
31.	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 Sabina; Tamburrano, Alessio Jan 2010 COMPOSITES SCIENCE AND TECHNOLOGY 70 (1), pp.102-109, 10.1016/j.compscitech.2009.09.011	10

32.	Detection of Circulating Tumor Cells Using Microfluidics, Burinaru, Tiberiu A.; Avram, Marioara; Avram, Andrei; Marculescu, Catalin; Tincu, Bianca; Tucureanu, Vasilica; Matei, Alina; Militaru, Manuella, Mar 2018 ACS COMBINATORIAL SCIENCE 20 (3) , pp. 107-126, 10.1021/acscmbsci.7b00146	10
33.	RF Magnetron Sputtering Deposition of TiO2 Thin Films in a Small Continuous Oxygen Flow Rate, Simionescu, Octavian-Gabriel; Romanitan, Cosmin; Tutunaru, Oana; Ion, Valentin; Buiu, Octavian; Avram, Andrei, Jul 2019 COATINGS 9 (7), 10.3390/coatings9070442	10
34.	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., Apr 13 2015 APPLIED PHYSICS LETTERS 106 (15), 10.1063/1.4917364	9
35.	Design and experimental testing of an electro-thermal microgripper for cell manipulation, Soma, Aurelio; Iamoni, Sonia; Voicu, Rodica; Muller, Raluca; Al-Zandi, Muayyd H. M.; Wang, Changhai, Feb 2018 MICROSYSTEM TECHNOLOGIES-MICRO-AND NANOSYSTEMS-INFORMATION STORAGE AND PROCESSING SYSTEMS 24 (2) , pp.1053-1060, 10.1007/s00542-017-3460-3	9
36.	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	9
37.	Review-Recent Advances in Microfabrication, Design and Applications of Amperometric Sensors and Biosensors Baracu, Angela Mihaela; Dinu Gugoasa, Livia Alexandra, Mar 1 2021 JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY 168 (3), 10.1149/1945-7111/abe8b6	9
38.	Self-assembly characteristics of gold nanoparticles in the presence of cysteine, Mocanu, Aurora; Cernica, Ileana; Tomoaia, Aurelia; Gheorghe; Bobos, Liviu-Dorel; Horovitz, Ossi; Tomoaia-Cotisel, Maria, Apr 15 2009 COLLOIDS AND SURFACES A-PHYSICOCHEMICAL AND ENGINEERING ASPECTS 338 (1-3) , pp.93-101, 10.1016/j.colsurfa.2008.12.041	8
39.	Charge and energy transfer interplay in hybrid sensitized solar cells mediated by graphene quantum dots Mihalache, Iuliana; Radoi, Antonio; Mihaila, Mihai; Munteanu, Cornel; Marin, Alexandru; Danila, Mihai; Kusko, Mihaela; Kusko, Cristian Jan 20 2015 ELECTROCHIMICA ACTA 153 , pp.306-315 10.1016/j.electacta.2014.11.200	8
40.	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. Dec 7 2017 NATURE COMMUNICATIONS 8 10.1038/s41467-017-02116-9	8
41.	Antibacterial efficiency of cellulose-based fibers covered with ZnO and Al2O3 by Atomic Layer Deposition Popescu, M. C.; Ungureanu, C.; Buse, E.; Nastase, F.; Tucureanu, V.; Suche, M.; Draga, S.; Popescu, M. A. Jul 1 2019 APPLIED SURFACE SCIENCE 481 , pp.1287-1298 10.1016/j.apsusc.2019.03.268	8
42.	Organic-Inorganic Ternary Nanohybrids of Single-Walled Carbon Nanohorns for Room Temperature Chemiresistive Ethanol Detection Cosmin, Cornel; Serban, Bogdan-Catalin; Dumbravescu, Niculae; Buiu, Octavian; Avramescu, Viorel; Pachiu, Cristina; Cristina, Marius; Nicolae, Cristina-Mihaela; Cobianu, Cosmin, Dec 2020 NANOMATERIALS 10 (12), 10.3390/nano10122552	8
43.	Recent advances in NADH electrochemical sensing design, Radoi, Antonio; Compagnone, Dario Sep 2009 BIOELECTROCHEMISTRY 76 (1-2) , pp.126-134 10.1016/j.bioelechem.2009.06.008	7
44.	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. Fall Meeting of the European-Materials-Research-Society (E-MRS Fall) Dec 2017 VACUUM 146 , pp.599-605 10.1016/j.vacuum.2017.05.008	7
45.	Fall Meeting of the European-Materials-Research-Society (E-MRS Fall) SEP 19-22, 2016 Influence of pH on the formulation of TiO2 nano-crystalline powders with high photocatalytic activity Molea, Andreia; Popescu, Violeta; Rowson, Neil A.; Dinescu, Adrian M., Feb 2014 POWDER TECHNOLOGY 253 , pp.22-28	7
46.	Characterization technique for inhomogeneous 4H-SiC Schottky contacts: A practical model for high temperature behavior Brezeanu, G.; Pristavu, G.; Draghici, F.; Badila, M.; Pascu, R., JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, AUG 28 2017, 122, 8, 84501, 10.1063/1.4999296	7
47.	In Vivo Experimental Study of Noninvasive Insulin Microinjection through Hollow Si Microneedle Array Resnik, Drago; Motez, Matej; Pecar, Borut; Janez, Andrej; Urbancic, Vilma; Iliescu, Ciprian; Vrtacnik, Danilo MICROMACHINES, JAN 2018, 9, 1, 40, 10.3390/mi9010040	7
48.	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 2019, 216, 8, 1800724, 10.1002/pssa.201800724 Spring Meeting of the European-Materials-Research-Society / Symposium BB / Symposium CC on Cultural Heritage - Materials, Techniques and Knowledge Perspectives on a Common Identity JUN 18-22, 2018	7
49.	Oxidized Carbon Nanohorns as Novel Sensing Layer for Resistive Humidity Sensor Serban, Bogdan Catalin; Buiu, Octavian; Dumbravescu, Nicolae; Cobianu, Cornel; Avramescu, Viorel; Brezeanu, Mihai; Bumbac, Marius; Nicolae, Cristina Mihaela ACTA CHIMICA SLOVENICA, 2020, 67, 2, 469, 475, 10.17344/aci.2019.5415	7
50.	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; Nicolae, Cristina Mihaela ANALYTICAL LETTERS, FEB 11 2021, 54, 3, 527, 540, 10.1080/00032719.2020.1772805	7

51.	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	6
52.	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	6
53.	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, 97, 9, 93101, 10.1063/1.3483872	6
54.	Millimeter-Wave Identification-A New Short-Range Radio System for Low-Power High Data-Rate Applications Pursula, Pekka; Vaha-Heikkila, Tatmo; Muller, Alexander; 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	6
55.	Comparison of 3C-SiC, 6H-SiC and 4H-SiC MESFETs performances Comdoreanu, C.; Avram, M.; Carbunescu, E.; Ilescu, E. MATERIALS SCIENCE IN SEMICONDUCTOR PROCESSING, MAR 2000, 3, 1-2, 137, 142 10.1016/S1369-8001(00)00022-6 Spring Meeting of the European-Materials-Research-Society JUN 01-04, 1999	
56.	A Sensitive capacitive immunosensor for direct detection of human heart fatty acid-binding protein (h-FABP) Mihailescu, Carmen-Marinela; Stan, Dana; Iosub, Rodica; Moldovan, Carmen; Savin, Mihaela, TALANTA, JAN 15 2015, 132, 37, 43, 10.1016/j.talanta.2014.08.067	6
57.	Extraordinary tunability of high-frequency devices using HfO ₂ /ZrO ₂ 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	6
58.	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, 2010, 5, 1, 272, 281A	6
59.	Fabrication and Cytotoxicity of Gemcitabine-Functionalized Magnetic 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	6
60.	Surface passivation of carbon nanoparticles with p-phenylenediamine towards photoluminescent carbon dots Craciun, 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, 56944, 56951, 10.1039/c6ra10127e	6
61.	Antimicrobial properties of polysulfone membranes modified with carbon nanofibers and silver nanoparticles Mocanu, Alexandra; Rusen, Edina; Diacon, Aurel; Isopencu, Gabriela; Mustatea, Gabriel; Somoghi, Raluca; Dinescu, Adrian MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS, FEB 1 2019, 223, 39, 45, 10.1016/j.materchemphys.2018.10.002	6
62.	On chip two-photon metabolic imaging for drug toxicity testing Yu, Fang; Zhuo, Shuangmu; Qu, Yinghua; Choudhury, Deepak; Wang, Zhiping; Ilescu, Ciprian; Yu, Hanry BIOMICROFLUIDICS, MAY 2017, 11, 3, 34108, 10.1063/1.4983615	6
63.	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	6
64.	Platform with biomimetic electrochemical sensors for adiponectin and leptin detection in human serum Mihailescu, 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	6
65.	Nanocrystalline graphite thin layers for low-strain, high-sensitivity piezoresistive sensing Simionescu, Octavian-Gabriel; Pachiu, Cristina; Ionescu, Octavian; Dumbravescu, Niculae; Buiu, Octavian; Popa, Radu Cristian; Avram, Andrei; Dinescu, Gheorghe REVIEWS ON ADVANCED MATERIALS SCIENCE, JAN 2020, 2020, 59, 1, 306, 313, 10.1515/rams-2020-0031	6
66.	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
67.	Covalent conjugation of carbon dots with Rhodamine B and assessment of their photophysical properties Diac, Andreea; Focsan, Monica; Socaci, Crina; Gabudeanu, Ana-Maria; Farcau, Cosmin; Maniu, Dana; Vasile, Eugeniu; Terec, Anamaria; Veca, L. Monica; Astilean, Simion RSC ADVANCES, 2015, 2015, 5, 95, 77662, 77669, 10.1039/c5ra13161h	5
68.	Very large phase shift of microwave signals in a 6nm Hf _{0.9} Zr _{0.1} O ₂ 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	5
69.	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, 2019, 463, 1117, 1123, 10.1016/j.apsusc.2018.08.191	5

70.	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	5
71.	A quantum dot-based lateral flow immunoassay for the sensitive detection of human heart fatty acid binding protein (hFABP) in human serum Savin, Mihaela; Mihaltescu, Carmen-Marinela; Matei, Iulia; Stan, Dana; Moldovan, Carmen Aura; Ion, Marian; Baci, Ion TALANTA, FEB 1 2018, 178, 910, 915, 10.1016/j.talanta.2017.10.045	5
72.	Silver Nanoparticles Influence on Photocatalytic Activity of Hybrid Materials Based on TiO2 P25 Kodomo, Tomkouani; Rusen, Edina; Calinescu, Ioan; Mocanu, Alexandra; Somoghi, Raluca; Dinescu, Cristian JOURNAL OF NANOMATERIALS, 2015, 2015, 210734, 10.1155/2015/210734	5
73.	INFLUENCE OF NITROGEN ENVIRONMENT ON THE PERFORMANCE OF CONDUCTING POLYMERS/CNTs NANOCOMPOSITES MODIFIED ANODES FOR MICROBIAL FUEL CELLS (MFCs), Dumitru, Anca; Vulpe, S.; Radu, A.; Antohe, S., ROMANIAN JOURNAL OF PHYSICS, 2018, 63, 3-4, 605	5
74.	GaN Membrane Supported SAW Pressure Sensors With Embedded Temperature Sensing Capability Muller, Alexandru; Konstantinidis, George; Giangu, Ioana; Adam, Gina C.; Stefanescu, Alexandra; Somoghi, Raluca; Dinescu, Adrian, IEEE SENSORS JOURNAL, NOV 15 2017, 17, 22, 7383, 10.1109/JSEN.2017.2757770	5
75.	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; Tuceanu, Vasilica; Nedelcu, Monica; Muller, Raluca JOURNAL OF SOL-GEL SCIENCE AND TECHNOLOGY, DEC 2019, 2019, 92, 3, 585, 597, 10.1007/s10971-019-05144-7	5
76.	Heteroatom-mediated performance of dye-sensitized solar cells based on T-shaped molecules Damaceanu, Mariana-Dana; Constantiu, Catalin-Paul; Bejan, Andra-Elena; Mihală, Mihai; Kusko, Mihaela; Diaconu, Cristian; Mihalache, Iuliana; Pascu, Razvan DYES AND PIGMENTS, JUL 2019, 2019, 166, 15, 31, 10.1016/j.dyepig.2019.02.055	5
77.	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.; Haramé, D.; Mueller, A.; Mansour, R. R.; Voinescu, S. P. 2019 IEEE RADIO FREQUENCY INTEGRATED CIRCUITS SYMPOSIUM (RFIC), 2019, 2019, 111, 114, IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Symposium (RFIC), JUN 02-04, 2019	5
78.	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, 2020, 17, 7, e1900246, 10.1002/ppap.201900246	5
79.	Spinel nanoparticles on stick-like Freudenbergite nanocomposites as effective smart-removal photocatalysts for the degradation of organic pollutants under visible light Cioclaru, Radu-George; Seftel, Elena M.; Gavrilă, Raluca; Suche, Mirela; Batuk, Maria; Mertens, Myrtam; Hadermann, Joke; Cool, Pegie JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS, APR 15 2020, 2020, 820, 153403, 10.1016/j.jallcom.2019.153403	5
80.	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, 2021, 21, 3, 942, 10.3390/s21030942	5
81.	Tunable Microwave Filters Using HfO2-Based Ferroelectrics, Aldrigo, Martino; Dragoman, Mircea; Iordanescu, Sergiu; Nastase, Florin; Vulpe, Silviu NANOMATERIALS, OCT 2020, 2020, 10, 10, 2057, 10.3390/nano10102057	5
82.	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 1 2020, 2020, 520, 146379, 10.1016/j.apsusc.2020.146379	5
83.	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, 2013, 278, 347, 351, 10.1016/j.apsusc.2012.11.075, Spring Meeting of the European-Materials-Research-Society (E-MRS) / Symposium N / Symposium O / Symposium V on Laser Materials Processing for Micro and Nano Applications MAY 14-18, 2012	4
84.	Microwave propagation in graphene, Deligeorgis, G.; Dragoman, M.; Neculoiu, D.; Dragoman, D.; Konstantinidis, G.; Cismaru, A.; Plana, R. APPLIED PHYSICS LETTERS, AUG 17 2009, 2009, 95, 7, 73107, 10.1063/1.3202413	4
85.	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, 2014, 209, 115, 123, 10.1016/j.sna.2014.01.028	4
86.	6.3-GHz Film Bulk Acoustic Resonator Structures Based on a Gallium Nitride/Silicon Thin Membrane Muller, Alexandru; Neculoiu, Dan; Konstantinidis, George; Stavrinidis, Antonis; Vasilache, Dan; Cismaru, Alina; Danila, Mihai; Dragoman, Mircea; Deligeorgis, George; Tsagaraki, Katerina IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS, AUG 2009, 2009, 30, 8, 799, 801, 10.1109/LED.2009.2023538	4
87.	Synthesis and characterization of YAG:Ce phosphors for white LEDs Tuceanu, V.; Matei, A.; Avram, A. M., OPTO-ELECTRONICS REVIEW, DEC 2015, 2015, 23, 4, 239, 251, 10.1515/oere-2015-0038	4
88.	Isocyanate 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, 2013, 276, 458, 467, 10.1016/j.apsusc.2013.03.117	4

89.	Design status of ASPICS, an externally occulted coronagraph for PROBA-3. Renotte, Etienne; Alia, Andres; Bemporad, Alessandro; Bernier, Joseph; Bramanti, Cristina; Buckley, Steve; Capobianco, Gerardo; Cernica, Ileana; Daniel, Vladimir; Darakchiev, Radoslav; Darmetko, Marcin; Debaize, Arnaud; Denis, Francois; Desselle, Richard; de Vos, Lieve; Dinescu, Adrian; Fineschi, Silvano; Fleury-Frenette, Karl; Focardi, Mauro; Fumel, Aurelie; Galanot, Damien; Galy, Camille; Gillis, Jean-Marie; Gorski, Tomasz; Graas, Estelle; Graczyk, Rafal; Grochowski, Konrad; Halain, Jean-Philippe; Hermans, Aline; Howard, Russ; Jackson, Carl; Janssen, Emmanuel; Kasprzyk, Hubert; Kosiec, 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; Rybecki, Lucas; Salvador, Lucas; Servaye, Jean-Sebastien; Solomon, Cornet; 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, SOLAR PHYSICS AND SPACE WEATHER INSTRUMENTATION VI 2015, 2015, 9604, 96040A, 10.1117/12.2186962, Conference on Solar Physics and Space Weather Instrumentation VI, AUG 09-10, 2015	4
90.	4H-5iC Schottky Diodes for Temperature Sensing Applications in Harsh Environments Brezeanu, G.; Draghici, F.; Graciunioiu, F.; Boianceanu, C.; Bernea, F.; Udrea, F.; Puscasu, D.; Rusu, I., SILICON CARBIDE AND RELATED MATERIALS 2010, 2011, 679-680, 575, 10.4028/www.scientific.net/MSF.679-680.575, 8th European Conference on Silicon Carbide and Related Materials, AUG 29-SEP 02, 2010	4
91.	Spectroellipsometric characterization of multilayer sol-gel Fe2O3 films, Gartner, M.; Crisan, M.; Jitianu, A.; Scurtu, R.; Gavrilă, R.; Oprea, I.; Zaharescu, M., JOURNAL OF SOL-GEL SCIENCE AND TECHNOLOGY, JAN 2003, 2003, 26, 1-3, 745, 748, 10.1023/A:1020706423230, 11th International Workshop on Glasses, Ceramics, Hydrids and Nanocomposites from Gels (Sol-Gel 2001), SEP 16-21, 2001	4
92.	ASPICS: an externally occulted coronagraph for PROBA-3. Design evolution, Renotte, Etienne; Baston, Elena Carmen; Bemporad, Alessandro; Capobianco, Gerardo; Cernica, Ileana; Darakchiev, Radoslav; Denis, Francois; Desselle, 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, Alessandra; Melich, Radek; Mollet, Dominique; Mosdorf, Michal; Nicolini, Gianalfredo; Nicula, Bogdan; Orleanski, Piotr; Palau, Marie-Catherine; Pancrazzi, Maurizio; Paschalis, Antonis; Peresty, Radek; Plessier, Jean-Yves; Rataj, Miroslaw; Romoli, Marco; Thizy, Cedric; Thome, Michel; Tsinganos, Kanaris; Ryzard; 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	4
93.	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, 2019, 40, 4, 628, 631, 10.1109/LED.2019.2899028	4
94.	Measurement and characterisation of displacement and temperature of polymer based electrothermal microgrippers, Al-Zandi, Muayyd H. M.; Wang, Changhai; Voicu, Rodica; Muller, Raluca MICROSYSTEM TECHNOLOGIES-MICRO-AND NANOSYSTEMS-INFORMATION STORAGE AND PROCESSING SYSTEMS, JAN 2018, 2018, 24, 1, 379-387, 10.1007/s00542-017-3298-8	4
95.	Preparation and characterization of polysulfone/ammonia-functionalized graphene oxide composite membrane material, Ionita, Mariana; Pandeale, Andreea Madalina; Crica, Livia Elena; Obreja, Alexandru Cosmin, HIGH PERFORMANCE POLYMERS, MAR 2016, 2016, 28, 2, 181, 188, 10.1177/0954008315576233	4
96.	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, 2016, 147, 12021, 10.1088/1757-899X/147/1/012021, 7th International Conference on Advanced Concepts in Mechanical Engineering (ACME), JUN 09-10, 2016	4
97.	Development of ASPICS: 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, Lukasz; Mosdorf, Michal; Paschalis, Antonis; Peresty, Radek; Purica, Munizer; Radzik, Bartlomiej; Rataj, Miroslaw; Rougeot, Raphael; Salvador, Lucas; Thizy, 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 10-15, 2018	4
98.	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, 2016, 27, 47, 475203, 10.1088/0957-4484/27/47/475203	4
99.	Photocatalytic Inactivation of Enterococcus faecalis from Water Using Functional Materials Based on Natural Zeolite and Titanium Dioxide, Bandas (Ratiu), Cornelia; Orha, Corina; Misca, Corina; Lazau, Carmen; Sfirloaga, Paula; Olariu, Sorin, CHINESE JOURNAL OF CHEMICAL ENGINEERING, JAN 2014, 2014, 22, 1, 38, 43, 10.1016/S1004-9541(14)60031-8	4
100.	Graphene and gold nanoparticles based reagentless biodevice for phenolic endocrine disruptors monitoring, Penu, Ramona; Obreja, A. C.; Patroi, Delia; Diaconu, Mirela; Radu, Gabriel Lucian, MICROCHEMICAL JOURNAL, JUL 2015, 2015, 121, 130, 135, 10.1016/j.microc.2015.03.002	4
101.	Emerging carbon-based nanosensor devices: structures, functions and applications, Manzetti, S.; Vasilache, D.; Francesco, E., ADVANCES IN MANUFACTURING, MAR 2015, 2015, 3, 1, 63, 72, 10.1007/s40436-015-0100-y	4
102.	Characterization of self-assembled monolayers (SAMs) on silicon substrate comparative with polymer substrate for Escherichia coli O157:H7 detection, Moldovan, Carmen; Mihalescu, Carmen; Stan, Dana; Ruta, Lavinia; Iosub, Rodica; Gavrilă, Raluca; Purica, Munizer; Vasilica, Schiopu, Applied Surface Science, AUG 30 2009, 2009, 255, 22, 8953, 8959, 10.1016/j.apsusc.2009.06.113	4
103.	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, 2018, 54, 8, 469, 10.1049/el.2018.0111	4
104.	Electromagnetic interference shielding in X-band with aero-GaN, Dragoman, Mircea; Braniste, Tudor; Iordanescu, Sergiu; Aldrigo, Martino; Raevschi, Simion; Shree, Sindu; Adelung, Rainer; Tiginyanu, Ion, NANOTECHNOLOGY, AUG 23 2019, 2019, 30, 34, 34LT01, 10.1088/1361-6528/ab2023	4

105.	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 PROCESSING SYSTEMS JUL 2018, 24, 7, 2905, 2912, 10.1007/s00542-017-3631-z	4
106.	HfO ₂ -Based Ferroelectrics Applications in Nanoelectronics, Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino; Dragoman, Daniela; Iordanescu, Sergiu; Dinescu, Adrian; Modreanu, Mircea PHYSICA STATUS SOLIDI-RAPID RESEARCH LETTERS, MAY 2021, 2021, 15, 5, 2000521, 10.1002/pssr.202000521	4
107.	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; Ciobanu, Vladimir; Iordanescu, Sergiu; Fumagalli, Francesco; Ceccone, Giacomo; Raevschi, Simion; Schuett, Fabian; Adelung, Rainer; Colpo, Pascal; Gorchunov, Boris; Tiginyanu, Ion NANOMATERIALS, JUN 2020, 2020, 10, 6, 1047, 10.3390/nano10061047	4
108.	Multifunctionalities of 2D MoS ₂ 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, 2021, 126, 114451, 10.1016/j.physe.2020.114451	4
109.	Annealing Effect on the Properties of Electrochromic VZO5 Thin Films Grown by Spray Deposition Technique Mouratis, Kyriakos; Tudose, Ioan Valentin; Bouranta, Andrianna; Pachiu, Cristina; Romanitan, Cosmin; Tutunaru, Oana; Couris, Stelios; Koudoumas, Emmanouel; Suche, Mirela NANOMATERIALS, DEC 2020, 2020, 10, 12, 2397, 10.3390/nano10122397	4
110.	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, Muayid H. M.; Wang, Changhai, MICROSYSTEM TECHNOLOGIES-MICRO-AND NANOSYSTEMS-INFORMATION STORAGE AND PROCESSING SYSTEMS, JUL 2021, 2021, 27, 7, 2723, 2731, 10.1007/s00542-020-05086-z	4
111.	Gold nanoparticle-graphene quantum dots nanosystem for the wide range and sensitive electrochemical determination of quercetin in plasma droplets Stefanov, Cristina; Negut, Catalina Cioates; Gugosa, Livia Alexandra Dinu; van Staden, Jacobus (Koo) Frederick BIOMIMETIC SENSITIVE ELEMENTS FOR 2,4,6-TRINITROLOUENE TESTED ON MULTI-LAYERED SENSORS, GAVRILA, Ana Mihaela; Iordache, Tanta Verona; Lazau, Carmen; Rotariu, Traian; Cernica, Ileana; Stroescu, Hermine; Stoica, Mihai; Orha, Corina; Bandas, Cornelia Elena; Sarbu, Andrei, COATINGS, MAR 2020, 2020, 10, 3, 273, 10.3390/coatings10030273	4
112.	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, 2006, 253, 1, 344, 348, 10.1016/j.apsusc.2006.06.008	3
113.	Current Trends in Optical and X-Ray Metrology of Advanced Materials for Nanoscale Devices held at the 2005 MRS Spring Meeting, MAY 31-JUN 03, 2005	3
114.	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, 2010, 96, 19, 191903, 10.1063/1.3428956	3
115.	Photocatalytic activity of undoped and Ag-doped TiO ₂ -supported zeolite for humic acid degradation and mineralization, Lazau, C.; Ratiu, C.; Orha, C.; Pude, R.; Manea, F. MATERIALS RESEARCH BULLETIN, NOV 2011, 2011, 46, 11, 1916, 1921, 10.1016/j.materresbull.2011.07.026	3
116.	Disposable dual sensor array for simultaneous determination of chlorogenic acid and caffeine from coffee, Vasilescu, Ioana; Eremia, Sandra A. V.; Penu, Ramona; Radoi, Antonio; Litescu, Simona C.; Radu, Gabriel-Lucian, RSC ADVANCES, 2015, 2015, 5, 1, 261, 268, 10.1039/c4ra14464c	3
117.	Geometrically induced rectification in two-dimensional ballistic nanodevices, Dragoman, Daniela; Dragoman, Mircea, JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS, FEB 6 2013, 2013, 46, 5, 55306, 10.1088/0022-3727/46/5/055306	3
118.	Structural studies on some doped CdS thin films deposited by thermal evaporation, Iacom, F.; Purica, M.; Budianu, E.; Prepelita, P.; Macovei, D., THIN SOLID FILMS, MAY 31 2007, 2007, 515, 15, 6080, 6084, 10.1016/j.tsf.2006.12.091, Symposium on Thin Film Chalcogenide Photovoltaic Materials Held at the EMRS 2006 Spring Conference, MAY 29-JUN 02, 2006	3
119.	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, 2014, 15, 1, 216, 225, 10.1016/j.orgel.2013.10.031	3
120.	A model to non-uniform Ni Schottky contact on SiC annealed at elevated temperatures Pristavu, G.; Brezeanu, G.; Badita, M.; Pascu, R.; Danila, M.; Godignon, P. APPLIED PHYSICS LETTERS, JUN 29 2015, 2015, 106, 26, 261605, 10.1063/1.4923468	3
121.	Electrochemical pesticide detection with AutoDip - a portable platform for automation of crude sample analyses, Drechsel, Lisa; Schulz, Martin; von Stetten, Felix; Moldovan, Carmen; Zengerle, Roland; Paust, Nils, LAB ON A CHIP, 2015, 2015, 15, 3, 704, 710, 10.1039/c4lc01214c	3
122.	GaN membrane metal-semiconductor-metal ultraviolet photodetector, Mueller, A.; Konstantinidis, G.; Dragoman, M.; Neculoiu, D.; Kostopoulos, A.; Androulidaki, M.; Kayambaki, M.; Vasilache, D., APPLIED OPTICS, APR 1 2008, 2008, 47, 10, 1453, 1456, 10.1364/AO.47.001453	3
123.	Antibacterial efficiencies of TiO ₂ nanostructured layers prepared in organic viscous electrolytes, Dumitriu, Cristina; Popescu, Marian; Ungureanu, Camelia; Pirvu, Cristian, APPLIED SURFACE SCIENCE, JUN 30 2015, 2015, 341, 157, 165, 10.1016/j.apsusc.2015.02.183	3
124.	Negative differential resistance in graphenebased ballistic field-effect transistor with oblique top gate, Dragoman, Daniela; Dragoman, Mircea; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela, NANOTECHNOLOGY, OCT 17 2014, 25, 41, 415201, 10.1088/0957-4484/25/41/415201	3

126.	Silicon metal-semiconductor-metal photodetector with zinc oxide transparent conducting electrodes, Budianu, E.; Purica, M.; Iacomi, F.; Baban, C.; Prepelita, P.; Manea, E., THIN SOLID FILMS, FEB 15, 2008, 516, 7, 1629, 1633, 10.1016/j.tsf.2007.07.196, Symposium on Advances in Transparents Electronics held at the European-Materials-Research-Society Meeting, MAY 29-JUN 01, 2006	3
127.	Graphene as a high impedance surface for ultra-wideband electromagnetic waves, Aldrigo, Martino; Dragoman, Mircea; Constanzo, Alessandra; Daniela, Dragoman, Daniela, JOURNAL OF APPLIED PHYSICS NOV 14 2013 114 18 184308 10.1063/1.4830018	3
128.	Electrical behavior of multi-walled carbon nanotube network embedded in amorphous silicon nitride, Stavarahe, Ionel; Lepadatu, Ana-Maria; Teodorescu, Valentin Serban; Ciurea, Magdalena Lidia; Iancu, Vladimir; Dragoman, Mircea; Konstantinidis, George; Buiculescu, Raluca, NANOSCALE RESEARCH LETTERS, 2011, 6, 88 10.1186/1556-276X-6-88	3
129.	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	3
130.	MoS2 thin films as electrically tunable materials for microwave applications, Dragoman, Mircea; Cismaru, Alina; Aldrigo, Martino; Radoi, Antonio; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela, APPLIED PHYSICS LETTERS, DEC 14 2015, 245, 243109, 10.1063/1.4938145	3
131.	2 nm Quantum Optical Lithography, Pavel, E.; Jinga, S.; Andronescu, E.; Vasile, O. R. OPTICS, COMMUNICATIONS, MAR 15 2013, 2013, 291, 259, 263, 10.1016/j.optcom.2012.10.079	3
132.	GeSn Nanocrystals in GeSnO2 by Magnetron Sputtering for Short-Wave Infrared Detection, Slav, Adrian; Palade, Catalin; Logofatu, Constantin; Dascalescu, Ioana; Lepadatu, Ana M.; Stavarahe, Ionel; Comanescu, Florin; Iftimie, Sorina; Teodorescu, Valentin S.; Buca, Dan; Ciurea, Magdalena L.; Braic, Mariana; Stoica, Toma, ACS APPLIED NANO MATERIALS, JUN 2019, 2019, 2, 6, 3626, +10.1021/acsanm.9b00571	3
133.	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, 2017, 57, 32, 38, 10.1016/j.mssp.2016.09.021	3
134.	Graphene rectenna for efficient energy harvesting at terahertz frequencies, Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino, APPLIED PHYSICS LETTERS SEP 12 2016, 2016, 109, 11, 113105, 10.1063/1.4962642	3
135.	Wafer-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, 2018, 29, 42, 425204 10.1088/1361-6528/aad75e	3
136.	Miniaturised MOX based sensors for pollutant and explosive gases detection, Firtat, Bogdan; Moldovan, Carmen; Brasoveanu, Costin; Muscalu, George; Gartner, Mariuca; Zaharescu, Maria; Chesler, Paul; Hornoio, Cristian; Mihaiu, Susana; Vladut, Cristina; Dascalu, Izabella; Georgescu, Vlad; Stan, Ion, SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL, OCT 2017, 2017, 249, 647, 655, 10.1016/j.snb.2017.04.032	3
137.	Ti surface modification with a natural antioxidant and antimicrobial agent, Dumitriu, Cristina; Ungureanu, Camelia; Popescu, Marian; Pirvu, Cristian SURFACE & COATINGS TECHNOLOGY, AUG 25 2015, 2015, 276, 175, 185, 10.1016/j.surfcoat.2015.06.063	3
138.	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, 2019, 19, 10, 2384, 10.3390/s19102384	3
139.	Nanostructure and Internal Strain Distribution in Porous Silicon, Miu, Mihaela; Danila, Mihai; Kleps, Irina; Bragaru, Adina; Simion, Monica, JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY, OCT 2011, 11, 10, 9136, 9142, 10.1166/jnn.2011.4305 3rd International Conference on Nanostructures Self-Assembly (NANOSEA), JUN 28-JUL 02, 2010	3
140.	Reliability design of thermally actuated MEMS switches based on V-shape beamsPustan, Marius; Chiorean, Radu; Dudescu, Cristian; Muller, Raluca; Baracu, Angela; Voicu, Rodica, MICROSYSTEM TECHNOLOGIES-MICRO- AND NANOSYSTEMS-INFORMATION STORAGE AND PROCESSING SYSTEMS, SEP 2017, 2017, 23, 9, 3863, 3871, 10.1007/s00542-015-2789-8	3
141.	VIS-active TiO2 - graphene oxide composite thin films for photocatalytic applications, Tismanar, Ioana; Obreja, Alexandru Cosmin; Buiu, Octavian; Duta, Anca APPLIED SURFACE SCIENCE, FEB 1 2021, 2021, 538, 147833, 10.1016/j.apsusc.2020.147833	3
142.	Transition Metal Dichalcogenides/Gold-Based Surface Plasmon Resonance Sensors: Exploring the Geometrical and Material Parameters, Varasteanu, Pericle, PLASMONICS FEB 2020 2020, 15, 1, 243, 253, 10.1007/s11468-019-01033-5	3
143.	Sonochemically synthesized ZnO-Graphene nanohybrids and its characterization Cobianu, Cornel; Dumbravescu, Niculae; Serban, Bogdan-Catalin; Buiu, Octavian; Romanitan, Cosmin; Comanescu, Florin; Danila, Mihai; Marinescu, Roxana; Avramescu, Viorel; Ionescu, Octavian, REVIEWS ON ADVANCED MATERIALS SCIENCE, JAN 2020, 2020, 59, 1, 176, 187, 10.1515/rams-2020-0013	3
144.	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, 2018, 29, 44, 445203, 10.1088/1361-6528/aada6a	3
145.	An Experimental Study on Nano-Carbon Films as an Anti-Wear Protection for Drilling Tools, Popescu, Camelia; Cristea, Daniel; Bită, Bogdan; Cristescu, Rodica; Craciun, Doina; Chioilbasu, Georgiana Diana; Luculescu, Catalin; Paun, Irina; Duta, Liviu; Popescu, Andrei C., COATINGS, DEC 2017, 2017, 7, 12, 228, 10.3390/coatings7120228	3
146.	3D Printed Fully Recycled TiO2-Polystyrene Nanocomposite Photocatalysts for Use against Drug Residues, Sevastaki, Maria; Suche, Mirela Petruta; Kenanakis, George, NANOMATERIALS, NOV 2020, 2020, 10, 11, 2144, 10.3390/nano10112144	3
147.	Ultrasound Peptide Theroanostic Nanoparticles by Microfluidic-Assisted Rapid Solvent Exchange, Ni, Ming; Tresset, Guillaume; Iliescu, Ciprian; Hauser, Charlotte A. E., IEEE TRANSACTIONS ON NANOBIOENGINEERING, OCT 2020, 2020, 19, 4, 627, 632, 10.1109/TNB.2020.3007103	3
148.	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, 2019, 52, 1077, 1086, , 10.1107/S1600576719010707,	3
149.	Electrochemical Deposition of Zinc Oxide on the Surface of Composite Membrane Polysulfone-Graphene-Polystyrene in the Presence of Water Soluble Polymers, Mocanu, Alexandra; Rusen, Edina; Diacon, Aurel; Damian, Celina; Dinescu, Adrian; Suche, Mirela, JOURNAL OF NANOMATERIALS, 2017, 2017, 1401503, 10.1155/2017/1401503	3

150.	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	3
151.	Perspectives on Atomic-Scale Switches for High-Frequency Applications Based on Nanomaterials, Dragoman, Daniela, NANOMATERIALS, MAR 2021, 2021, 11, 3, 625, 10.3390/nano11030625	3
152.	Effect of Graphene Nanoplatelets on the Structure, the Morphology, and the Dielectric Behavior of Low-Density Polyethylene Nanocomposites, Maniadi, Athena; Vamvakaki, Maria; Sucheaa, Mirela; Tudose, Ioan Valentin; Popescu, Marian; Romanitan, Cosmin; Pachiu, Cristina; Ionescu, Octavian N.; Viskadourakis, Zaharias; Kenanakis, George; Koudoumas, Emmanouel, MATERIALS, NOV 2020, 13, 21, 4776, 10.3390/ma13214776	3
153.	Effect of process parameters on YAG:Ce phosphor properties obtained by co-precipitation method, Tucureanu, Vasilica; Romanitan, Cosmin; Tudor, Ioan Albert; Tucureanu, Catalin; Popescu, Melania Ana; Matei, Alina, CERAMICS INTERNATIONAL, OCT 15 2020, 2020, 46, 15, 23802, 23812, 10.1016/j.ceramint.2020.06.156	3
154.	SARS-CoV-2: From Structure to Pathology, Host Immune Response and Therapeutic Management, Mihaescu, Grigore; Chifiriuc, Mariana Carmen; Ilescu, Ciprian; Vrancianu, Corneliu Ovidiu; Ditu, Lia-Mara; Marutescu, Luminita Gabriela; Grigore, Raluca; Bertesteanu, Serban; Constantin, Marian; Pircalabioru, Gradisteanu Gratiela, MICROORGANISMS, OCT 2020, 2020, 8, 10, 1468, 10.3390/microorganisms8101468,	3
155.	Progress and control in development of single layer graphene membranes, Tincu, B.; Avram, M.; Tutunaru, O.; Tucureanu, V.; Matei, A.; Burinaru, T.; Comanescu, F.; Demetrescu, I., VACUUM, MAY 2020, 2020, 175, 109269, 10.1016/j.vacuum.2020.109269	3
156.	A vascular-liver chip for sensitive detection of nutraceutical metabolites from human pluripotent stem cell derivatives, Yu, Fang; Goh, Yeek Teck; Li, Huan; Chakrapani, Narmada Balakrishnan; Ni, Ming; Xu, Guo Lin; Hsieh, Tseng-Ming; Toh, Yi-Chin; Cheung, Christine; Ilescu, Ciprian; Yu, Hanry, BIOMICROFLUIDICS, MAY 2020, 2020, 14, 3, 34108, 10.1063/5.0004286	3
157.	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, 2019, 9, 16840, 10.1038/s41598-019-53335-7	3
158.	Graphene-based quantum electronics, Dragoman, M.; Dragoman, D., PROGRESS IN QUANTUM ELECTRONICS, NOV 2009, 2009, 33, 6, 165, 214, 10.1016/j.pquantelec.2009.08.001	2
159.	Negative differential resistance of electrons in graphene barrier, Dragoman, D.; Dragoman, M., APPLIED PHYSICS LETTERS, APR 2 2007, 2007, 90, 14, 143111, 10.1063/1.2719670,	2
160.	A power spectral density study of thin films morphology based on AFM profiling, Gavrilă, R.; Dinescu, A.; Mardare, D., ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2007, 2007, 10, 3, 291, 300	2
161.	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, 2011, 99, 3, 33112, 10.1063/1.3615289	2
162.	Terahertz oscillations in semiconducting carbon nanotube resonant-tunneling diodes, Dragoman, D.; Dragoman, M., PHYSICA E-LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES, SEP 2004, 2004, 24, 3-4, 282, 289, 10.1016/j.physe.2004.05.001	2
163.	Physical properties of SiO2 thin films obtained by anodic oxidation, Grecea, M.; Rotaru, C.; Nastase, N.; Craciun, C., JOURNAL OF MOLECULAR STRUCTURE, MAY 4 1999, 1999, 481, 607, 610, 10.1016/S0022-2860(99)00017-4, 24th European Congress on Molecular Spectroscopy, AUG 23-28, 1998	2
164.	AIN on silicon based surface acoustic wave resonators operating at 5 GHz, Neculoiu, D.; Mueller, A.; Deligeorgis, G.; Dinescu, A.; Stavrinidis, A.; Vasilache, D.; Cismaru, A. M.; Stan, G. E.; Konstantinidis, G., ELECTRONICS LETTERS, NOV 5 2009, 2009, 45, 23, 1196, 1197, 10.1049/el.2009.2520	2
165.	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, 2005, 87, 1-4, 423, 431, 10.1016/j.solmat.2004.06.013, International Conference on Physics, Chemistry and Engineering of Solar Cells, MAY 13-15, 2004	2
166.	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; Bita, Bogdan, JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE, FEB 2015, 2015, 50, 4, 1883, 1890, 10.1007/s10853-014-8751-9	2
167.	Improved antibacterial behavior of titanium surface with torularhodin-polypyrrole film, Ungureanu, Camelia; Popescu, Simona; Purcel, Gabriela; Tofan, Vlad; Popescu, Marian; Salageanu, Aurora; Pirvu, Cristian, MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING C-MATERIALS FOR BIOLOGICAL APPLICATIONS, SEP 1 2014, 2014, 42, 726, 733, 10.1016/j.msec.2014.06.020	2
168.	Sezawa Propagation Mode in GaN on Si Surface Acoustic Wave Type Temperature Sensor Structures Operating at GHz Frequencies, Mueller, Alexandru; Gangu, Ioana; Stavrinidis, Antonis; Stefanescu, Alexandra; Stavrinidis, George; Dinescu, Adrian; Konstantinidis, George, IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS, DEC 2015, 2015, 36, 12, 1299, 1302, 10.1109/LED.2015.2494363	2
169.	Mesoporous nanocomposite sensors based on Sn1-xCexO2-delta metastable solid solution with high percentage of Ce3+ valence state for selective detection of H-2 and CO, Somacescu, Simona; Osiceanu, Petre; Moreno, Jose Maria Calderon; Navarrete, Laura; Serra, Jose Manuel, MICROPOROUS AND MESOPOROUS MATERIALS, SEP 15 2013, 2013, 179, 78, 88, 10.1016/j.micromeso.2013.05.011	2
170.	Fine Control Over the Size of Surfactant-Polyelectrolyte Nanoparticles by Hydrodynamic Flow Focusing, Tresset, Guillaume; Marculescu, Catalin; Salonen, Annina; Ni, Ming; Iliescu, Ciprian, ANALYTICAL CHEMISTRY, JUN 18 2013, 2013, 85, 12, 5850, 5856, 10.1021/ac4006155	2
171.	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; Craciun, Valentin, MATERIALS, JUN 2015, 2015, 8, 6, 3284, 3305, 10.3390/ma8063284	2
172.	Nanocrystalline Sm0.5Sr0.5CoO3-delta synthesized using a chelating route for use in IT-SOFC cathodes: Microstructure, surface chemistry and electrical conductivity, Scurtu, Rares; Somacescu, Simona; Calderon-Moreno, Jose Maria; Culita, Daniela; Bulimestru, Ion; Popa, Nelea; Gulea, Aurelian; Osiceanu, Petre, JOURNAL OF SOLID STATE CHEMISTRY, FEB 2014, 2014, 210, 1, 53, 59, 10.1016/j.jssc.2013.10.044,	2

173.	Theoretical analysis of mutation-adaptive evolutionary algorithms, Agapie, A, EVOLUTIONARY COMPUTATION, SUM 2001, 2001, 9, 2, 127, 146, 10.1162/106365601750190370	2
174.	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, 2015, 166, 324, 329, 10.1016/j.foodchem.2014.06.042	2
175.	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; Mihăilescu, Carmen-Marinelă; Iosub, Rodica; Moldovan, Carmen; Savin, Mihaela; Baciu, Ion, THIN SOLID FILMS, DEC 30 2012, 2012, 526, 143, 149, 10.1016/j.tsf.2012.11.028	2
176.	EXTREME ENVIRONMENT TEMPERATURE SENSOR BASED ON SILICON CARBIDE SCHOTTKY DIODE, Josan, Ioana; Boianescu, C.; Brezeanu, G.; Obreja, V.; Avram, Marioara; Puscasu, D.; Ioncea, A., CAS: 2009 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS, 2009, 2009, 525, +, 32nd International Semiconductor Conference, OCT 12-14, 2009	2
177.	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, 2013, 34, 12, 2116, +, 10.1002/pc.22620	2
178.	FPGA optimized cellular automaton random number generator, Petrica, Lucian, JOURNAL OF PARALLEL AND DISTRIBUTED COMPUTING, JAN 2018, 2018, 111, +, 251, 259, +, 10.1016/j.jpdc.2017.05.022	2
179.	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; Butu, Octavian; Pavetescu, Emil Mihai; Kusko, Mihaela, RSC ADVANCES, 2015, 2015, 5, 66, 53687, 53699, +, 10.1039/c5ra07939j,	2
180.	Carbon nanotube-based electromagnetic band gap resonator for CH4 gas detection, Cismaru, Alina; Aldrigo, Martino; Radoi, Antonio; Dragoman, Mircea, JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, MAR 28 2016, 2016, 119, 12, 124504, 10.1063/1.4944708	2
181.	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, 2015, 41, 5, 6970, 6977, 10.1016/j.ceramint.2015.02.002	2
182.	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, 2014, 389, 92, 98, +, 10.1016/j.jcrysgro.2013.11.076	2
183.	Silicon carbide Schottky and ohmic contact process dependence, Badila, M.; Brezeanu, G.; Millan, J.; Godignon, P.; Banu, V, DIAMOND AND RELATED MATERIALS, MAR-JUN 2002, 2002, 11, 3-6, 1258, 1262, PII S0925-9635(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	2
184.	An evaluation of low-power microphone array sound source localization for deforestation detection, Petrica, Lucian, APPLIED ACOUSTICS, DEC 2016, 2016, 113, 162, 169, 10.1016/j.apacoust.2016.06.022	2
185.	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, 2016, 617, 120, 125, 10.1016/j.tsf.2016.07.004, Symposium M on Multifunctional Binary and Complex Oxide Films and Nanostructures for Nanoelectronics and Energy Applications - II / E-MRS Conference, MAY 11-15, 2015	2
186.	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, 2016, 119, 24, 244305, 10.1063/1.4954639	2
187.	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, 2015, 381, 481, 487, 10.1016/j.jmmm.2014.10.172	2
188.	Quantum optical lithography from 1 nm resolution to pattern transfer on silicon wafer, Pavel, E.; Jinga, S. I.; Vasile, B. S.; Dinescu, A.; Marinescu, V.; Trusca, R.; Tosa, N., OPTICS AND LASER TECHNOLOGY, AUG 2014, 2014, 60, 84, 10.1016/j.optlastec.2014.01.016	2
189.	Structure, morphology and optical properties of multilayered sol-gel BaTiO ₃ /ZrO ₂ 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, 2013, 265, 510, 518, +, 10.1016/j.apsusc.2012.11.036	2
190.	Copper-decorated carbon nanotubes-based composite electrodes for nonenzymatic detection of glucose, Pop, Anielă; Manea, Florica; Orha, Corina; Motoc, Sorina; Ilinoiu, Elida; Vaszilcsin, Nicolae; Schoonman, Joop, NANOSCALE RESEARCH LETTERS, MAY 22 2012, 2012, 7, 266, 10.1186/1556-276X-7-266	2
191.	Graphene bandgap induced by ferroelectric Pz2(1) HfO2 substrates: a first-principles study, Nemnes, George Alexandru; Dragoman, Daniela; Dragoman, Mircea, PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS, JUL 21 2019, 2019, 21, 27, 15001, 15006, 10.1039/c9cp01786k	2
192.	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; Adelung, Rainer; Tiginyanu, Ion, PHYSICA STATUS SOLIDI-RAPID RESEARCH LETTERS, JUN 2019, 2019, 13, 6, UNSP 1900012, 10.1002/pssr.201900012	2
193.	Harvesting Electromagnetic Energy in the V-Band Using a Rectenna Formed by a Bow Tie Integrated With a 6-nm-Thick Au/HfO ₂ /Pt Metal-Insulator-Metal Diode, Aldrigo, Martino; Dragoman, Mircea; Modreanu, Mircea; Povey, Ian; Iordanescu, Sergiu; Vasilache, Dan; Dinescu, Adrian; Shanawani, Mazen; Masotti, Diego, IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, JUL 2018, 2018, 65, 7, 2973, 2980, 10.1109/TED.2018.2835138	2
194.	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, 2016, 42, 268, 272, 10.1016/j.mssp.2015.08.019, E-MRS Spring Meeting 2015 Z entitled NanoMaterials and Processes for Advanced Semiconductor CMOS devices, MAY 11-14, 2015	2
195.	Signal dependence on magnetic nanoparticles position over a planar Hall effect biosensor, Volmer, Marius; Avram, Marioara, MICROELECTRONIC ENGINEERING, AUG 2013, 2013, 108, 116, 120, 10.1016/j.mee.2013.02.055	2

196.	p-NiO/ITO TRANSPARENT HETEROJUNCTION -PREPARATION AND CHARACTERIZATION, Forin, Comanescu Constantin; Purica, Munizer; Budianu, Elena; Schiopu, Paul, 2012 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2, 2012, 2012, 2 131, 134, 35th International Semiconductor Conference (CAS), OCT 15-17, 2012	2
197.	A Thermal Study on Joule-Heating Induced Effects in Dielectrophoretic Microfilters, Nedelcu, Oana Tatiana, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2011, 2011, 14, 4, 309, 323	2
198.	Components for optoelectronic and photonic integrated circuits - design, modelling, manufacturing and monolithic integration on silicon, Cristea, D; Craciunoiu, F; Caldararu, M, MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B-SOLID STATE MATERIALS FOR ADVANCED TECHNOLOGY, MAY 1 2000, 2000, 74, 1-3, 89, 95, 10.1016/S0921-5107(99)00541-3, 3rd International Conference on Low Dimensional Structures and Devices (LDSD 99), SEP 15-17, 1999	2
199.	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, 2019, 303, 284, 292, 10.1016/j.electacta.2019.02.093	2
200.	Surface Morphology Effects on Photocatalytic Activity of Metal Oxides Nanostructured Materials Immobilized onto Substrates, Pascariu, Petronela; Tudose, Ioan Valentin; Sucheă, Mirela, JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY, JAN 2019, 2019, 19, 1, 295, 306, 10.1166/jnn.2019.15777	2
201.	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, 2018, 87, 77, 10.1016/j.diamond.2018.05.010	2
202.	VACUUM ANNEALING EFFECT ON THE STRUCTURAL AND OPTICAL PROPERTIES OF ANTIMONY TRIOXIDE THIN FILMS, Tigau, N.; Condurache-Bota, S.; Drasovean, R.; Cringanu, J.; Gavrilă, R., ROMANIAN JOURNAL OF PHYSICS, 2017, 2017, 62, 3-4 604	2
203.	Design, Fabrication and Characterization of a Low-Impedance 3D Electrode Array System for Neuro-Electrophysiology, Kusko, Mihaela; Craciunoiu, Florea; Amuzescu, Bogdan; Halitzchi, Ferdinand; Selescu, Tudor; Radoi, Antonio; Popescu, Marian; Simion, Monica; Bragaru, Adina; Ignat, Teodora, SENSORS, DEC 2012, 2012, 12, 12, 16571, 16590, 10.3390/s121216571	2
204.	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, 2017, 38, 8, 1741, 1748, 10.1002/pc.23744	2
205.	Electrochromic Performance of V(2)O(5)Thin Films Grown by Spray Pyrolysis, Mouratis, Kyriakos; Tudose, Valentin; Romanitan, Cosmin; Pachiu, Cristina; Tutunaru, Oana; Sucheă, Mirela; Couris, Stelios; Vernardou, Dimitra; Emmanouel, Koudoumas, MATERIALS, SEP 2020, 2020, 13, 17, 3859, 10.3390/mat13173859	2
206.	Performance of single layer graphene obtained by chemical vapor deposition on gold electrodes, Tincu, Bianca; Demetrescu, Ioana; Avram, Andrei; Tucureanu, Vasiliu; Matei, Alina; Tutunaru, Oana; Burinaru, Tiberiu; Comanescu, Florin; Voitincu, Corneliu; Avram, Marioara, DIAMOND AND RELATED MATERIALS, OCT 2019, 2019, 98, 107510, 10.1016/j.diamond.2019.107510	2
207.	Mapping the composition-dependence of the energy bandgap of GaAsNBI alloys, Occena, J.; Jen, T.; Mitchell, J. W.; Linhart, W. M.; Pavelescu, E. -M.; Kudawiec, R.; Wang, Y. Q.; Goldman, R. S., APPLIED PHYSICS LETTERS, AUG 19 2019, 2019, 115, 8, 82106, 10.1063/1.5057424	2
208.	Cyclic permutations for qudits in d dimensions, Isdraila, Tudor-Alexandru; Kusko, Cristian; Ionicioiu, Radu, SCIENTIFIC REPORTS, APR 19 2019, 2019, 9, 6337, 10.1038/s41598-019-42708-7	2
209.	A promising technology of Schottky diode based on 4H-SiC for high temperature application, Pascu, Razvan; Craciunoiu, Florea; Kusko, Mihaela, 2013 9TH CONFERENCE ON PH. D. RESEARCH IN MICROELECTRONICS AND ELECTRONICS (PRIME 2013), 2013, 2013, 297, 300, 9th Conference on Ph D Research in Microelectronics and Electronics (PRIME), JUN 24-27, 2013	2
210.	Terbium-functionalized silica nanoparticles for metal ion sensing by fluorescence quenching, Stoian, Marius C.; Mihalache, Iuliana; Matache, Mihaela; Radoi, Antonio, DYES AND PIGMENTS, MAR 2021, 2021, 187, 109144, 10.1016/j.dyepig.2021.109144	2
211.	Terahertz shielding properties of aero-GaN, Braniste, Tudor; Zhukov, Sergey; Dragoman, Mircea; Alivabyeva, Liudmila; Ciobanu, Vladimir; Aldrigo, Martino; Dragoman, Daniela; Iordanescu, Sergiu; Shree, Sindu; Raevschi, Simion; Adelung, Rainer; Gorshunov, Boris; Tiginyanu, Ion, SEMICONDUCTOR SCIENCE AND TECHNOLOGY, DEC 2019, 2019, 34, 12, 12LT02, 10.1088/1361-6641/ab4e58,	2
212.	Optical and Piezoelectric Properties of Mn-Doped ZnO Films Deposited by Sol-Gel and Hydrothermal Methods, Vladut, Cristina Maria; Mihaie, 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, 2019, 6269145, 10.1155/2019/6269145	2
213.	Wafer-Scale Fabrication and Room-Temperature Experiments on Graphene-Based Gates for Quantum Computation, Dragoman, Mircea; Dinescu, Adrian; Dragoman, Daniela, IEEE TRANSACTIONS ON NANOTECHNOLOGY, MAR 2018, 2018, 17, 2, 362, 367, 10.1109/TNANO.2018.2803079	2
214.	Correlation between threading dislocations in highly mismatched GaN heteroepitaxial layers, Romanitan, Cosmin, SOLID STATE COMMUNICATIONS, DEC 2017, 2017, 268, 51, 55, 10.1016/j.ssc.2017.09.018	2
215.	Antireflective Coatings with Nanostructured TiO2 Thin Films for Silicon Solar Cells, Manea, Elena; Parvulescu, Catalin Corneliu; Purica, Munizer; Budianu, Elena; Comanescu, Florin, JOURNAL OF NANO RESEARCH, 2013, 2013, 21, 89, 94, 10.4028/www.scientific.net/JNanoR.21.89	2
216.	Platinum Nanoparticles for Nanocomposite Membranes Preparation, Bragaru, Adina; Miu, Mihaela; Simion, Monica; Iordanescu, Andra; Danila, Mihai; Radoi, Antonio; Dinescu, Adrian, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2010, 2010, 13, 4, 350, 357	2
217.	MoS2 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, 2020, 31, 6, 06LT01, 10.1088/1361-6528/ab5123	2
218.	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, 2020, 59, 3, 294, 300, 10.1080/25740881.2019.1634727	2
219.	Significance Testing and Multivariate Analysis of Datasets from Surface Plasmon Resonance and Surface Acoustic Wave Biosensors: Prediction and Assay Validation for Surface Binding of Large Analytes, Puia, Mihaela; Zamfir, Lucian-Gabriel; Buiculescu, Valentin; Baracu, Angela; Mitrea, Cristina; Bala, Camelia, SENSORS, OCT 2018, 2018, 18, 10, 3541, 10.3390/s18103541	2

220.	Empirical quantitative characterization of holographic phase images of normal and abnormal cervical cells by fractal descriptors, Mihailescu, Mona; Scarlat, Eugen I.; Paun, Irina Alexandra; Grigorescu, Irina; Radu, Roxana; Nedelcu, Oana Tatiana, COMPUTER METHODS IN BIOMECHANICS AND BIOMEDICAL ENGINEERING-IMAGING AND VISUALIZATION, 2018, 2018, 6, 4, 386, 395, 10.1080/21681163.2017.1282889	2
221.	Fabrication, characterization, and modelling of polysulfone composite membranes with enhanced adsorbent capabilities, Pascu, Daniela-E.; Miron, Alexandra R.; Pascu-Neagu, Mihaela; Nechifor, Aurelia C.; Bita, Bogdan I.; Popescu, Marian C.; Trisca-Rusu, Corneliu; Totu, Eugenia Eftimie, SEPARATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2016, 2016, 51, 15-16, 2628, 2638, 10.1080/01496395.2016.1170038, 3rd International Conference on Methods and Materials for Separation Processes, SEP 06-10, 2015	2
222.	Laser parallel nanofabrication by single femtosecond pulse near-field ablation using photoresist masks, Jipa, Florin; Dinescu, Adrian; Filipescu, Mihaela; Anghel, Iulia; Zamfirescu, Marian; Dabu, Razvan, OPTICS EXPRESS, FEB 10 2014, 2014, 22, 3, 3356, 3361, 10.1364/OE.22.003356	2
223.	POCl ₃ annealing effect on the flat band voltage instabilities for a SiC based MOS capacitor at high temperature, Pascu, Razvan; Pristavu, Gheorghe; Craciunoiu, Florea; Badila, Marian; Kusko, Mihaela; Brezeanu, Gheorghe; Neamtu, Jenica; Gavrilă, Raluca, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2014, 2014, 17, 4, 340, 352	2
224.	Tailoring a Low Young Modulus for a Beta Titanium Alloy by Combining Severe Plastic Deformation with Solution Treatment, Nocivin, Anna; Raducanu, Doina; Vasile, Bogdan; Trisca-Rusu, Corneliu; Cojocaru, Elisabeta Mirela; Dan, Alexandru; Irimescu, Raluca; Cojocaru, Vasile Danut, MATERIALS, JUL 2021, 2021, 14, 13, 3467, 10.3390/ma14133467	2
225.	Ternary Nanocomposites Based on Oxidized Carbon Nanohorns as Sensing Layers for Room Temperature Resistive Humidity Sensing, Serban, Bogdan-Catalin; Cobianu, Corneli; Buiu, Octavian; Bumbac, Marius; Dumbravescu, Niculae; Avramescu, Viorel; Nicolescu, Cristina Mihaela; Brezeanu, Mihai; Pachi, Cristina; Craciun, Gabriel; Radulescu, Cristiana, MATERIALS, JUN 2021, 2021, 14, 11, 2705, 10.3390/ma14112705	2
226.	Quaternary Oxidized Carbon Nanohorns-Based Nanohybrid as Sensing Coating for Room Temperature Resistive Humidity Monitoring, Serban, Bogdan-Catalin; Cobianu, Corneli; Buiu, Octavian; Bumbac, Marius; Dumbravescu, Niculae; Avramescu, Viorel; Nicolescu, Cristina Mihaela; Brezeanu, Mihai; Radulescu, Cristiana; Craciun, Gabriel; Romanitan, Cosmin; Comanescu, Florin, COATINGS, MAY 2021, 2021, 11, 5, 530, 10.3390/coatings11050530	2
227.	A 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, 2021, 11, 10, 4353, 10.3390/app11104353	2
228.	Low Field Optimization of a Non-Contacting High-Sensitivity GMR-Based DC/AC Current Sensor, Musuroi, Cristian; Oproiu, Mihai; Volmer, Marius; Neamtu, Jenica; Avram, Marioara; Helerea, Elena, SENSORS, APR 2021, 2021, 21, 7, 2564, 10.3390/s21072564	2
229.	Design and Fabrication of a New Wearable Pressure Sensor for Blood Pressure Monitoring, Ion, Marian; Dinulescu, Silviu; Firtat, Bogdan; Savin, Mihaela; Ionescu, Octavian N.; Moldovan, Carmen, SENSORS, MAR 2021, 2021, 21, 6, 2075, 10.3390/s21062075	2
230.	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; Yuong, Tan-Phu; Moldovan, Carmen; Danlee, Yann; Walewyns, Thomas; Petre, Sylvain; Flandre, Denis; Ancans, Armands; Greitans, Modris; Ionescu, Adrian M., SENSORS, MAR 2021, 2021, 21, 5, 1802, 10.3390/s21051802,	2
231.	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, Corneli; Dumbravescu, Niculae; Buiu, Octavian; Bumbac, Marius; Nicolescu, Cristina Mihaela; Cobianu, Corneli; Brezeanu, Mihai; Pachi, Cristina; Serbanescu, Matei, SENSORS, FEB 2021, 2021, 21, 4, 1435, 10.3390/s21041435,	2
232.	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; Chifiriu, Mariana Carmen, INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES, JAN 2021, 2021, 22, 1, 33, 10.3390/ijms22010033	2
233.	New Electrospun ZnO:MoO ₃ Nanostructures: Preparation, Characterization and Photocatalytic Performance, Pascariu, Petronela; Homocianu, Mihaela; Olaru, Niculae; Airinei, Anton; Ionescu, Octavian, NANOMATERIALS, AUG 2020, 2020, 10, 8, 1476, 10.3390/nano10081476	2
234.	CAN THE METALS REPLACE SEMICONDUCTORS IN A NOTHING ON INSULATOR NANOTRANSISTOR?, Ravariu, Cristian; Srinivasulu, Avireni; Mihailescu, Dan E.; Manea, Elena; Parvulescu, Catalin, PROCEEDINGS OF THE ROMANIAN ACADEMY SERIES A-MATHEMATICS PHYSICS TECHNICAL SCIENCES INFORMATION SCIENCE, JUL-SEP 2020, 2020, 21, 3, 255, 261	2
235.	Enhanced Non-Uniformity Modeling of 4H-SiC Schottky Diode Characteristics Over Wide High Temperature and Forward Bias Ranges, Brezeanu, Gheorghe; Pristavu, Gheorghe; Draghici, Florin; Pascu, Razvan; Della Corte, Francesco; Rascuna, Simone, IEEE JOURNAL OF THE ELECTRON DEVICES SOCIETY, 2020, 2020, 8, 1339, 1344, 10.1109/JEDS.2020.3032799	2
236.	Optimization of Sensing Layers Selection Process for Relative Humidity Sensors, Serban, Bogdan Catalin; Buiu, Octavian; Dumbravescu, Niculae; Cobianu, Corneli; Avramescu, Viorel; Brezeanu, Mihai; Bumbac, Marius; Nicolescu, Cristina Mihaela, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2020, 2020, 23, 1, 93, 104	2
237.	Structural, morphologic and optical properties of graphene doped binary TiO ₂ -PZO5 nanocomposite, Baschir, L.; Iordache, A. M.; Savastru, D.; Popescu, A. A.; Vasiliu, I. C.; Elisa, M.; Obreja, C.; Filipescu, M.; Trusca, R.; Stchakovsky, M.; Iordache, S., JOURNAL OF VACUUM SCIENCE & TECHNOLOGY B, NOV 2019, 2019, 37, 6, 61208, 10.1116/1.5122897	2
238.	Tunable photoluminescence from interconnected graphene network with potential to enhance the efficiency of a hybrid Si nanowire solar cell, Mihalache, Iuliana; Purcarea, Alexandra; Vasile, Eugeniu; Pachi, Cristina; Eremia, Sandra A. V.; Radoi, Antonio; Kusko, Mihaela, PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS, MAY 14 2019, 2019, 21, 18, 9564, 9573, 10.1039/c9cp00751b	2
239.	Electron-Phonon Coupling as the Source of 1/f Noise in Carbon Soot, Mihaila, M.; Ursutiu, D.; Sandu, I., SCIENTIFIC REPORTS, JAN 30 2019, 2019, 9, 947, 10.1038/s41598-018-36544-4	2
240.	Assessing by Raman spectroscopy the quality of CVD graphene transferred on oxidized silicon and quartz substrates, Comanescu, Florin; Istrate, Anca; Purica, Munizer, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2019, 2019, 22, 1, 30, 40	2

241.	Polymer Nanocomposites Materials for Aerospace Applications, Matei, Alina; Tureanu, Vasilica; Tincu, Bianca Catalina; Marculescu, Catalin Valentin; Burinaru, Tiberiu Alecu; Avram, Marioara, TIM18 PHYSICS CONFERENCE, 2019, 2019, 2071, 30003, 10.1063/1.5090064, 18th Physics Conference (TIM), MAY 24-26, 2018	2
242.	Polyaniline Working Electrodes For Glucose Sensing, Mihailescu, Carmen Marina; Moldovan, Costin; Savin, Mihaela; Dinulescu, Silviu; Firtat, Bogdan; Codreanu, Cecilia; Ceausu, Iuliana; Stanciu, Irina, 2019 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS 2019), 42ND EDITION, 2019, 2019, 327, 330, 42nd International Semiconductor Conference (CAS), OCT 09-11, 2019	2
243.	SELECTIVE CHEMICAL SENSOR FOR LIQUID SPECIMENS BASED ON LITHIUM TANTALATE SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICES, Baracu, Angela; Gurban, Ana-Maria; Gangu, Ioana; Craciunoiu, Florea; Buiculescu, Valentin; Dinescu, Adrian; Mueller, Raluca; Rotariu, Lucian; Bala, Camelia; Mitrea, Cristina, 2015 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), 2015, 2015, 271, 274, International Semiconductor Conference, OCT 12-14, 2015	2
244.	Scanning force microscopy and electron microscopy studies of pulsed laser deposited ZnO thin films: application to the bulk acoustic waves (BAW) devices, Verardi, P; Nastase, N; Gherasim, C; Ghica, C; Dinescu, M; Dinu, R; Fluieraru, C, JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH, FEB 1999, 1999, 197, 3, 523, 528, 10.1016/S0022-0248(98)00808-2, Symposium on Growth, Characterisation and Applications of Bulk II-VIs, at the E-MRS Spring Conference, JUN 16-18, 1998	1
245.	Optical analogue structures to mesoscopic devices, Dragoman, M, PROGRESS IN QUANTUM ELECTRONICS, 1999, 1999, 23, 4-5, 131, 188, 10.1016/S0079-6727(99)00007-5	1
246.	On the structure, morphology and electrical conductivities of titanium oxide thin films, Mardare, D; Baban, C; Gavrilă, R; Modreanu, M; Rusu, G, SURFACE SCIENCE, JUN 1 2002, 2002, 507, 468, 472, PII S0039-6028(02)01287-6, 20th European Conference on Surface Science, SEP 04-07, 2001	1
247.	ZnO thin films on semiconductor substrate for large area photodetector applications, Purica, M; Budianu, E; Rusu, E, THIN SOLID FILMS, FEB 15 2001, 2001, 383, 1-2, 284, 286, 10.1016/S0040-6090(00)01579-0, 3rd Symposium O on Thin Film Materials for Large Area Electronics of the E-MRS 2000 Spring Meeting, MAY 30-JUN 02, 2000	1
248.	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, 2013, 110, 164, 170, 10.1016/j.talanta.2013.02.029	1
249.	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 BIOLOGICAL APPLICATIONS, JUL 20 2010, 2010, 30, 6, 817, 821, 10.1016/j.msec.2010.03.017	1
250.	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, 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	1
251.	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, Loan; Mustatea, Gabriel; Voicu, Stefan Ioan; Andronesu, Corina; Diacon, Aurel, ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES, OCT 22 2014, 2014, 6, 20, 17384, 17393, 10.1021/am505024p	1
252.	Automated imaging, identification, and counting of similar cells from digital hologram reconstructions, Mihailescu, Mona; Scarlat, Mihaela; Gheorghiu, Alexandru; Costescu, Julia; Kusko, Mihai; Paun, Irina Alexandra; Scarlat, Eugen, APPLIED OPTICS, JUL 10 2011, 2011, 50, 20, 3589, 3597, 10.1364/AO.50.003589	1
253.	Graphene-based ultrafast diode, Dragoman, D.; Dragoman, M.; Plana, R., JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, OCT 15 2010, 2010, 108, 8, 84316, 10.1063/1.3501051	1
254.	Structure-properties correlations for barium titanate thin films obtained by rf-sputtering, Ianculescu, Adelina; Despax, Bernard; Bley, Vincent; Lebey, Thierry; Gavrilă, Raluca; Dragan, Nicolae, JOURNAL OF THE EUROPEAN CERAMIC SOCIETY, 2007, 2007, 27, 2-3, 1129, 1135, 10.1016/j.jeurceramsoc.2006.05.043, 9th Conference and Exhibition of the European-Ceramic Society, JUN 19-23, 2005	1
255.	Reversible metal-semiconductor transitions for microwave switching applications, Dragoman, M; Cismaru, A; Hartnagel, H; Plana, R, APPLIED PHYSICS LETTERS, FEB 13 2006, 2006, 88, 7, 73503, 10.1063/1.2177369	1
256.	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, 2010, 31, 12, 1398, 1400, 10.1109/LED.2010.2078484	1
257.	Amorphous phase influence on the optical bandgap of polysilicon, Rotaru, C; Nastase, S; Tomozeiu, N, PHYSICA STATUS SOLIDI A-APPLIED RESEARCH, JAN 16 1999, 1999, 171, 1, 365, 370, 10.1002/(SICI)1521-396X(199901)171:1<365::AID-PSA365>3.0.CO;2-M, International Conference on Extended Defects in Semiconductors (EDS 98), SEP 06-11, 1998	1
258.	Polycrystalline MnZn ferrite films prepared by pulsed laser deposition, Welch, RG; Neamtu, J; Rogalski, MS, MATERIALS LETTERS, DEC 1996, 1996, 29, 4-6, 199, 203, 10.1016/S0167-577X(96)00146-2	1
259.	Eigenmode Decomposition of the Near-Field Enhancement in Localized Surface Plasmon Resonances of Metallic Nanoparticles, Sandu, Titus, PLASMONICS, JUN 2013, 2013, 8, 2, 391, 402, 10.1007/s11468-012-9403-z,	1
260.	Microfluidic device for continuous magnetophoretic separation of white blood cells, Iliescu, Ciprian; Xu, Guolin; Barbarini, Elena; Avram, Marioara; Avram, Andrei, MICROSYSTEM TECHNOLOGIES-MICRO-AND NANOSYSTEMS-INFORMATION STORAGE AND PROCESSING SYSTEMS, AUG 2009, 2009, 15, 8, 1157, 1162, 10.1007/s00542-008-0718-9	1
261.	Microwave switches based on graphene, Dragoman, M.; Dragoman, D.; Cocchetti, F.; Plana, R.; Muller, A. A., JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, MAR 1 2009, 2009, 105, 5, 54309, 10.1063/1.3080130	1
262.	Anisotropic etching of silicon in a complexant redox alkaline system, Moldovan, C; Iosub, R; Dascalu, D; Nechifor, G, SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL, SEP 21 1999, 1999, 58, 1-3, 438, 449, 10.1016/S0925-4005(99)00124-0, 12th European Conference on Solid-State Transducers - 9th UK Conference on Sensors and Their Applications, SEP 13-16, 1998	1
263.	On the leakage current of present-day manufactured semiconductor junctions, Obreja, VVN, SOLID-STATE ELECTRONICS, JAN 2000, 2000, 44, 1, 49, 57, 10.1016/S0038-1101(99)00208-7	1

264.	Nanostructured SnO ₂ -ZnO composite gas sensors for selective detection of carbon monoxide, Chesler, Paul; Hornoiu, Cristian; Mihaiu, Susana; Vladut, Cristina; Moreno, Jose Maria Calderon; Anastasescu, Mihai; Moldovan, Carmen; Firtat, Bogdan; Brasoveanu, George; Muscalu, George; Stan, Ion; Gartner, Mariuca, BEILSTEIN JOURNAL OF NANOTECHNOLOGY, DEC 22 2016, 2016, 7, 2045, 2056, 10.3762/bjnano.7.195,	1
265.	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	1
266.	Charge determination of nuclei with the AMS-02 silicon tracker, Alpat, B; Ambrosi, G; Azzarello, P; Battiston, 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; Masciocchi, F; Menicicchi, M; Natale, S; Paniccia, M; Papi, A; Pauluzzi, M; Perrin, E; Pohl, M; Richeux, JP; Walltraff, W; Willenbrock, M; Zucccon, P, NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT, MAR 11 2005, 2005, 540, 1, 121, 130, , 10.1016/j.nima.2004.11.012	1
267.	Towards a terahertz direct receiver based on graphene up to 10 THz, Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino; Dinescu, Daniela; Costanzo, Alessandra, JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, JAN 28 2014, 2014, 115, 4, 44307, 10.1063/1.4863305	1
268.	Electroluminescence of carbon 'quantum' dots - From materials to devices, Veca, L. Monica; Diac, Andreea; Mihalache, Iuliana; Wang, Ping; LeCroy, Gregory E.; Pavelescu, Emil Mihai; Gavrilu, Raluca; Vasile, Eugeniu; Terec, Anamaria; Sun, Ya-Ping, CHEMICAL PHYSICS LETTERS, OCT 3 2014, 2014, 613, 40, 44, 10.1016/j.cplett.2014.08.059	1
269.	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,	1
270.	Tin dioxide sol-gel derived films doped with platinum and antimony deposited on porous silicon, Savaniu, C; Arnautu, A; Cobianu, C; Craciun, G; Fluerau, C; Zaharescu, M; Parlog, C; Paszti, F; Van den Berg, A, THIN SOLID FILMS, JUL 30 1999, 1999, 349, 1-2, 29, 35, 10.1016/S0040-6090(99)00141-8	1
271.	OPTICAL PROPERTIES OF CU ₂ S NANO-POWDERS, Pop, A. E.; Popescu, V.; Danila, M.; Batin, M. N., CHALCOGENIDE LETTERS, JUN 2011, 2011, 8, 6, 363, 370	1
272.	Terahertz Bloch oscillations in periodic graphene structures, Dragoman, D.; Dragoman, M., APPLIED PHYSICS LETTERS, SEP 8 2008, 2008, 93, 10, 103105, 10.1063/1.2979690	1
273.	The electron irradiation effects on silicon gate diode used for power MOS devices, Badila, M; Godignon, P; Millan, J; Berberich, S; Brezeanu, G, MICROELECTRONICS RELIABILITY, JUL 2001, 2001, 41, 7, 1015, 1018, 10.1016/S0026-2714(01)00060-9, 11th Workshop on Dielectrics in Microelectronics (WODIM 2000), NOV 13-15, 2000	1
274.	There is no Hartman effect in graphene structures, Dragoman, D.; Dragoman, M., JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, MAR 1 2010, 2010, 107, 5, 54306, 10.1063/1.3310306	1
275.	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, 2009, 106, 4, 44312, 10.1063/1.3208061,	1
276.	Visible luminescence of erbium oxide layers grown on crystalline and amorphous silicon, Nogales, E; Mendez, B; Piqueras, J; Plugaru, R; Coraci, A; Garcia, JA, JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS, FEB 21 2002, 2002, 35, 4, 295, 298, PII S0022-3727(02)28616-7, 10.1088/0022-3727/35/4/303	1
277.	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, 2001, 17, 1-2, 145, 148, 10.1016/S0925-3467(01)00038-6, Spring Conference of the E-MRS/IUMRS/ICEM, MAY 30-JUN 02, 2000	1
278.	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, Anneget; Simion, Monica; Dumortier, Elise; Leite, Paulo Emilio C.; Balottin, Luciene Bottentuit; Granjeiro, Jose Mauro; Ivask, Angela; Kahru, Anne; Radauer-Preiml, Isabella; Tischler, Ulrike; Saout, Christelle; Anguissola, Sergio; Haase, Andrea; Jacobs, An; Nelissen, Inge; Misra, Superb K.; Toussaint, Olivier, ARCHIVES OF TOXICOLOGY, JUN 2017, 2017, 91, 6, 2315, 2330, , 10.1007/s00204-016-1897-2	1
279.	A Sensitive A(3)B Porphyrin Nanomaterial for CO ₂ Detection, Fagadar-Cosma, Eugenia; Vlascici, Dana; Fagadar-Cosma, Gheorghe; Palade, Anca; Lascu, Anca; Greanga, Ionela; Birdeanu, Mihaela; Cristescu, Rodica; Cernica, Ileana, MOLECULES, DEC 2014, 2014, 19, 12, 21239, 21252, 10.3390/molecules19121239	1
280.	Investigations of vortex formation in microbifurcations, Balan, Catalin Mihai; Broboana, Diana; Balan, Corneliu, MICROFLUIDICS AND NANOFUIDICS, NOV 2012, 2012, 13, 5, 819, 833, 10.1007/s10404-012-1005-8	1
281.	Terahertz continuous wave amplification in semiconductor carbon nanotubes, Dragoman, D; Dragoman, M, PHYSICA E-LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES, JAN 2005, 2005, 25, 4, 492, 496, 10.1016/j.physe.2004.08.001	1
282.	Thermoluminescent spectra of rare earth doped MgB ₄ O ₇ dosimeters, Karali, T.; Rowlands, AP; Prokic, M; Townsend, PD; Halmagean, E, RADIATION PROTECTION DOSIMETRY, 2002, 2002, 100, 1-4, 333, 336, 10.1093/oxfordjournals.rpd.a005882, 13th International Conference on Solid State Dosimetry, JUL 09-13, 2001	1
283.	Charge transport and memristive properties of graphene quantum dots embedded in poly(3-hexylthiophene) matrix, Obreja, Alexandru Cosmin; Cristea, Dana; Mihalache, Iuliana; Radoi, Antonio; Gavrilu, Raluca; Comanescu, Florin; Kusko, Cristian, APPLIED PHYSICS LETTERS, AUG 25 2014, 2014, 105, 8, 83303, 10.1063/1.4893919	1
284.	Technological process for a new silicon solar cell structure with honeycomb textured front surface, Manea, Elena; Budianu, Elena; Purica, Munizer; Cernica, Ileana; Babarada, Florin, SOLAR ENERGY MATERIALS AND SOLAR CELLS, SEP 22 2006, 2006, 90, 15, 2312, 2318, 10.1016/j.solmat.2006.03.036, Symposium on Solar Cells and Solar Energy Materials held at the International Materials Research Congress (IMRC 2005), AUG 22-25, 2005	1
285.	Quantitative accelerated life testing of MEMS accelerometers, Bazu, Marius; Galateanu, Lucian; Ilan, Virgil Emil; Loicq, Jerome; Habraken, Serge; Collette, Jean-Paul, SENSORS, NOV 2007, 2007, 7, 11, 2846, 2859, 10.3390/s7112846	1
286.	Optical and electrical properties of as-deposited LPCVD SiOxNy thin films, Modreanu, M; Gartner, M; Tomozeiu, N; Szekeres, A, JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS, JUN 2001, 2001, 3, 2, 575, 580	1

287.	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,	1
288.	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, 2015, 358, 634, 640, 10.1016/j.apsusc.2015.09.052	1
289.	Effects of i-doping content on the structural, optical and photocatalytic activity of TiO ₂ nanocrystalline powders, Molea, Andreea; Popescu, Violeta; Rowson, Neil Anthony, POWDER TECHNOLOGY, NOV 2012, 230, 203, 211, 10.1016/j.powtec.2012.07.030,	1
290.	Properties of the electron-doped infinite-layer superconductor Sr _{1-x} La _x CuO ₂ epitaxially grown by pulsed laser deposition, Tomaschko, J.; Leca, V.; Selistrowski, T.; Diebold, S.; Jochum, J.; Kleiner, R.; Koelle, D., PHYSICAL REVIEW B, JAN 11 2012, 85, 2, 24519, 10.1103/PhysRevB.85.024519	1
291.	First principles study and variable range hopping conductivity in disordered Al/Ti/Mn-doped ZnO, Plugaru, Rodica; Sandu, Titus; Neculai, RESULTS IN PHYSICS, 2012, 2012, 2, 190, 197, 10.1016/j.rinp.2012.10.004	1
292.	Silicon membranes fabrication by wet anisotropic etching, Iosub, R; Moldovan, C; Modreanu, M, SENSORS AND ACTUATORS A-PHYSICAL, APR 30 2002, 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 Microtechnologies and Microsystems, JUN 05-08, 2001	1
293.	Front and backside-illuminated GaN/Si based metal-semiconductor-metal ultraviolet photodetectors manufactured using micromachining and nano-lithographic technologies, Mueller, Alexandru; Konstantinidis, George; Androulidaki, Maria; Dinescu, Adrian; Stefanescu, Alexandra; Cismaru, Alina; Neculoiu, Dan; Pavelescu, Emil; Stavrinidis, Antonis, THIN SOLID FILMS, JAN 1 2012, 2012, 520, 6, 2158, 2161, 10.1016/j.tsf.2011.09.045	1
294.	Ultrabroadband photodetection based on graphene ink, Radoi, A.; Dragoman, M.; Dragoman, D., NANOTECHNOLOGY, NOV 12 2010, 2010, 21, 45, 455202, 10.1088/0957-4484/21/45/455202	1
295.	GaN membrane-supported UV photodetectors manufactured using nanolithographic processes, Mueller, A.; Konstantinidis, G.; Dragoman, M.; Neculoiu, D.; Dinescu, A.; Androulidaki, M.; Kayambaki, M.; Stavrinidis, A.; Vasilache, D.; Buiculescu, C.; Petrini, I.; Kostopoulos, A.; Dascalu, D., MICROELECTRONICS JOURNAL, FEB 2009, 2009, 40, 2, 319, 321, , 10.1016/j.mejo.2008.07.021, Symposium on Wide Band Gap Semiconductor Nanostructures for Optoelectronic Applications held at the 2008 E-MRS Conference, MAY, 2008	1
296.	Hybrid integrated micromachined receiver for 77 GHz millimeter wave identification systems, Muller, A.; Neculoiu, D.; Pursula, P.; Vaha-Heikkila, T.; Giacomozzi, F.; Tuovinen, J., 2007 EUROPEAN MICROWAVE CONFERENCE, VOLS 1-4, 2007, 2007, 1034, +, 10.1109/EUMC.2007.4405373, 37th European Microwave Conference, OCT 08-12, 2007	1
297.	Nanostructured Er ³⁺ -doped SiO ₂ -TiO ₂ and SiO ₂ -Al ₂ O ₃ sol-gel thin films for integrated optics, Predoana, Luminita; Preda, Silviu; Anastasescu, Mihai; Stoica, Mihai; Voicescu, Mariana; Munteanu, Cornel; Tomescu, Roxana; Cristea, Dana, OPTICAL MATERIALS, AUG 2015, 2015, 46, 481, 490, 10.1016/j.optmat.2015.05.007	1
298.	Sol-gel SiO ₂ -ZrO ₂ coatings for optical applications, Crisan, M.; Gartner, M.; Predoana, L.; Scurtu, R.; Zaharescu, M., JOURNAL OF SOL-GEL SCIENCE AND TECHNOLOGY, OCT-DEC 2004, 2004, 32, 1-3, 167, 172, , 10.1007/s10971-004-5783-7, 12th International Workshop on Sol-Gel-Science and Technology (Sol-Gel 2003), AUG 24-29, 2003	1
299.	Design and fabrication of a MEMS chevron-type thermal actuator, Baracu, Angela; Voicu, Rodica; Raluca, Raluca; Avram, Marius; Pustan, Marius; Chiorean, Radu; Birleanu, Corina; Dudescu, Cristian, INTERNATIONAL CONFERENCES AND EXHIBITION ON NANOTECHNOLOGIES & ORGANIC ELECTRONICS (NANOTECHNOLOGY 2014), 2015, 2015, 1646, 25, 30, 10.1063/1.4908578, International Conferences and Exhibition on Nanotechnologies and Organic Electronics (NANOTECHNOLOGY), JUL 05-12, 2014	1
300.	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, 2014, 550, 354, 360, 10.1016/j.tsf.2013.10.151	1
301.	Microstructures and growth characteristics of polyelectrolytes on silicon using layer-by-layer assembly, Bragaru, Adina; Kuskio, Mihaela; Radoi, Antonio; Danila, Mihai; Simion, Monica; Craciunoiu, Florea; Pascu, Razvan; Mihalache, Iuliana; Ignat, Teodora, CENTRAL EUROPEAN JOURNAL OF CHEMISTRY, FEB 2013, 2013, 11, 2, 205, 214, , 10.2478/s11532-012-0152-9	1
302.	Synthesis and characterization of magnetite - titanium dioxide-4-Benzene-azo-alpha-naphthylamine and methylene blue composites, Luntraru, V. I.; Gales, O.; Iarca, L.; Vasile, E.; Voicu, S. I.; Nechifor, A. C., OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS-RAPID COMMUNICATIONS, NOV 2011, 2011, 5, 11, 1229, 1232	1
303.	LOW STRESS PECVD AMORPHOUS SILICON CARBIDE FOR MEMS APPLICATIONS; Avram, Marioara; Avram, Andrei; Bragaru, Adina; Chen, Bangtao; Poenar, Daniel Puiu; Iliescu, Ciprian, 2010 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2, 2010, 2010, 239, 242, 33rd International Semiconductor Conference (CAS), OCT 11-13, 2010	1
304.	SENSING THE LACTIC ACID IN PROBIOTIC YOGURTS USING AN L-LACTATE BIOSENSOR COUPLED WITH A MICRODIALYSIS FIBER INSERTED IN A FLOW ANALYSIS SYSTEM, Radoi, A.; Moscone, D.; Palleschi, G., ANALYTICAL LETTERS, 2010, 2010, 43, 7-8, 1301, 1309, , 10.1080/00032710903518716	1
305.	Polymers doped with metal oxide nanoparticles with controlled refractive index, Obreja, Paula; Cristea, Dana; Purica, Munizer; Gavrilă, Raluca; Comanescu, Florin, POLIMERY, 2007, 2007, 52, 9, 679, 685,	1
306.	Morphology, Microstructure, and Hydrogen Content of Carbon Nanostructures Obtained by PECVD at Various Temperatures, Acosta Gentoitu, M.; Betancourt-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	1
307.	Nonlinear numerical analysis and experimental testing for an electrothermal SU-8 microgripper with reduced out-of-plane displacement, Voicu, Rodica-Cristina; Al Zandi, Muaiyd; Mueller, Raluca; Wang, Changhai, 28TH MICROMECHANICS AND MICROSYSTEMS EUROPE WORKSHOP, 2017, 2017, 922, 12006, 10.1088/1742-6596/922/1/012006, 28th Micromechanics and Microsystems Europe Workshop (MME), AUG 23-25, 2017	1
308.	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, 2015, 3, 10, International Semiconductor Conference, OCT 12-14, 2015	1
309.	Ce, Gd Codoped YAG Nanopowder for White Light Emitting Device, Schiopu, Vasilica; Matei, Alina; Dinescu, Adrian; Danila, Mihai; Cernica, Ileana, JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY, NOV 2012, 2012, 12, 11, 8836, 8840, 10.1166/jnn.2012.6829, E-MRS Symposium on Size-Dependent Properties of Nanomaterials, MAY 09-13, 2011	1

310.	Electrochemical characterization of BSA/11-mercaptopoundecanoic 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, 2010, 169, 1-3, 55, 61, 10.1016/j.mseb.2009.11.021, 1st European and International Conference on Bioinspired and Biointegrated Materials as New Frontiers Nanomaterials held at the 2009 EMRS Spring Meeting, JUN 08-12, 2009	1
311.	Nanostructured Silicon Particles for Medical Applications, Kleps, Irina; Ignat, Teodora; Miu, Mihaela; Craciunoiu, Florea; Trif, Mihaela; Simion, Monica; Bragaru, Adina; Dinescu, Adrian, JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY, APR 2010, 2010, 10, 4, 2694, 2700, 10.1166/jnn.2010.1419, 2nd International Conference on Advanced Nano Materials, 2008	1
312.	Free carrier lifetime reduction in silicon by electron-beam irradiation, Codreanu, C; Vasile, E; Iliescu, E; Avram, M; Badoiu, A; Ravariu, C, 2000 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, CAS 2000 PROCEEDINGS, 2000, 2000, 255, 258, 10.1109/SMICND.2000.890230, 23rd International Semiconductor Conference (CAS 2000), OCT 10-14, 2000	1
313.	Variant fractional Fourier transformer for optical pulses, Dragoman, D; Dragoman, M; Brenner, KH, OPTICS LETTERS, JUL 15 1999, 1999, 24, 14, 933, 935, 10.1364/OL.24.000933	1
314.	Enhanced optical properties of YAG:Ce yellow phosphor by modification with gold nanoparticles, Tucureanu, Vasilica; Munteanu, Daniel, CERAMICS INTERNATIONAL, APR 15 2019, 2019, 45, 6, 7641, 7648, 10.1016/j.ceramint.2019.01.061,	1
315.	Simultaneous and spatially separated detection of multiple orbital angular momentum states, Tudor, R.; Mihailescu, M.; Kusko, A. E.; Paun, I. A.; Nan, A. E.; Kusko, M., OPTICS COMMUNICATIONS, JUN 1 2016, 2016, 368, 141, 149, 10.1016/j.optcom.2016.02.011	1
316.	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-5 INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM (IMS), 2014, 2014, 1002, 1002, 10.1002/jss.201532376	1
317.	PLD DEPOSITED Al2O3 THIN FILMS FOR TRANSPARENT ELECTRONICS, Ion, M.; Berbecaru, C.; Iftimie, S.; Filipescu, M.; Dinescu, M.; Antohe, S., DIGEST JOURNAL OF NANOMATERIALS AND BIOSTRUCTURES, OCT-DEC 2012, 2012, 7, 4, 1609, 1614	1
318.	Analytic and Electromagnetic Investigation of Millimeter Wave Membrane Supported CPWs Processed on High Resistivity Silicon, Bunea, Alina-Cristina; Neculoiu, Dan; Mueller, Alexandru, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2011, 2011, 14, 3, 269, 283	1
319.	LASER BEAM IN THE SERVICE OF PAINTINGS RESTORATION, Morais, P. J.; Gouveia, H.; Apostol, I.; Damian, V.; Garoi, F.; Iordache, I.; Bojan, M.; Apostol, D.; Campo, J. A. R.; Galli, R., ROMANIAN REPORTS IN PHYSICS, 2010, 2010, 62, 3, 678, 686	1
320.	SnO2 thin films prepared by sol gel method for Honeycomb textured silicon solar cells, Manea, E.; Budianu, E.; Purica, M.; Podaru, C.; Popescu, A.; Cernica, I.; Babarada, F.; Parvulescu, C. C., ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2007, 2007, 10, 1, 25, 33	1
321.	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, 2017, 20, 3, 222, +	1
322.	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, 2016, 213, 2, 255, 259, 10.1002/pssa.201532376	1
323.	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, 2015, 271, 48, 56, 10.1016/j.surfcoat.2015.01.026	1
324.	Anti-fog chitosan/sodium lauryl ether sulfate films, Florea-Spiroiu, Manuela; Achimescu, Diana; Stanculescu, Ioana; Purica, Munizer; Gavrilu, Raluca; Peretz, Sandu, POLYMER BULLETIN, DEC 2013, 2013, 70, 12, 3305, 3316, 10.1007/s00289-013-1023-z	1
325.	Parallel between differential evolution and genetic algorithms with exemplification in a microfluidics optimization problem, Codreanu, Irina, CAS 2005: INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, 2005, 2005, 1-2, 421, 424, International Semiconductor Conference, OCT 03-05, 2005	1
326.	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; Kientle, Lorenz; Adelung, Rainer; Tiginyanu, Ion, SUPERLATTICES AND MICROSTRUCTURES, MAY 2018, 2018, 117, 418, 422, 10.1016/j.spmi.2018.03.064	1
327.	Phased antenna arrays based on non-volatile resistive switches, Dragoman, Mircea; Aldrigo, Martino; Adam, Gina, IET MICROWAVES ANTENNAS & PROPAGATION, JUN 22 2017, 2017, 11, 8, 1169, 1173, 10.1049/iet-map.2016.0974,	1
328.	Masks and metallic electrodes compounds for silicon biosensor integration, Ravariu, Cristian; Manea, Elena; Babarada, Florin, JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS, MAR 15 2017, 2017, 697, 72, 79, 10.1016/j.jallcom.2016.12.099	1
329.	Plasmonic ambient light sensing with MoS2-graphene heterostructures, Radoi, Antonio; Dragoman, Mircea; Dragoman, Daniela, PHYSICA E-LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES, JAN 2017, 2017, 85, 164, 168, 10.1016/j.physe.2016.08.026	1
330.	A Comprehensive Review on Perfusion Cell Culture Systems, Yu, Fang; Iliescu, Florina S.; Iliescu, Ciprian, INFORMACIJE MIDEV- JOURNAL OF MICROELECTRONICS ELECTRONIC COMPONENTS AND MATERIALS, DEC 2016, 2016, 46, 4, 163, 175	1
331.	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, 2013, 23, 1, 15010, 10.1088/0960-1317/23/1/015010	1
332.	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, 2013, 48, 8, 918, 924, 10.1080/10934529.2013.762735	1
333.	Analysis of a Microwave Graphene-Based Patch Antenna, Pierantoni, Luca; Dragoman, Mircea; Mencarelli, Davide, 2013 EUROPEAN MICROWAVE CONFERENCE (EUMC), 2013, 2013, 381, 383, 43rd European Microwave Conference (EuMC), OCT 07-10, 2013	1

334.	Microbeads Detection Using Spin-Valve Planar Hall Effect Sensors, Volmer, M.; Avram, M., JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY, SEP 2012, 12, 9, 7456, 7459, 10.1166/jnn.2012.6524	1
335.	Study of Microstructure and Elemental Micro-Composition of ZnO:Al Thin Films by Scanning and High Resolution Transmission Electron Microscopy and Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy, Vasile, E.; Plugaru, R.; Mihailescu, S.; Toader, A., ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2011, 14, 4, 346, 355	1
336.	Electrochemical sensors for heavy metals detection in liquid media, Miu, M.; Angelescu, A.; Kleps, I.; Simion, M., INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL ANALYTICAL CHEMISTRY, AUG-SEP 2005, 2005, 85, 9-11, 675, 679, 10.1080/03067310500146128, 6th Workshop on BioAnalytical Mu-Techniques in Environmental and Clinical Analysis, OCT 08-12, 2004	1
337.	LPCVD-silicon oxynitride films: interface properties, Halova, E.; Alexandrova, S.; Szekeres, A.; Modreanu, M., MICROELECTRONICS RELIABILITY, MAY-JUN 2005, 2005, 45, 5-6, 982, 985, 10.1016/j.micrel.2004.11.011, 13th Workshop on Dielectrics in Microelectronics (WoDiM 2004), JUN 28-30, 2004	1
338.	Bi ₂ -xSb _x Te ₃ thick thermoelectric films obtained by electrodeposition from hydrochloric acid solutions, Nedelcu, M.; Sima, M.; Manea, AS; Lazarescu, MF; Ghita, RV; Craciunoiu, F.; Visan, T., JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS, MAR 2002, 2002, 4, 1, 99, 106	1
339.	Terahertz field characterization using Fabry-Perot-like cantilevers, Dragoman, D.; Dragoman, M., APPLIED PHYSICS LETTERS, JUL 30 2001, 2001, 79, 5, 581, 583, 10.1063/1.1390319	1
340.	Thermal modelling of a porous silicon-based pellistor-type catalytic flammable gas sensor with two supporting beams, Kolev, SD; Adam, M.; Ducso, C.; Barsony, I.; Cobianu, C.; van den Berg, A., MICROELECTRONICS JOURNAL, MAY 2000, 2000, 31, 5, 339, 342, 10.1016/S0026-2692(99)00139-1	1
341.	Room temperature nanostructured graphene transistor with high on/off ratio, Dragoman, Daniela, NANOTECHNOLOGY, JAN 6 2017, 2017, 28, 1, 15201, 10.1088/0957-4484/28/1/015201,	1
342.	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, 2016, 107, 5, 429, 438, 10.3139/146.111358	1
343.	Graphene-based room-temperature implementation of a modified Deutsch-Jozsa quantum algorithm, Dragoman, Daniela; Dragoman, Mircea, NANOTECHNOLOGY, DEC 4 2015, 2015, 26, 48, 10.1088/0957-4484/26/48/485201,	1
344.	MECHANICAL PROPERTIES OF MULTIWALL CARBON NANOTUBE-EPOXY COMPOSITES, Vajaiac, E.; Palade, S.; Pantazi, A.; Stefan, A.; Pelin, G.; Baran, D.; Ban, C.; Purica, M.; Meltzer, V.; Pincu, E.; Berbecaru, C.; Dragoman, D., DIGEST JOURNAL OF NANOMATERIALS AND BIOSTRUCTURES, APR-JUN 2015, 2015, 10, 2, 359, 369	1
345.	Design, microfabrication and analysis of polysilicon thin layers for MEMS vibrating structures, Voicu, Rodica-Cristina; Gavrilu, Raluca; Obreja, Alexandru Cosmin; Baracu, Angela-Mihaela; Dinescu, Adrian; Mueller, Raluca, ANALOG INTEGRATED CIRCUITS AND SIGNAL PROCESSING, MAR 2015, 2015, 82, 3, 611, 620, 10.1007/s10470-014-0485-8, Symposium on Design, Test, Integration and Packaging of MEMS/MOEMS (DTIP), APR 01-04, 2014	1
346.	The microwave sensing of DNA hybridization using carbon nanotubes decorated with gold nanoislands, Cismaru, Alina; Dragoman, Mircea; Radoi, Antonio; Dinescu, A.; Dragoman, Daniela, JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, APR 1 2012, 2012, 111, 7, 76106, 10.1063/1.4704369	1
347.	HIGH TEMPERATURE SENSOR BASED ON SiC SCHOTTKY DIODES WITH UNDOPED OXIDE RAMP TERMINATION, Pascu, R.; Draghici, F.; Badila, M.; Craciunoiu, F.; Brezeanu, G.; Dinescu, A.; Rusu, I., 2011 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS 2011), 34TH EDITION, VOLS 1 AND 2, 2011, 2011, 379, 382, 34th International Semiconductor Conference (CAS), OCT 17-19, 2011	1
348.	Method of determination of light-scatterer distribution in edge-lit backlight units using an analytical approach, Kusko, Mihai; Kusko, Cristian; Cristea, Dana, JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA A-OPTICS IMAGE SCIENCE AND VISION, SEP 2010, 2010, 27, 9, 2015, 2020, 10.1364/JOSAA.27.002015	1
349.	AN INDUSTRIAL TEMPERATURE PROBE BASED ON SiC DIODES, Draghici, F.; Badila, M.; Brezeanu, G.; Rusu, I.; Craciunoiu, F.; Enache, I., 2010 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2, 2010, 2010, 409, 412, 33rd International Semiconductor Conference (CAS), OCT 11-13, 2010	1
350.	Improving the Detection Sensitivity of Magnetic Microbeads by Spin Valve Sensors, Volmer, Marius; Avram, Marioara, 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE SCIENTIFIC AND CLINICAL APPLICATIONS OF MAGNETIC CARRIERS, 2010, 2010, 1311, 261, 8th International Conference on the Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers, MAY 25-29, 2010	1
351.	Ceramic micro heater technology for gas sensors, Moldovan, C.; Nedelcu, O.; Johander, P.; Goenaga, I.; Gomez, D.; Petkov, P.; Kaufmann, U.; Ritzhaupt-Kleissl, H-J; Dorey, R.; Persson, K., ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2007, 2007, 10, 1, 43, 52,	1
352.	Effect of dopant on the physical properties of polymer films for microphotonics, Obreja, Paula; Cristea, Dana; Budianu, Elena; Rebigan, Roxana; Kuncser, Victor; Bulinski, Mircea; Filoti, George, PROGRESS IN SOLID STATE CHEMISTRY, 2006, 2006, 34, 2-4, 103, 109, 10.1016/j.prosolidstchem.2005.11.051, Meeting of the European-Materials-Research-Society, MAY 30-JUN 03, 2005	1
353.	Nb-TiO ₂ /ZnO nanostructures for chemoresistive alcohol sensing, Dediu, Violeta; Musat, Viorica; Cernica, Ileana, APPLIED SURFACE SCIENCE, SEP 15 2019, 2019, 488, 70, 76, 10.1016/j.apsusc.2019.05.077, 12th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM), SEP 22-28, 2018	1
354.	A Reliable Technology for Advanced SiC-MOS Devices Based on Fabrication of High Quality Silicon Oxide Layers by Converting a-Si, Pascu, Razvan; Romanitan, Cosmin; Varasteanu, Pericle; Kusko, Mihaela, IEEE JOURNAL OF THE ELECTRON DEVICES SOCIETY, 2019, 2019, 7, 1, 158, 167, 10.1109/JEDS.2018.2886373	1
355.	A SnS ₂ -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, 2018, 123, 2, 24506, 10.1063/1.5001275	1
356.	Band Pass Filters Based on GaN/Si Lumped-Element SAW Resonators Operating at Frequencies Above 5 GHz, Neculoiu, Dan; Bunea, Alina-Cristina; Dinescu, Adrian M.; Farhat, Leo A., IEEE ACCESS, 2018, 2018, 6, 47587, 47599, 10.1109/ACCESS.2018.2867456	1
357.	Graphene and TiO ₂ - PVDF nanocomposites for potential applications in triboelectronics, Pascariu, P.; Tudose, I. V.; Pachiu, C.; Danila, M.; Ionescu, O.; Popescu, M.; Koudoumas, E.; Sucheana, M., CAS 2018 PROCEEDINGS: 2018 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), OCT 10-12, 2018	1

358.	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
359.	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, Melika; Ghofrani, Amirali; Cheng, Kwang-Ting; Theogarajan, Luke; Strukov, Dmitri B., 2017 IEEE 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON NANOTECHNOLOGY (IEEE-NANO), 2017, 2017, 844, 849, 17th IEEE International Conference on Nanotechnology (IEEE NANO), JUL 25-28, 2017	1
360.	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, 224008, 10.1088/0953-8984/28/22/224008	1
361.	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.; Danila, M.; Dragoman, M.; Iovu, H., 2015 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), 2015, 2015, 49, 52, International Semiconductor Conference, OCT 12-14, 2015	1
362.	High-speed imaging of dust particles in plasma, Ticos, C. M.; Toader, D.; Munteanu, M. L.; Banu, N.; Scurtu, A., JOURNAL OF PLASMA PHYSICS, JUN 2013, 2013, 79, 273, 285, 10.1017/S0022377812000967,	1
363.	Effects of 7-MeV electron irradiation on photoluminescence from 1-eV GaInNAs-on-GaAs epilayers, Pavelescu, E. -M.; Kudrawiec, R.; Puustinen, J.; Tukiainen, A.; Guina, M., JOURNAL OF LUMINESCENCE, APR 2013, 133, 347, 350, 10.1016/j.jlumin.2012.12.008	1
364.	TITANIUM DIOXIDE NANOTUBES ON SILICON WAFER DESIGNATED FOR GOX ENZYMES IMMOBILIZATION, Ravariu, C.; Manea, E.; Parvulescu, C.; Babarada, F.; Popescu, A., DIGEST JOURNAL OF NANOMATERIALS AND BIOSTRUCTURES, APR-JUN 2011, 2011, 6, 2, 703, 707	1
365.	SiO ₂ -METAL CANTILEVER STRUCTURES UNDER THERMAL AND INTRINSIC STRESS, Tibeica, C.; Damian, V.; Müller, R., 2011 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS 2011), 34TH EDITION, VOLS 1 AND 2, 2011, 167, 170, 34th International Semiconductor Conference (CAS), OCT 17-19, 2011	1
366.	RECENT TRENDS IN DIELECTROPHORESIS, Xu, Guolin; Tav, Francis E. H.; Tresset, Guillaume; Iliescu, Florina S.; Avram, Andrei; Iliescu, Ciprian, INFORMACIJE MIDEW-JOURNAL OF MICROELECTRONICS ELECTRONIC COMPONENTS AND MATERIALS, DEC 2010, 2010, 40, 4, 253, 262, 46th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials/Workshop on Optical Sensors, SEP 29-OCT 01, 2010	1
367.	Contributions to development of high power SiC-IGBT, Avram, Marioara; Brezeanu, G.; Avram, A.; Neagoe, Otilia; Brezeanu, M.; Iliescu, C.; Codreanu, Cecilia; Voitincu, C., CAS 2005: INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, 2005, 2005, 1-2, 365, 368, International Semiconductor Conference, OCT 03-05, 2005	1
368.	1/f noise in nanomaterials and nanostructures: Old questions in a new fashion, Mihaila, MN, ADVANCED EXPERIMENTAL METHODS FOR NOISE RESEARCH IN NANOSCALE ELECTRONIC DEVICES, 2004, 2004, 151, 19, 27, NATO Advanced Research Workshop on Advanced Experimental Methods for Noise Research in Nanoscale Electronic Devices, AUG 14-16, 2003	1
369.	Interface states and related surface currents in SiC junctions, Codreanu, C.; Avram, M.; Obreja, V.; Voitincu, C.; Codreanu, I., 2003 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS, 2003, 2003, 297, 300, 10.1109/SMICND.2003.1252439, 26th International Semiconductor Conference (CAS 2003), SEP 28-OCT 02, 2003	1
370.	Metallic microstructures by electroplating on polymers: an alternative to LIGA technique, Grigore, L., MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B-SOLID STATE MATERIALS FOR ADVANCED TECHNOLOGY, MAY 1 2000, 2000, 74, 1-3, 299, 303, 10.1016/S0921-5107(99)00580-2, 3rd International Conference on Low Dimensional Structures and Devices (LDS 99), SEP 15-17, 1999	1
371.	PLA/collagen hydrolysate/silver nanoparticles bionanocomposites for potential antimicrobial urinary drains, Rapa, Maria; Darie-Nita, Raluca Nicoleta; Preda, Petruta; Coroiu, Viorica; Rodica, Vasile; Cornelia; Matei, Ecaterina; Predescu, Andra Mihaela; Maxim, Monica-Elisabeta, POLYMER-PLASTICS TECHNOLOGY AND MATERIALS, DEC 12 2019, 2019, 58, 18, 2041, 2055, 10.1080/25740881.2019.1603999	1
372.	Electroconductive materials based on carbon nanofibers and polyaniline, Rusen, E.; Diacon, A.; Damian, C.; Gavrilă, R.; Dinescu, A.; Dumitrescu, A.; Zecheru, T., JOURNAL OF APPLIED POLYMER SCIENCE, DEC 20 2018, 2018, 135, 48, 46873, 10.1002/app.46873,	1
373.	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., 2012 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2, 2012, 2, 457, 460, 35th International Semiconductor Conference (CAS), OCT 15-17, 2012	1
374.	Micromagnetic simulations on detection of magnetic labelled biomolecules using MR sensors, Volmer, Marius; Avram, Marioara, JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS, MAY 2009, 2009, 321, 10, 1683, 1685, 10.1016/j.jmmm.2009.02.114, 7th International Conference on Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers, MAY 20-24, 2008	1
375.	BURIED HOT WIRE ANEMOMETER FOR FLUID VELOCITY MEASUREMENTS, Avram, Andrei; Cheong, Lam Yee, CAS: 2009 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS, 2009, 2009, 271, +, 32nd International Semiconductor Conference, OCT 12-14, 2009	1
376.	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, 2007, 87, 90, 10.1109/SMICND.2007.4519653, International Semiconductor Conference, OCT 15-17, 2007	1
377.	The etching behavior of APCVD PSG thin films used as sacrificial layers for surface micromachined resonant microstructures, Modreanu, M.; Moldovan, C.; Iosub, R., SENSORS AND ACTUATORS A-PHYSICAL, APR 30 2002, 2002, 99, 1-2, 82, 84, PII S0924-4247(01)00902-5, 10.1016/S0924-4247(01)00902-5, E-MARS Symposium on Materials in Microtechnologies and Microsystems, JUN 05-08, 2001	1
378.	Effect of the lattice mismatch on threading dislocations in heteroepitaxial GaN layers revealed by X-ray diffraction, Romanitan, Cosmin; Mihalache, Iuliana; Tutunaru, Oana; Pachiu, Cristina, JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS, MAR 25 2021, 2021, 858, 157723, 10.1016/j.jallcom.2020.157723	1
379.	NiTi coated with oxide and polymer films in the in vivo healing processes, Batalu, Dan; Nastase, Florin; Militaru, Manuela; Gherghiceanu, Mihaela; Badica, Petre, JOURNAL OF MATERIALS RESEARCH AND TECHNOLOGY-JMR&T, JAN-MAR 2019, 2019, 8, 1, 914, 922, 10.1016/j.jmrt.2018.06.015	1
380.	Two artificial synapses are better than one, Adam, Gina C., NATURE, JUN 7 2018, 2018, 558, 7708, 39, 40, 10.1038/d41586-018-05297-5	1

381.	Integrated Thermally Actuated MEMS Switch with the Signal Line for the Out-of-Plane Actuation, Pustan, Marius; Birleanu, Corina; Dudescu, Cristian; Muller, Raluca; Baracu, Angela, 2018 SYMPOSIUM ON DESIGN, TEST, INTEGRATION & PACKAGING OF MEMS AND MOEMS (DTIP), 2018, 2018, 10.1109/DTIP.2018.8394201, 20th Symposium on Design, Test, Integration and Packaging of MEMS and MOEMS (DTIP), MAY 22-25, 2018	1
382.	Nanostructured Semiconducting Metal Oxides for Ammonia Sensors. A Novel HSAB Sensing Paradigm, Serban, Bogdan-Catalin; Buiu, Octavian; Cobianu, Corneli; Brezeanu, Mihai; Bumbac, Marius; Nicolescu, Cristina Mihaela, ACTA CHIMICA SLOVENICA, 2018, 2018, 65, 4, 1014, 1021, 10.17344/acs.2018.4564	1
383.	Parametric Reduced Order Models in Static Multiphysics Analysis of MEMS Switches, Lup, Aurel Sorin; Ciuprina, Gabriela; Ioan, Daniel; Duca, Anton; Stefanescu, Alexandra; Vasiliache, Dan; Kraft, Michael, 2017 10TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ADVANCED TOPICS IN ELECTRICAL ENGINEERING (ATEE), 2017, 2017, 513, 518, 10th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE), MAR 23-25, 2017	1
384.	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, 2016, 19, 3, 269, 281	1
385.	Optical properties and thermionic emission in solar cells with InAs quantum dots embedded within GaNAs and GaInNAs, Polojarvi, Ville; Pavelescu, Emil-Mihai; Schramm, Andreas; Tukiainen, Antti; Aho, Arto; Puustinen, Janne; Guina, Mircea, SCRIPTA MATERIALIA, NOV 2015, 2015, 108, 122, 125, 10.1016/j.scriptamat.2015.06.033	1
386.	NANO-ELECTRONICS ON A SINGLE ATOM SHEET, Dragoman, Mircea, ROMANIAN REPORTS IN PHYSICS, 2013, 2013, 65, 3, 792, 804	1
387.	160 GHz Silicon Micromachined Folded Slot Antenna Array, Bunea, Alina-Cristina; Neculoiu, Dan; Avram, Andrei; Kiuru, Tero; Vaha-Heikkila, Tauno; Takacs, Alexandru; Calmon, Pierre, 2012 ASIA-PACIFIC MICROWAVE CONFERENCE (APMC 2012), 2012, 2012, 896, 898, Asia-Pacific Microwave Conference (APMC), DEC 04-07, 2012	1
388.	OPTIMIZATION OF A PASSIVE MICROMIXER USING MODELS BASED ON VARIABLE DIFFUSION COEFFICIENT, Nedelcu, Oana Tatiana; Stanciu, Irina, 2012 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2, 2012, 2012, 2, 411, 414, 35th International Semiconductor Conference (CAS), OCT 15-17, 2012	1
389.	48 GHz Zeroth Order Resonance Metamaterial Antenna on Alumina Substrate, Sajin, Gheorghe; Craciunoiu, Florea; Dinescu, Adrian; Mocanu, Iulia Andreea, 2012 16TH IEEE MEDITERRANEAN ELECTROTECHNICAL CONFERENCE (MELECON), 2012, 2012, 46, 49, 16th IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference (MELECON), MAR 25-28, 2012	1
390.	Electromagnetic Propagation in Graphene in the mm-Wave Frequency Range, Neculoiu, Dan; Deligeorgis, George; Dragoman, Mircea; Konstantinidis, George; Cismaru, Alina; Plana, Robert, 40TH EUROPEAN MICROWAVE CONFERENCE, 2010, 2010, 1619, 1622, 40th European Microwave Conference, SEP 28-30, 2010	1
391.	SiO ₂ -TiO ₂ undoped or (Er ³⁺) 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, 2007, 215, +, 10.1109/SMICND.2007.4519684, International Semiconductor Conference, OCT 15-17, 2007	1
392.	Poly (vinyl-alcohol) films for microphotonics, Obreja, P.; Cristea, D.; Budianu, E.; Gavrilă, R.; Kuskov, M.; Kuncser, V., 16TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MICROELECTRONICS, PROCEEDINGS, 2004, 2004, 676, 679, 16th International Conference on Microelectronics (ICM 2004), DEC 06-08, 2004	1
393.	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, 2021, 31, 3, 35008, 10.1088/1361-6439/abdb76	1
394.	Surface pre-treatment of aluminum alloys for the deposition of composite materials, Matei, A.; Tutunaru, O.; Tucureanu, V., MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B-ADVANCED FUNCTIONAL SOLID-STATE MATERIALS, JAN 2021, 2021, 263, 114874, 10.1016/j.mseb.2020.114874	1
395.	Obtaining carbon structures from organic compounds derived of biomass for their use in chemical sensors manufacturing, Marinescu, M-R; David, E., JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS, MAR-APR 2020, 2020, 22, 3-4, 194, 199	1
396.	Enhanced Cellular Automata with Autonomous Agents for Covid-19 Pandemic Modeling, Dascalu, Monica; Malita, Mihaela; Barbilian, Adrian; Franti, Eduard; Stefan, Gheorghe M., ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2020, 2020, 23, 515, 527	1
397.	Tuning electrical properties of polythiophene/nickel nanocomposites via fabrication, Pascariu, Petronela; Vernardou, Dimitra; Sucheai, Mirela Petruta; Airinei, Anton; Ursu, Laura; Bucur, Stefan; Tudose, Ioan Valentin; Ionescu, Octavian Narcis; Koudoumas, Emmanouel, MATERIALS & DESIGN, NOV 15 2019, 2019, 182, 108027, 10.1016/j.matdes.2019.108027	1
398.	A perspective on effective medium models of thermal conductivity in (ultra) nanocrystalline diamond films, Sandu, Titus; Tibeica, Catalin, APPLIED SURFACE SCIENCE, OCT 30 2019, 2019, 492, +, 309, 313, 10.1016/j.apsusc.2019.06.131,	1
399.	Morphologic and optical characterization studies of the influence of reduced graphene oxide concentration on optical properties of ZnO-P2O5 composite sol-gel films, Baschir, L.; Savastaru, D.; Popescu, A. A.; Vasiliu, I. C.; Filipescu, M.; Iordache, S. M.; Buiu, O.; Obreja, C., JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS, JUL-AUG 2019, 2019, 21, 7-8, 524, 529,	1
400.	Influence of Cu dopant on the morpho-structural and optical properties ZnO nanoparticles, Matei, Alina; Tucureanu, Vasilica; Popescu, Marian Catalin; Romanitan, Cosmin; Mihalache, Iuliana, CERAMICS INTERNATIONAL, JUN 2019, 2019, 45, 8, 10826, 10833, +, 10.1016/j.ceramint.2019.02.158	1
401.	Facile 3D nanostructured ZnO-graphene hybrids for gas sensing applications, Cobianu, Corneli; Dumbravescu, Niculae; Serban, Bogdan; Buiu, Octavian; Comanescu, Florin; Romanitan, Cosmin; Danila, Mihai; Avramescu, Viorel; Ionescu, Octavian, 2019 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS 2019), 42ND EDITION, 2019, 2019, 27, 30, 42nd International Semiconductor Conference (CAS), OCT 09-11, 2019	1
402.	Effect of Silicon Surface Cleaning on Electrical Properties of As-Deposited Atomically Layer-Deposited (ALD) HfO ₂ Films Obtained From Tetrakis(dimethylamino)hafnium (TDMAH) and Water, Cobianu, Corneli; Nastase, Florin; Dumbravescu, Niculae; Serban, Bogdan; Buiu, Octavian; Ionescu, Octavian; Romanitan, Cosmin, ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2019, 2019, 22, 1, 41, 56	1
403.	Design of the Technological Flow to Produce a Planar Variant of the Nothing on Insulator Device and its Tunneling Conduction, Ravariu, Cristian; Manea, Elena; Parvulescu, Catalin; Mihaiescu, Dan, JOURNAL OF NANO RESEARCH, 2019, 2019, 60, 33, 41, 10.4028/www.scientific.net/JNanoR.60.33	1

404.	Current rectification effects in 6 nm thick HfZr1-xOy ferroelectrics/Si planar heterostructures, Dragoman, Mircea; Modreanu, Mircea; Povey, Ian M.; Iordanescu, Sergiu; Aldrigo, Martino; Dinescu, Adrian; Vasilache, Dan; Romanitan, Cosmin; Dragoman, Daniela, PHYSICA E-LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES, OCT 2018, 2018, 104, 241, 246, 10.1016/j.physe.2018.07.037	1
405.	1D Nanostructured ZnO Layers by Microwave - Assisted Hydrothermal Synthesis, Musati, Viorica; Filip, Ana; Tigau, Nicolae; Dinica, Rodica; Herbei, Elena; Romanitan, Cosmin; Mihalache, Iuliana; Purica, Munizer, REVISTA DE CHIMIE, OCT 2018, 2018, 69, 10, 2788, 2793	1
406.	3D Printed acceleration sensor: a case study, Moagar-Poladian, G.; Tibetca, C.; Moagar-Poladian, V., ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2018, 2018, 21, 1, 61, 81	1
407.	The influence of metallization on resonance frequency and temperature sensitivity of GHz operating III-Nitride SAW based sensor structures, Mueller, A.; Nicoloiu, A.; Dinescu, A.; Stavriniadis, A.; Zdru, I.; Konstantinidis, G., 2018 IEEE/MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM - IMS, 2018, 2018, 938, 941, IEEE/MTT-S International Microwave Symposium, JUN 10-15, 2018	1
408.	Polymeric nanohybrids containing SiO2 and C-70 for initiation of aniline polymerization in the presence of CdSe quantum dots, Diacon, Aurel; Rusen, Edina; Mocanu, Alexandra; Damian, Celina; Gavrilă, Raluca; Dinescu, Adrian, MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS, AUG 15 2017, 2017, 197, 240, 245, 10.1016/j.matchemphys.2017.02.036	1
409.	SENSOR CONVERSION BY 3D PRINTING: A CASE STUDY, Moagar-Poladian, G.; Tibetca, C.; Moagar-Poladian, V., 2017 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), 40TH EDITION, 2017, 2017, 113, 116, 40th International Semiconductor Conference (CAS), OCT 11-14, 2017	1
410.	Ginger Essential Oil Encapsulation in PMMA Microcapsules. I, Racoti, Anca; Rusen, Edina; Diacon, Aurel; Dinescu, Adrian; Buleandra, Mihaela; Calinescu, Ioan, MATERIALE PLASTICE, SEP 2016, 2016, 53, 3, 357, 360	1
411.	Simulation and Experimental Results on Manipulation and Detection of Magnetic Nanoparticles Using Planar Hall Effect Sensors, Volmer, M.; Avram, A. M., 2015 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), 2015, 2015, 117, 120, International Semiconductor Conference, OCT 12-14, 2015	1
412.	Optical information transfer based on helico-conical laser beams, Mihailescu, M.; Kusko, C.; Preda, L., LASER BEAM SHAPING XV, 2014, 2014, 9194, 919406, 10.1117/12.2062036, Conference on Laser Beam Shaping XV, AUG 17-19, 2014	1
413.	Survey of plasma crystal symmetry, Banu, N.; Toader, D.; Munteanu, M. L.; Scurtu, A.; Ticos, C. M., JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS, SEP-OCT 2013, 2013, 15, 9-10, 976, 981	1
414.	FROM SIMULATIONS TO MASKS FOR A BIOFET DESIGN, Babarada, F.; Ravariu, C.; Bajenaru, A.; Manea, E., 2010 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2, 2010, 2010, 479, 482, 33rd International Semiconductor Conference (CAS), OCT 11-13, 2010	1
415.	Experimental study concerning the influence of the base fluid properties on the thermal conductivity of nanofluids, Codreanu, C.; Gavrilă, R.; Morjan, Ion, CAS 2007 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS, 2007, 2007, 81, 10.1109/SMICND.2007.4519651, International Semiconductor Conference, OCT 15-17, 2007	1
416.	Design and optimization of InGaAs/InP photodetector for coordinate sensitive detection systems, Purica, M.; Budianu, E.; Grozescu, U.; Rusu, E.; Slobodchikov, SV, EDMO 2001: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTRON DEVICES FOR MICROWAVE AND OPTOELECTRONIC APPLICATIONS, 2001, 2001, 113, 118, 10.1109/EDMO.2001.974293, International Symposium on Electron Devices for Microwave and Optoelectronic Applications, NOV 15-16, 2001	1
417.	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, 2021, 12, 12, 1464, 10.3390/mi12121464	1
418.	E-Skin: The Dawn of a New Era of On-Body Monitoring Systems, Bunea, Alina-Cristina; Dediu, Violeta; Laszlo, Edwin Alexandru; Pistritu, Florian; Carp, Mihaela; Iliescu, Florina Silvia; Ionescu, Octavian Narcis; Iliescu, Ciprian, MICROMACHINES, SEP 2021, 2021, 12, 9, 1091, 10.3390/mi12091091	1
419.	A novel composite based on pyrene thiazole grafted on graphene oxide: physico-chemical characterization and electrochemical investigations, Tudose, Madalina; Baratoiu-Carpen, Rodica D.; Anghel, Elena Maria; Voicescu, Mariana; Somacescu, Simona; Culita, Daniela C.; Hanganu, Anamaria; Kuncser, Andrei; Radoi, Antonio, MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS, APR 1 2021, 2021, 262, 124315, 10.1016/j.matchemphys.2021.124315	1
420.	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; Pachiu, Cristina; Romanitan, Cosmin; Serban, Andreea-Bianca; Ion, Alina Catrinel; Moldovan, Carmen, SENSORS, MAR 2021, 2021, 21, 5, 1801, 10.3390/s21051801	1
421.	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, 2021, 6, 2, 20802, 10.1063/5.0037327	1
422.	Copper doping effect on the properties in ZnO films deposited by sol-gel, Istrate, Anca-Ionela; Mihalache, Iuliana; Romanitan, Cosmin; Tutunaru, Oana; Gavrilă, Raluca; Dediu, Violeta, JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE-MATERIALS IN ELECTRONICS, FEB 2021, 2021, 32, 4, 4021, 4033, 10.1007/s10854-020-05144-2	1
423.	MECHANICAL PROPERTIES OF CARBON-BASED NANOCOMPOSITES FOR SENSORS USED IN BIOMEDICAL APPLICATIONS, Marinescu, Maria Roxana; Serban, Bogdan Catalin; Cobianu, Cornel; Dumbravescu, Nicolae; Ionescu, Octavian; Bulu, Octavian; Ghiculescu, Liviu Daniel, UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST SCIENTIFIC BULLETIN SERIES B-CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE, 2021, 2021, 83, 1, 31, 42,	1
424.	Photocatalytic Properties of Eco-Friendly ZnO Nanostructures on 3D-Printed Polylactic Acid Scaffolds, Sevastaki, Maria; Papadakis, Vassilis M.; Romanitan, Cosmin; Sucnea, Mirela Petruta; Kenanakis, George, NANOMATERIALS, JAN 2021, 2021, 11, 1, 168, 10.3390/nano11010168	1
425.	The effect of the polymeric matrix on the emission properties of YAG-based phosphors, Tucureanu, Vasile; Matei, Alina; Avram, Andrei, JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS, DEC 5 2020, 2020, 844, 156136, 10.1016/j.jallcom.2020.156136	1
426.	Paraffin as a material for optical diffusers - Fabrication and characterization, Moagar-Poladian, G.; Popescu, A.; Ursu, D. V.; Gavrilă, R.; Craciun, G.; Romanitan, C.; Mihalache, I.; Parvulescu, C., OPTICAL MATERIALS, NOV 2020, 2020, 109, 110430, 10.1016/j.optmat.2020.110430	1

427.	Preparation of metal and metal oxide doped silica hollow spheres and the evaluation of their catalytic performance, Diacon, Aurel; Rusen, Edina; Trifan, Adrian; Somoghi, Raluca; Tutunaru, Oana; Craciun, Gabriel; Busuioc, Cristina; OCT 2020, 2020, 298, 10, 1401, 1410, , 10.1007/s00396-020-04722-4	1
428.	A polycarboxylic chelating ligand for efficient resin purification of His-tagged proteins expressed in mammalian systems, Popescu, Codruta C.; Stoian, Marius C.; Cucos, Lia-Maria; Coman, Anca G.; Radoi, Antonio; Paun, Anca; Hadade, Niculina; Gautier, Arnaud; Popescu, Costin-Ioan; Matache, Mihaela, RSC ADVANCES, JUN 23 2020, 2020, 10, 40, 23931, 23935, , 10.1039/d0ra02382e	1
429.	Nanostructured silicon based antireflective layers for thermal infrared optical components, Rebigan, R.; Kusko, M.; Sorohan, G.; Ursu, D.; Georgescu, M.; Tutunaru, O.; Tudor, R.; Tomescu, R.; Cristea, D.; Kusko, C., JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS, MAR-APR 2020, 2020, 22, 3-4, 136, 142	1
430.	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; Romolo, IEEE ACCESS, 2020, 2020, 8, 190843, 190854, 10.1109/ACCESS.2020.3031310	1
431.	A study for an aluminum electro-thermally actuated U-shaped microtweezer, Voicu, R-C; Pustan, M.; Birleanu, C.; Gavrilă, R.; Romanitan, C.; Tutunaru, O.; Cismaru, A., INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRIBOLOGY (ROTTRIB'19), 2020, 724, 12053, 10.1088/1757-899X/724/1/012053, 14th International Conference on Tribology (ROTTRIB), SEP 19-21, 2019	1
432.	Structural and opto-electrical analysis of Cu doped ZnO thin films by sol-gel method, Istrate, 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	1
433.	ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY OF COMPLEX TITANIUM NITRIDE COATING WITH THIN SURFACE OXIDE FILM DEPOSITED ON PURE TITANIUM, Nikolova, Maria P.; Valkov, Stefan; Josub, Rodica; Yankov, Emil; Petrov, Peter, REVISTA ROMANA DE MATERIALE-ROMANIAN JOURNAL OF MATERIALS, 2019, 2019, 49, 1, 42, 50	1
434.	Fabrication and characterization of suspended microstructures of ultrananocrystalline diamond, Pachiu, C.; Sandu, T.; Tibeica, C.; Avram, A.; Veca, L. M.; Popa, R.; Popescu, M.; Gavrilă, R.; Popov, C.; Avramescu, V., ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2018, 2018, 21, 1, 49, 60	1
435.	Embedding of yttrium based phosphors into polymeric matrix, Tucureanu, Vasilica; Matei, Alina; Popescu, Marian; Avram, Andrei; Tincu, Bianca; Avram, Marioara; Munteanu, Daniel, ADVANCED TOPICS IN OPTOELECTRONICS, MICROELECTRONICS, AND NANOTECHNOLOGIES IX, 2018, 2018, 10977, UNSP 109770A, 10.1117/12.2323386, 9th International Conference on Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies (ATOM-N), AUG 23-26, 2018	1
436.	Characterization of optical fields with quantized orbital angular momentum by invariants of higher order moments of radial coordinates, Dragoman, Daniela; Tudor, Rebeca, JOURNAL OF MODERN OPTICS, 2017, 2017, 64, 21, 2328, 2335, 10.1080/09500340.2017.1357854	1
437.	Differential Microstrip Patch Antenna as Feeder of a Hyper-Hemispherical Lens for F-Band MIMO Radars, Dancila, Dragos; Valenta, Vaclav; Bunea, Alina-Cristina; Neculoiu, Dan; Schumacher, Hermann; Rydberg, Anders, 2016 GLOBAL SYMPOSIUM ON MILLIMETER WAVES (GSMW) & ESA WORKSHOP ON MILLIMETER-WAVE TECHNOLOGY AND APPLICATIONS, 2016, 2016, 103, 106, Global Symposium on Millimeter Waves (GSMW) / ESA Workshop on Millimetre-Wave Technology and Applications, JUN 06-08, 2016	1
438.	Reliability Design of Thermally Actuated MEMS switches supported by V -Beams, Pustan, Marius; Chioresan, Radu; Birleanu, Corina; Dudescu, Cristian; Muller, Raluca; Baracu, Angela; Voicu, Rodica, 2015 SYMPOSIUM ON DESIGN, TEST, INTEGRATION AND PACKAGING OF MEMS/MOEMS (DTIP), 2015, 2015, Symposium on Design, Test, Integration and Packaging of MEMS/MOEMS (DTIP), APR 27-30, 2015	1
439.	Micromachined Coplanar Waveguide Band-Pass Filter for W-Band Applications, Neculoiu, Dan; Bunea, Alina-Cristina, 2014 44TH EUROPEAN MICROWAVE CONFERENCE (EUMC), 2014, 2014, , , 1230, 1233, 44th European Microwave Conference (EuMC), OCT 05-10, 2014	1
440.	NANOSTRUCTURED Fe DOPED ZnO: TiO2 FOR GAS SENSORS APPLICATIONS, Somacescu, Simona; Dinescu, Adrian; Osiceanu, Petre, 2012 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE (CAS), VOLS 1 AND 2, 2012, 2, 337, 340, 35th International Semiconductor Conference (CAS), OCT 15-17, 2012	1
441.	CHARACTERIZATION OF DEFECTS GENERATED DURING REACTIVE ION ETCHING, Avram, M.; Avram, A.; Purica, M.; Popescu, A. M.; Voitiuc, C., CAS: 2009 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS, 2009, 2009, 249, 252, 32nd International Semiconductor Conference, OCT 12-14, 2009	1
442.	Replica Molding of Polymeric Components for Microsystems, Obreja, Paula; Cristea, Dana; Dinescu, Adrian; Gavrilă, Raluca, DTIP 2009: SYMPOSIUM ON DESIGN, TEST, INTEGRATION AND PACKAGING OF MEMS/MOEMS, 2009, 2009, 349, 352, Symposium on Design, Test, Integration and Packaging of MEMS/MOEMS, APR 01-03, 2009	1
443.	Optical and electronic properties of (Fe+Sb): PVA for real time holography, Kuncser, V; Bulinski, M; Krautwald, S; Franke, H; Wagner, FE; Cristea, D; Palade, P; Plapcianu, C; Filoti, G, JOURNAL OF OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS, JUN 2006, 2006, 8, 3, 1225, 1229	1
444.	Optimization of deep wet etching borosilicate glass substrates technological process for biomedical applications, Manea, E; Cernica, I; Lupu, M; Podaru, C, 2003 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, VOLS 1 AND 2, PROCEEDINGS, 2003, 2003, 201, 204, 10.1109/SMICND.2003.1251377, 26th International Semiconductor Conference (CAS 2003), SEP 28-OCT 02, 2003	1
445.	Tapered windows in silicon dioxide layers for masking and passivation - Obtaining and characterization methods, Negreanu, M; Gavrilă, R; Dinescu, A, CAS '97 PROCEEDINGS - 1997 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, 20TH EDITION, VOLS 1 AND 2, 1997, 1997, 243, 246, 1997 International Semiconductor Conference (CAS 97), OCT 07-11, 1997	1

Anexa 8 - Articole publicate în reviste științifice indexate BDI

	2021	2020
Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI	6	6
Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice	98	30
Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum	29	65
Numărul de cărți publicate în 2021	5	3

Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI in 2021

2021 - 6

(2020 - 6)

1. Chemical and physical study of waste PA2200 powder, A. Cristina Costache, Gabriel Moagăr-Poladian, Cosmin A. Obreja, Oana Tutunaru, Antonio Rădoi, Cristina Pachi, 2021, 83(1):175-186 UPB Scientific Bulletin, Series B: Chemistry and Materials Science
2. Femtomolar SPR Detection of Protein Enhanced by Seedless Synthesized Gold Nanorods, Elena Constantin, Pericle Varasteanu, Iuliana Mihalache, Oana Tutunaru, Melania Popescu, Adina Boldeiu, Monica Simion, 2021, SSRN Electronic Journal, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3844711
3. MECHANICAL PROPERTIES OF CARBON-BASED NANOCOMPOSITES FOR SENSORS USED IN BIOMEDICAL APPLICATIONS, MR Marinescu, BC Serban, C Cobianu, N Dumbravescu, ON Ionescu, O Bui, LD Ghiculescu, 2021, UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST SCIENTIFIC BULLETIN SERIES B-CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE 83 (1) , pp.31-42
4. Numerical analysis of plasmonic metasurfaces for fluorescence enhancement, Roxana Tomescu, Florin Nita, Stefan Caramizoiu, Veronica Anastasoie, Dana Cristea, The European Physical Journal Conferences 255:04004 (2021) <https://doi.org/10.1051/epjconf/202125504004>,
5. SYNTHESIS OF TiO₂/GF-Ni HYBRID MATERIALS BY A COMBINED CHEMICAL VAPOR DEPOSITION/RF MAGNETRON SPUTTERING APPROACH, EM Mihai, AI Istrate, OG Simionescu, C Banciu, C Romanitan, F Comanescu, A Banu, LM Veca, UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST SCIENTIFIC BULLETIN SERIES B-CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE, ISSN1454-2331, Vol 83, Issue 4, Page 65-74, Pub 2021
6. The Rise of Ferroelectricity at Nanoscale: Nanoelectronics is rediscovering the ferroelectricity, M. Dragoman, M. Aldrigo, D. Dragoman S. iordanescu, A. Dinescu, and M. Modreanu, IEEE Nanotechnol. Mag., Vol. 15, No. 5, pp. 8-19, Oct. 2021; <https://ieeexplore.ieee.org/document/9508206>

Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice in 2021

2021-98

(2020 - 30)

1. 1D-lantanides (La, Sm, Er) doped TiO₂ photocatalysts for degradation of organic pollutions, 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), September 24-30, 2021, hybrid event, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain. P. Pascariu, C. Cojocar, M. Suche, T3-O <https://icpam.ro/main/wp-content/uploads/BoA-ICPAM-13-v2.pdf>
2. 3D printed composite materials with antifouling properties, featured presentation, IManEE 2021 International Conference, online 21st - 23rd of October, 2021 M P Suche, G Kenanakis, M Sevastaki, N Vrithias, E Sfakaki, N Mitrikakis, C Strakantounas, N Papandroulakis, C Romanitan, G Craciun, C Pachi, E Koudoumas, www.imanee.ro
3. 3D printed metal oxide-polymer composite materials for antifouling applications, 4th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-4); September 24 - 30, 2021, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain. A. Bouranta, N. Vrithias, G. Kenanakis, E. Sfakaki, N. Mitrikakis, C. Strakantounas, N. Papandroulakis, C. Romanitan, C. Pachi, L. Barbu, M. P. Suche, E. Koudoumas. https://icpam.ro/main/wp-content/uploads/BoA_PAMS-4-v2.pdf
4. Azulen-thiadiazole modified electrodes for heavy metal sensing, 44th International Semiconductor Conference (CAS), 6-8 Octombrie 2021, online, V. Anastasoie, C. Omocea, L.-B. Enache, E.-M. Ungureanu
5. Biosenzori pe bază de grafenă pentru detecția semnăturii dielectrice a celulelor tumorale (Graphene based biosensors for tumour cells dielectric signature detection), T. A. Burinaru, P. Preda, B. Tincu, V. Vasile, C. Mărculescu, E. Chiriac, A. Matei, M. Avram, C. Țucureanu, B. Palade, I. Caraș, Simpozion omagial Institutul „Cantacuzino”, 100 de ani în slujba sănătății, Secțiunea: Dispozitive medicale și produse farmaceutice - oportunități pentru dezvoltare de metode și transfer tehnologic [2021] - (Prezentare on-line, https://cantacuzino.mapn.ro/press_releases/view/33)
6. Biosinteza nanomaterialelor oxidice cu potențiale aplicații în domeniul medical și farmaceutic (Biosynthesis of oxide nanomaterials and their potential applications in medical and pharmaceutical fields), A. Matei, P. Preda, G. Crăciun, C. Romanitan, V. Țucureanu, Simpozion omagial Institutul „Cantacuzino”, 100 de ani în slujba sănătății, Secțiunea: Dispozitive medicale și produse farmaceutice - oportunități pentru dezvoltare de metode și transfer tehnologic [2021] - Poster (Prezentare on-line, https://cantacuzino.mapn.ro/press_releases/view/33)
7. Bio-synthesis and characterization of silver nanoparticles from marigold (*calendula officinalis*), IC.E. Manea, C. M. Mihailescu, R. C. Sandulovici, M. Savin, A. Boldeiu, V. Tucureanu, S. N. Voicu, D. Cord, A. Constantinescu, NT. CONF.

EDUCATION AND CREATIVITY FOR A KNOWLEDGE BASED SOCIETY, 11-13 noiembrie 2021, „TITU MAIORESCU” UNIV. OF BUCHAREST, Romania - prezentare orală.

8. Bow-tie antenna integrated with a molybdenum disulfide self-switching diode for 24-GHz energy harvesting, Workshop “Harvesting of energy with nanomaterials” pentru proiectul NANO-EH - H2020-EIC-FETPROACT, organizat la a 44-a Conferință Anuală de Semiconductoare (CAS 2021), 6-8 octombrie 2021, Sinaia, M. Aldrigo, V. Buiculescu, M. Dragoman, S. Iordanescu, M. Modreanu, L. Pierantoni, D. Mencarelli, A. Di Donato
9. Carbon dioxide sensor with surface acoustic wave, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, Romanian Patent Application A/00474, 31.07.2020, Salonul international al cercetarii stiintifice , inovarii si inventicii, ediția XIX, 20 - 22 octombrie 2021, Universitatea tehnica din Cluj- Napoca, Romania, poster, IMTB2021_postere.pdf (utcluj.ro)
10. Carbon dioxide sensor with surface acoustic wave, Romanian Patent Application A/00474, 31.07.2020, Proceedings of the 13th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.506, 2021, Iasi, Romania ISSN Print: 2601-4564 Online: 2601-4572. Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, 2021
11. Carbon dioxide sensor with surface acoustic wave, Romanian Patent Application A/00474, 31.07.2020, Proceedings of the International Exhibition Inventica, Iasi, Romania, 23-25 June, 2021, pp. 153, ISSN:1844-7880, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, 2021
12. Carbon dioxide sensor with surface acoustic wave, Romanian Patent Application A/00474, 31.07.2020, Proceedings of the PRO INVENT 2021, SSN 2810 - 2789 ISSN-L 2810 - 2789, pg. 92, Salonul international al cercetarii stiintifice, inovarii si inventicii, ediția XIX, 20 - 22 octombrie 2021, Universitatea tehnica din Cluj- Napoca, Romania, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, 2021
13. Carbon dioxide sensor with surface acoustic wave, Romanian Patent Application A/00474, 31.07.2020, Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 202, Catalog oficial pg.130, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, 2021
14. *Carbon-dots functionalized silicon nanowires for enhanced viral sequence detection in microarray format*, ICPAM 2021, M.A. Popescu, L. Gogianu, A. Radoi, I. Mihalache, A. Boldeiu, G. Craciun, M. Simion
15. Carbon-Graphene-Polymer Nanostructured Paints for Electromagnetic Interference Shielding, NN21 International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies, 6-9 July 2021, Thessaloniki, Greece, Barsukov, V. Khomenko, I.V. Tudose, K. Muratis, O.N. Ionescu, O. Butenko, O. Chernysh, V. Tverdokhle, M. Suche, E. Koudoumas www.nanotexnology.com
16. CdSe Quantum Dots insertion effect on the alpha-keratin PLD-thin films, The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28–29, Online event, Bucharest, România, C POSTOLACHI, M SUCHEA, I-V TUDOSE, A COCEAN, I COCEAN, B S MUNTEANU, N CIMPOESU and S GURLUI, https://photocatalysis-workshop.eu/wp-content/uploads/2021/07/book_of_abstract_FINAL_m.pdf
17. Comparative study of electrochromic V₂O₅ and WO₃ films grown by spray pyrolysis, 4th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-4); September 24 - 30, 2021, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain. K. Mouratis, I. V. Tudose, C. Romanitan, M. Popescu, G. Simistiras, S. Couris, M. P. Suche and E. Koudoumas, https://icpam.ro/main/wp-content/uploads/BoA_PAMS-4-v2.pdf
18. Composite nanofibers for improved photocatalytic performance under UV and visible light irradiation, Invited, 3rd Webinar on “Catalysis, Chemical Engineering & Technology” held during June 24-25, 2021, Online. P. Pascariu, E. Koudoumas, M. Suche <https://scholarsconferences.com/catalysis-frontiers/>
19. Constrained Spheroids for Drug Screening Applications, C. Iliescu, 2nd Bucharest Polymer Conference 6-8 June 2021, Bucharest, Romania
20. Design and Simulation of RFID Components for Integration in Intelligent Security Holographic Labels, 7th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids (DSL-2021), 28 Iunie - 2 Iulie 2021, Malta, C. Parvulescu, D. Cristea, R. Tomescu, A. Martino, B. Comanaescu, M. Pelteacu
21. *Differential hydrogen sensor based on SiC MOS capacitors*, R. Pascu, G. Brezeanu, G. Pristavu, F. Draghici, ECSCRM 2021, 24 - 28 Octombrie 2021.
22. DOE (Design of Experiment) for TiO₂ nanotubes for VOCs applications, 18th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies (NN21), 3-10 Iulie, 2021, Thessaloniki, Grecia, C. Parvulescu, N. Varachiu, R. Tomescu, V. Anastasoie, D. Cristea
23. Eco-friendly synthesis of CuO nanoparticles with potential bioapplications, A. Matei, G. Craciun, C. Romanițan, C. Pachi, V. Țucureanu, EmergeMAT, 4th International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering, No. 4, pp. 48, ISSN 2602-0424, 2602-0416 [2021] - <https://imnr.ro/wp/wp-content/uploads/Book-of-Abstracts-final-2021.pdf>
24. Electrochemical Detection of Glyphosate Based on Molecularly Imprinted Polypyrrole-Modified Gold Electrode and Dispersed Gold Nanoparticles on Reduced Graphene Oxide, El Geana, CT Ciucure, A Soare, S Enache, LA Dinu (corresponding author), 23rd International Conference “New Cryogenic and Isotope Technologies for Energy and Environment” - EnergEn 2021 Băile Govora, România, October 26 - 29, 2021- prezentare orală
25. Electrospinning fabricated TiO₂ based semiconductor nanofibers with enhanced photocatalytic properties (Keynote presentation), NanoBioMat 2021, 25-27 November 2021, Bucharest, Romania, P. Pascariu and M.P. Suche <https://www.micronanotech.ro/wp-content/uploads/2021/08/Invitatie-AOSR.pdf>
26. Enhanced electrochemical performances of carbon materials based microsensors, Bianca Adiaconita, Petruta Preda, Tiberiu Alecu Burinaru, Eugen Chiriac, Cristina Pachi, Gabriel Craciun and Marioara Avram, API-P15, TIM 20-21 Physics Conference https://timconference.uvt.ro/upload/program/API - Program_TIM20-21.pdf.

27. *Enhanced photoelectrical properties of nanostructured Si/metal nanowires heterostructures*, Mihalache I., Pascu R., Radoi A., Craciun R., Fikai A., Kusko M., 44 International Semiconductor Conference, CAS 2021, Online Event, Romania, 6-8 October, 2021
28. EpCAM and genetic markers detection in dog mammary carcinomas, Burinaru T A, Gagniuc E, Diaconescu A I, Țogoe D, Constantin T, Țucureanu C, Vasile V, Turcitu M, Avram M, Militaru M. International Pathology Conference of „Victor Babeș” Institute Bucharest 4-6 Noiembrie 2021 https://www.sanatatea.online/wp-content/uploads/2021/11/SCIENTIFIC-PROGRAM-International-Pathology-Conference-of-Victor-Babes_DAY-3-1.pdf.
29. Essential biomarkers related to inflammatory microenvironment in colorectal cancer, Congresul Societății Române de Radioterapie și Oncologie Medicală - Ediția XXXII, 12-13 octombrie 2021, București, L. Bîlteanu, O.I. Geicu, F. Iordache, A. Ionescu, L. Stanca, V. Calu, A.I. Serban
30. *Experience from a beamtime as a twinning guest*, C. Romanitan, CALIPSOPlus Final Meeting, 13-15 Octombrie 2021, Dresden, Germany
31. Fabrication and properties of WO₃ films grown by spray pyrolysis for smart windows applications, 3th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), September 24-30, 2021, hybrid event, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain. K. Mouratis, I. V. Tudose, C. Romanitan, M. Popescu, G. Simistiras, S. Couris, M. P. Sucnea and E. Koudoumas, T10-P <https://icpam.ro/main/wp-content/uploads/BoA-ICPAM-13-v2.pdf>
32. Fabrication of Theranostic Nanoparticles - a Microfluidic Approach, C. Iliescu, G. Tresset and M. Ni, Autumn Meeting of the Academy of Romanian Scientists, 18th November 2021, Bucharest, Romania.
33. From Electron Beam Lithography to UV-Nanoimprint Metasurface Lens Fabrication for NIR Domain, the 20th International Conference on Nanoimprint and Nanoprint Technologies - NNT, 16-17 November, 2021, Angela M Baracu, Andrei M Avram, Carmen Breazu, Mihaela Cristina Bunea, Marcela Socol, Anca Stanculescu, Elena Matei, Paul Conrad Vaagen Thrane, Christopher Andrew Dirdal, Adrian Dinescu and Oana Rasoga.
34. Genetic mutations and key biomarkers related to the inflammatory microenvironment in colo-rectal cancer - preliminary results on a 55 patients cohort, Congresul Național al Federației Societăților Române de Cancer - Ediția VII, 14-16 octombrie 2021, București, L. Bîlteanu, O.I. Geicu, A. Ionescu, F. Iordache, L. Stanca, V. Calu, A.I. Serban
35. Geometric diode modeling for energy harvesting applications, N. Pelagalli, M. Aldrigo, M. Dragoman, M. Modreanu, D. Mencarelli, and L. Pierantoni, PIERS 2021, Hangzhou, 25-29 Apr. 2022.
36. Graphene nanoplatelets based nanocomposites for EMI Shielding applications, NANOPOSTER 2021 - 10th Virtual Nanotechnology Poster Conference, 12-18 April 2021, Ioan Valentin Tudose, Kyriakos Mouratis, George Kenanakis, Mirela Sucnea, Emmanouel Koudoumas, <https://www.nanopaprika.eu/groups/nanoposter-2021>
37. Hydrogen sulphide sensor with surface acoustic waves, A/00469, 31.07.2020, Proceedings of the 13th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.507, 2021, Iasi, Romania ISSN Print: 2601-4564 Online: 2601-4572, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, 2021
38. Hydrogen sulphide sensor with surface acoustic waves, A/00469, 31.07.2020, Proceedings of the International Exhibition Inventica, Iasi, Romania, 23-25 June, 2021, pp. 157, ISSN:1844-7880, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, 2021
39. Hydrogen sulphide sensor with surface acoustic waves, A/00469, 31.07.2020, Proceedings of the PRO INVENT 2021, ISSN 2810 - 2789 ISSN-L 2810 - 2789, pg. 89-90, Salonul international al cercetarii stiintifice, inovarii si inventicii, ediția XIX, 20 - 22 octombrie 2021, Universitatea tehnica din Cluj- Napoca, Romania Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, 2021
40. Hydrogen sulphide sensor with surface acoustic waves, A/00469, 31.07.2020, Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 2021, Catalog oficial pg 133, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, 2021
41. Hydrogen sulphide sensor with surface acoustic waves, A/00469, 31.07.2020, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, Salonul international al cercetarii stiintifice, inovarii si inventicii, ediția XIX, 20 - 22 octombrie 2021, Universitatea tehnica din Cluj- Napoca, Romania, poster, IMTB2021_postere.pdf (utcluj.ro)
42. Inorganic composite nanofibers with high photocatalytic decomposition performance against water pollutants: fabrication and properties, 2nd Digital Congress on Nanobiotechnology and Bioengineering (2nd CDNB), Embrapa Genetic Resources and Biotechnology and by the startups Bioprint3D and CyclePrint3D Brasil, June 1st - 4th, 2021, Mirela Sucnea and Petronela Pascariu <https://www.even3.com.br/iicdnb>
43. Insights into electron transport in a ferroelectric tunnel junction, 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), Sept. 24-30. 2021, Spain, pp 146-148, T. Sandu, O. Nedelcu, C. Tibeica, R. Plugaru, N. Plugaru.
44. Integration of RFID with diffractive optical elements in multi-layer security labels, 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), 24-30 Septembrie 2021, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spania, C. Parvulescu, M. Aldrigo, R. Tomescu, B. Comanescu, D. Cristea
45. Metallic nanoparticles-graphene nanohybrids as artificial enzymes for environmental and biomedical electrochemical applications, Livia Dinu Gugoasă, Ediția a 11-a Conferința Interntională de Biotehnologie și Bioinginerie 2021 (International Conference on Biotechnology and Bioengineering -11th ICBB), 27-29 Octombrie, Eveniment virtual
46. Metasurface for sensing applications, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spania, R. Tomescu, V. Anastasoae, C. Parvulescu, L. Mihai, C. Paun, D. Cristea, 4th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-4), 24-30 Sept 2021

47. Metasurface structures for electromagnetic field enhancement, 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), 24-30 Septembrie 2021, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spania, V. Anastasoae, R. Tomescu, I. Mihalache, A. Dinescu, C. Parvulescu, D. Cristea
48. Microfluidics-assisted theranostic nanoparticles, C. Iliescu, G. Tresset and M. Ni 56th International Conference On Microelectronics, Devices And Materials, 22nd-24th, September 2021, Ljubljana, Slovenia
49. 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, Proc. of 51st European Microwave Week (EuMW 2021), London, 2-7 Apr. 2021
50. Nanocomposites and plasmonic nanostructures for broadband photodetectors and sensing applications, 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), 24-30 Septembrie 2021, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spania, - *invited paper*, D. Cristea, P. Obreja, R. Tomescu
51. Nanocomposites based on Co₃O₄ and reduced graphene oxide for electrochemical applications, V. Țucureanu, C. Romanitan, C.A. Obreja, G. Craciun, C. Mihailescu, D. Stan, A. Matei, EmergeMAT, 4th International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering, No. 4, pp. 68, ISSN 2602-0424, 2602-0416 [2021] (<https://imnr.ro/wp/wp-content/uploads/Book-of-Abstracts-final-2021.pdf>)
52. Nanostructured Composite Paints for Electromagnetic Shielding, 3th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), September 24-30, 2021, hybrid event, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain. V. Barsukov, V. Khomenko, I. Senyk, Ya. Kuryptia, O. Butenko, O. Chernysh, V. Tverdokhle, I.V. Tudose, K. Muratis, O.N. Ionescu, M. Suche, E. Koudoumas, T10-I <https://icpam.ro/main/wp-content/uploads/BoA-ICPAM-13-v2.pdf>
53. Nanostructured electrochromic WO₃ films grown by spray pyrolysis, XXXV Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science, Congress Center, NCSR "Demokritos", 26-29 September 2021, Athens, Greece. K. Mouratis, I. V. Tudose, C. Romanitan, M. Popescu, G. Simistiras, S. Couris, M. P. Suche and E. Koudoumas <http://xxxv-ssm.inn.demokritos.gr>
54. New La doped TiO₂ nanofibers for photocatalytic degradation of dye and drug: the effect of thermal treatment and La doping amount, The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România, P. Pascariu, C. Cojocar, M. Homocianu, P. Samoila, M. Suche, https://photocatalysis-workshop.eu/wp-content/uploads/2021/07/book_of_abstract_FINAL_m.pdf
55. *Non-destructive investigation of the edge and screw threading dislocations in GaN layers*, C. Romanitan, P. Varasteanu, L. Barbu, R. Allaparthi, M. Ware, I. Mihalache, C. Pachiu, O. Tutunaru, Yu.I. Mazur, A. Kuchuk, 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), 24-30 septembrie 2021, Sant Felu de Guixols, Spain/hybrid mode
56. Novel composite materials for electromagnetic shielding applications, FUTURE MATERIALS 2021- GLOBAL SUMMIT ON FUTURE OF MATERIALS SCIENCE AND RESEARCH JULY 29-30 2021 Mirela Petruta Suche, <http://materialsscience.peersalleyconferences.com/>
57. Numerical analysis of plasmonic metasurfaces for fluorescence enhancement, EOS Annual Meeting (EOSAM), 13-17 Septembrie 2021, Roma, Italia, Roxana Tomescu, Florin Nita, Stefan Caramizoiu, Veronica Anastasoae, Dana Cristea
58. Optical components for the generation of beams with helical wavefronts: fabrication, characterization, and applications, C. Kusko, G. Bulzan, R. Tudor, R. Rebigan, M. Kusko, Advances in 3OM: Opto-Mechatronics, Opto-Mechanics, and Optical Metrology (3OM 2021) which will be 13-16 December in Timisoara, 2021
59. Orthorhombic V₂O₅ for electrochromism and charge storage devices: unveiling the microstructural features via non-destructive methods, 4th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-4); September 24 - 30, 2021, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain. C. Romanitan, I.V. Tudose, K. Mouratis, M. Popescu, C. Pachiu, S. Couris, E. Koudoumas, M. Suche, https://icpam.ro/main/wp-content/uploads/BoA_PAMS-4-v2.pdf
60. Photocatalytic materials for air and water purification - an overview, The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România, M. Suche, I. V. Tudose, O. N. Ionescu, C. Romanitan, C. Pachiu, M. Popescu, D. Vernardou, G. Kenanakis, A. Dinescu, E. Koudoumas, https://photocatalysis-workshop.eu/wp-content/uploads/2021/07/book_of_abstract_FINAL_m.pdf
61. Piezoresistive sensing performance of ex-situ transferred nanocrystalline graphite on a flexible substrate, Graphene and 2DM Industrial Forum (GIF 2021), 26-27 Ianuarie, online, O.-G. Simionescu, C. Pachiu, G. Craciun, N. Dumbravescu, S. Vulpe, A. Avram, R. C. Popa, O. Bui <http://confstreaming.archivephantomsnet.net/GIF2021/poster.php?m=121>
62. *Porous Silicon-Based Microarray Platforms with Carbon Dots Functionalization for Enhanced Viral Detection*, SMS / SENSORS / EGF / NANOMED 2021, L. Gogianu, M.A. Popescu, A. Radoi, A. Sălceanu, A. Boldeiu, G. Craciun and M. Simion
63. PVDF fibers embedding lanthanide doped ZnO membranes for adsorption and photocatalytic degradation of dye organic pollutants, The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 –29, Online event, Bucharest, România. P. Pascariu, C. Cojocar, A. Airinei, M. Suche, https://photocatalysis-workshop.eu/wp-content/uploads/2021/07/book_of_abstract_FINAL_m.pdf
64. Raman microscopy and spectroscopy studies of graphene nanoplatelets/low density polyethylene nanocomposites materials, 3th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), September 24-30, 2021, hybrid event, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain. C. Pachiu, C. Romanitan, V. Tudose, M. Suche, O. Ionescu, T8-P <https://icpam.ro/main/wp-content/uploads/BoA-ICPAM-13-v2.pdf>
65. *Reaching the Theoretical Performance Limit of Modified Graphene SPR Based Sensors*, Pericle Varasteanu, 44 International Semiconductor Conference, CAS 2021, 6-8 octombrie - eveniment online

66. Resistive oxygen sensor and method of manufacturing it, OSIM Patent Application, A/00470, 2020 Proceedings of the International Exhibition Inventica, Iasi, Romania, 23-25 June, 2021, pp. 158, ISSN:1844-7880, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, 2021
67. Resistive oxygen sensor and method of manufacturing it, OSIM Patent Application, A/00470, 2020 Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 2021, Catalog oficial pg. 133-134., Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, 2021
68. Resistive oxygen sensor and method of manufacturing it, Proceedings of the PRO INVENT 2021, SSN 2810 - 2789 ISSN-L 2810 - 2789, pg. 90, Salonul international al cercetarii stiintifice, inovarii si inventicii, ediția XIX, 20 - 22 octombrie 2021, Universitatea tehnica din Cluj- Napoca, Romania Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, 2021
69. Resistive oxygen sensor and method of manufacturing it, OSIM Patent Application, A/00470, 2020, Proceedings of the 13th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.508, 2021, Iasi, Romania ISSN Print: 2601-4564 Online: 2601-4572, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu 2021
70. Resistive oxygen sensor and method of manufacturing it. OSIM Patent Application, A/00470, 2020, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Roxana Marinescu, Salonul international al cercetarii stiintifice, inovarii si inventicii, ediția XIX, 20 - 22 octombrie 2021, Universitatea tehnica din Cluj- Napoca, Romania, poster, IMTB2021_postere.pdf (utcluj.ro)
71. Secured holographic labels fabricated with low-cost technology, 18th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies (NN21) 3-10 Iulie, 2021, Thessaloniki, Grecia, C. Parvulescu, R. Tomescu, B. Comanescu, D. Cristea
72. Selected measurement techniques of optical components for the generation of beams with helical wavefronts: Fabrication, characterization and applications, Cristian Kusko, George Bulzan, Rebeca Tudor, Roxana Rebigan, Mihai Kusko, (invited talk) Advances in 3OM: Optomechatronics, Optomechanics and Optical Metrology 13-16 decembrie 2021 Timisoara, Romania.
73. *SiC technology for harsh environment applications* R. Pascu, G. Brezeanu, G. Pristavu, F. Draghici, A. G. Pribeanu, A. M. Dragomir, S. Niculescu. A XIII-a CONFERINȚĂ DE ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MATERIALELOR OXIDICE (CONSILOX), 1-3 Octombrie 2021, online, Romania
74. Solution processed reduced graphene oxide thin films on glass substrate for photodetection applications, C. Comanescu, C. Obreja, M. Purica, Conference ICPAM -13/ Sant Feliu de Guixols, Spain 24 - 30 Septembrie 2021, Abstract Book, pag. 170-172
75. *Stability of aunts covered with different concentrations of chitosan exposed to visible light*, E. Olteanu, A. Les, D. A. Pricop, D. E. Creanga, A. Matei, A. Boldeiu, TIM Physics Conference, 11-13 noiembrie 2021, Timisoara, Romania
76. *Strain analysis of SiNWs-GQDs core-shell heterostructures*, C. Romanitan, P. Varasteanu, A. Radoi, C. Pachiu, I. Mihalache, XXV General Assembly and Congress of the International Union of Crystallography, 17-23 august 2021, Praga.
77. *Strain investigation in V₂O₅ nanostructures for electrochromic/charge storage devices*, C. Romanitan, K. Mouratis, I. V. Tudose, I. Bratosin, O. Tutunaru, C. Pachiu, E. Koudoumas and M. Sucnea, EMRS Spring Meeting, 31 mai- 4 iunie 2021, virtual conference.
78. Stresul și anxietatea; Cuantificarea stresului prin biomarkeri specifici, Stress Congress ediția IV, 14-16 octombrie 2021, București L. Bilteanu, A.M. Doscan, L. Spiru
79. Structural characterization of rare-earths doped TiO₂ nanofibers, 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13) and the 4th Autumn School on Physics of Advanced Materials (PAMS-4); September 24 - 30, 2021, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain. L. B. Tudoran, C. Romanitan, P. Pascariu, M. P. Sucnea* <https://icpam.ro/T10-O>, pg 314 <https://icpam.ro/main/wp-content/uploads/BoA-ICPAM-13-v2.pdf>
80. Structural investigations of photocatalytic ZnO nanostructures, The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis (AdvPhotoCat-EE2021), 2021, June 28 -29, Online event, Bucharest, România, Cosmin Romanitan, Mirela Sucnea and George Kenanakis, https://photocatalysis-workshop.eu/wp-content/uploads/2021/07/book_of_abstract_FINAL_m.pdf
81. Structural studies on some dental composites containing polyglass and gold nanoparticles as additives, 3th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), September 24-30, 2021, hybrid event, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain. S. Ionita, D. Pricop, M. Ignat, K. Magyari, M. Todea, V. Simon, F. Doroftei, D. Timpu, O. Luca, D. Diaconu-Popa, V. Tudose, M. Sucnea, F. Iacom, T10-O <https://icpam.ro/main/wp-content/uploads/BoA-ICPAM-13-v2.pdf>
82. Studies on graphene/PEDOT:PSS and graphene/polysiloxane composite layers, 3th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), September 24-30, 2021, hybrid event, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain. L. Punga, T. Alupului, A. Popa, D. Toloman, C. Grosan, L. Barbu-Tudoran, A. Bele, M. Sucnea, M. Cazacu, D. Timpu, P. Prepelita, V. Craciun, T. Tropin, F. Iacom, T10-P <https://icpam.ro/main/wp-content/uploads/BoA-ICPAM-13-v2.pdf>
83. Study of the Behavior of CdSe Nanoparticles in Hexane Suspension at the Interaction with the Thin Layer of Keratin Deposited on the Glass, SPECTROSCOPY OF MOLECULES AND CRYSTALS XXV Galyna Puchkovska International School-Seminar Dedicated to the 30th Anniversary of Ukraine's Independence September 21-24, 2021 Kyiv, Ukraine, C. Postolachi, M. Sucnea, I.-V. Tudose, A. Cocean, G. Cocean, B.S. Munteanu, N. Cimpoesu, G. Bulai, I. Cocean, S. Gurlui, <http://www.iop.kiev.ua/ua/the-xxv-galyna-puchkovska-international-school-seminar-spectroscopy-of-molecules-and-crystals/>

84. *Terbium complex grafted on silica nanoparticles with potential applications for metal ion sensing by fluorescence quenching*, M.C. Stoian, I. Mihalache, M. Matache, A. Radoi, 44 International Semiconductor Conference, CAS 2021, Online Event, Romania, 6-8 October, 2021
85. Ternary sensitive layer for ethanol resistive sensor Salonul International de inventii si inovatii Traian Vuia, Timisoara, 2021, Catalog oficial pg.133, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Niculae Dumbravescu, Viorel Avramescu, 2021
86. Ternary sensitive layer for ethanol resistive sensor, Romanian Patent Application A/00477, 31.07.2020, Proceedings of the 13th edition of EUROINVENT, European Exhibition of Creativity and Innovation, pp.505, 2021, Iasi, Romania ISSN Print: 2601-4564 Online: 2601-4572, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Niculae Dumbravescu, Viorel Avramescu, 2021
87. Ternary sensitive layer for ethanol resistive sensor, Romanian Patent Application A/00477, 31.07.2020, Proceedings of the International Exhibition Inventica, Iasi, Romania, 23-25 June, 2021, pp. 155, ISSN:1844-7880, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Niculae Dumbravescu, Viorel Avramescu 2021
88. Ternary sensitive layer for ethanol resistive sensor, Romanian Patent Application A/00477, 31.07.2020, Proceedings of the PRO INVENT 2021, SSN 2810 - 2789 ISSN-L 2810 - 2789, pg. 88-89, Salonul international al cercetarii stiintifice , inovarii si inventicii, ediția XIX, 20 - 22 octombrie 2021, Universitatea tehnica din Cluj- Napoca, Romania Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Niculae Dumbravescu, Viorel Avramescu, 2021
89. Ternary sensitive layer for ethanol resistive sensor, Romanian Patent Application A/00477, 31.07.2020, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Cornel Cobianu, Niculae Dumbravescu, Viorel Avramescu, IMTB2021_postere.pdf (utcluj.ro)
90. Towards the development of functional neurosurgery electrode probes with directional carbonic macro-contacts - Unconventional technologies and materials, 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), 24-30 Septembrie 2021, Spania, pp 203-204, R. Popa, C. Serban, A. Barborica, A.-M. Zagrean, N. Dumbravescu, C. Obreja, C. Pachiu, M. Carp, C. Marculescu, M. Ion, G. Craciun, M. Stoian, O. Buiu
91. *Transparent N- & Nb- doped NiO-based heterostructures for transparent and tandem solar cells*, Aivalioti, C., Papadakis, A., Manidakis, E., Spanakis, E.I., Androulidaki, M., Kayambaki, M., Tsagaraki, K., Kostopoulous, A., Stoumpos, C., Pelekanos, N.T., Modreanu, M., Aperathitis, E., Crăciun, G., Romanitan, C., The 38th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 6-10 Septembrie 2021.
92. Tranzistor cu efect de câmp pe bază de grafit nanocristalin pentru detecția proteinei nucleocapsidă a virusului SARS-CoV-2, cu limită de detecție sub 1 fM (Graphene based field-effect transistor for SARS-CoV-2 virus nucleocapsid protein detection), P. Preda, T. A. Burinaru, B. Tincu, C. Marculescu, E. Chiriac, A. Matei, A. Avram, M. Avram, Simpozion omagial Institutul „Cantacuzino”, 100 de ani în slujba sănătății, Secțiunea: Dispozitive medicale și produse farmaceutice - oportunități pentru dezvoltare de metode și transfer tehnologic [2021] - Poster (Prezentare on-line, https://cantacuzino.mapn.ro/press_releases/view/33)
93. Vertical graphene substrates for circulating tumor cells capture and characterization, Tiberiu Alecu Burinaru, Bianca Tincu, Petruta Preda, Eugen Chiriac, Gheorghița Isvoranu, Mihaela Surcel, Nicoleta Constantin. International Pathology Conference of „Victor Babeș” Institute Bucharest 4-6 Noiembrie 2021 https://www.sanataea.online/wp-content/uploads/2021/11/SCIENTIFIC-PROGRAM-International-Pathology-Conference-of-Victor-Babes_DAY-3-1.pdf.
94. Functional Nanoparticles For Medical Applications - An Overview Mariana Busila, Viorica Musat, Violeta Dediu, , Conferința Internațională „Interdisciplinaritate și Cooperare în Cercetarea Transfrontalieră” ICCR 2021, 2-4 decembrie 2021, Chișinău, Republica Moldova
95. Improved piezoelectric property of PVDF by ZnO nanostructures incorporation V. Dediu, V. Tucureanu, C. Romanitan, C. Pachiu, G. Craciun, I.Cernica, C. Iliescu, 13th International Conference on Physics of Advanced materials, Sant Feliu de Guixols, September 24-30, 2021
96. Insights into electron transport in a ferroelectric tunnel junction, 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), Sept. 24-30. 2021, Spain, Abstract Book ICPAM-13, pp146-148, T. Sandu, O. Nedelcu, C. Tibeica, R. Plugaru, N. Plugaru
97. Nanostructured electrochromic WO3 films grown by spray pyrolysis, XXXV Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science, Congress Center, NCSR "Demokritos", 26-29 September 2021, Athens, Greece. K. Mouratis, I. V. Tudose, C. Romanitan, M. Popescu, G. Simistiras, S. Couris, M. P. Sucheia and E. Koudoumas <http://xxxv-ssm.inn.demokritos.gr>
98. Novel composite materials for electromagnetic shielding applications (invited speaker), FUTURE MATERIALS 2021-GLOBAL SUMMIT ON FUTURE OF MATERIALS SCIENCE AND RESEARCH JULY 29-30 2021 M. Sucheia, I.V. Tudose, K. Muratis, O.N. Ionescu, C. Romanitan, M. Popescu, V. Khomenko, O. Butenko, O. Chernysh, G. Kenanakis, V. Barsukov and E. Koudoumas <http://materialsscience.peersalleyconferences.com/>

Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum in 2021

2021-29

2020 - 65

1. A POLYMERIC SU-8 MICRO-TWEZER WITH IN-PLANE DOUBLE ACTION BASED ON CHEVRON ACTUATORS, RC Voicu, C Tibeica, M Pustan, C Birleanu, R Muller, 21st International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems

- (Transducers), 2021 21ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOLID-STATE SENSORS, ACTUATORS AND MICROSYSTEMS (TRANSDUCERS), pp.14-17
2. Business Model for SMEs in the Field of Additive Manufacturing, AC Costache, G Moagar-Poladian, CV Doicin, 4th International Conference on Progress on Polymers and Composites Products and Manufacturing Technologies (POLCOM), Apr 2021, MACROMOLECULAR SYMPOSIA Vol 396, Issue1, Special IssueSI, Art No 2000291, DOI10.1002/masy.202000291, Pub APR 2021
 3. Capacitive IDT sensors integrated in SIW structures - A proof of concept, 23rd European Microelectronics and Packaging Conference and Exhibition (EMPC2021), 13-16 septembrie 2021, Gothenburg, Suedia, V. Buiculescu, A. Baracu, C. Buiculescu <https://ieeexplore.ieee.org/document/9584960>
 4. Capacitive Sensors Integrated in SIW Structures - A Proof of Concept, 23rd European Microelectronics and Packaging Conference & Exhibition (EMPC), 13-16 Sept. 2021 (Online), pp. 1-4, V. Buiculescu, A. M. Baracu and C. Buiculescu. Proceedings: DOI: 10.23919/EMPC53418.2021.9584960 Dunstan Baby Language Classification with CNN, 2021 International Conference on Speech Technology and Human-Computer Dialogue (SpeD), IEEE Catalog Number: CFP2155H-ARTISBN: 978-1-6654-2786-9, pp.167-171, C A Bratan, M Gheorghe, I Ispas, E Franti, M Dascalu, S M Stoicescu, I Rosca*, F Gherghiceanu, D Dumitrache, L Năstase
 5. Compact Modelling of 22nm FDSOI CMOS Semiconductor Quantum Dot Cryogenic I-V Characteristics, S. P. Tripathi, S. Bonen, C. Nastase, S. Iordănescu, G. Boldeiu, M. Pășteanu, A. Müller, S. P. Voinigescu, ESSCIRC 2021 - IEEE 47th European Solid State Circuits Conference (ESSCIRC), 2021, pp. 43-46 <https://ieeexplore.ieee.org/document/9567759>
 6. *Design and fabrication of Fresnel lenses array*, 44th International Semiconductor Conference CAS 2021, October 6 - 8, 2021 Sinaia M. Kusko, A. Avram, CAS Proceedings 2021 pp 75-78
 7. *Detecting anomalous behavior in Si MOS capacitors*, R. Pascu, G. Pristavu, M. Kusko, F. Draghici, G. Brezeanu, IEEE CAS Proceedings 2021, 103 - 106.
 8. Dunstan Baby Language Classification with CNN, 2021 International Conference on Speech Technology and Human-Computer Dialogue (SpeD), IEEE Catalog Number: CFP2155H-ARTISBN: 978-1-6654-2786-9, pp.167-171, 13-15 Octombrie 2021, Bucuresti, Romania, Costin Andrei Bratan, Mirela Gheorghe, Ioan Ispas, Eduard Franti, Monica Dascalu, Silvia Maria Stoicescu, Ioana Rosca*, Florentina Gherghiceanu, Doina Dumitrache, Leonard Năstase.
 9. Electrochemical characterization and application of a gold microfabricated device, IEEE 2021 International Semiconductor Conference (CAS) event, online 6 - 8 October 2021, Proceedings p.:283 - 286, LA Dinu Gugoasă, AM Baracu, G Craciun <https://ieeexplore.ieee.org/document/9604180>
 10. Experimental validation of VOF method in microchannel flows. Chiriac, Eugen, Bran, A. M., Voitincu, C., and Balan, C. (2021, March). 2021 12th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE) (pp. 1-4). IEEE. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9425121>
 11. Implantable Interface for an Arm Neuroprosthesis, Kristin Imenes, Lars-Cyril Blystad, Luca Marchetti, Birgitte Kasin Hønsvall, Per Øhlckers, Saad Rabbani, Carmen Moldovan, Octavian Ionescu, Eduard Franti, Monica Dascalu, Lidia Dobrescu, Dragos Dobrescu, Adrian Barbilian, Ioan Lascar, Ana Maria Oproiu, Tiberiu Neagu, Stefania Raita, Ruxandra Costea, Vlad Carbutaru, 2021 23rd European Microelectronics and Packaging Conference & Exhibition (EMPC), 2021, pp. 1-8 <https://doi.org/10.23919/EMPC53418.2021.9585011>
 12. Metasurface-based antennas integrated with carbon nanotubes for DNA sensors applications, A. Cismaru, M. Aldrigo, S. Iordanescu, M. Dragoman, C. Obreja, C. Parvulescu, Proc. of 2021 IEEE 16th Nanotechnology Materials and Devices Conference (NMDC), Vancouver, 12-15 Dec. 2021; <https://ieeexplore.ieee.org/document/9677558>
 13. MicroPIV on carbonic materials embedded in a microfluidic device, Chiriac, E., Adiaconiță, B., Pachiu, C., Avram, M., & Bălan, C. (2021, October) 2021 International Semiconductor Conference (CAS) (pp. 169-172). IEEE. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9604134>
 14. *Microtextured photovoltaic cells system for UAVs autonomy extension*, O. Ionescu, I. Cernica, E. Manea, M. Purica, C. Parvulescu, C. Paun, A. Popescu, IEEE International Semiconductor Conference (CAS), 6-8 Oct. 2021, Proceedings pag.99-102, DOI: 10.1109/CAS52836.2021.9604168
 15. Microwave Detection Using 2-Atom-Thick Heterojunction Diodes, M. Aldrigo, M. Dragoman, S. Iordanescu, D. Vasilache, A. Dinescu, G. Biagetti, L. Pierantoni, and D. Mencarelli, Proc. of IMS2021, Atlanta, 7-25 Jun. 2021; <https://ieeexplore.ieee.org/document/9574815>
 16. *Morpho-structural and optical characterization of silicon nanowires intended for microarray substrates*, Popescu, M.A., Mihalache, I., Romanitan, C., Popescu, M.C., Gogianu, L., Simion, M. IEEE CAS Proceedings 2021, 265-268.
 17. Novel ScAlN/Si SAW-type devices targeting surface acoustic wave/spin wave coupling, A. Nicoloiu, C. Nastase, I. Zdru, D. Vasilache, G. Boldeiu, M. C. Ciornei, A. Dinescu, A. Müller, 2021 International Semiconductor Conference (CAS), 2021, pp. 67-70 <https://ieeexplore.ieee.org/document/9604142>
 18. Numerical Analysis of a Free Rare-Earth PMA SynRM for Light Electric Vehicle, G Paltanea, V Manescu (Paltanea), IF Hantila, P Minciunescu, B Varaticeanu, L Demeter, M Pesteri, C Paun, International Conference on Applied and Theoretical Electricity (ICATE), 2021 INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED AND THEORETICAL ELECTRICITY (ICATE), DOI10.1109/ICATE49685.2021.9465050
 19. On Detection of Magnetic Nanoparticles Using a Commercial GMR Sensor, International Aegean Conference on Electrical Machines and Power Electronics (ACEMP) & International Conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment (OPTIM), 2021, Marius Volmer, Cristian Mușuroi, Mihai Oproiu, Andrei Avram, Marioara Avram, Elena Helerea DOI: 10.1109/OPTIM-ACEMP50812.2021.9590055

20. Physical modeling of ferroelectric tunnel junctions, 44th International Semiconductor Conference CAS 2021, 6-8 Oct. 2021, Sinaia, Romania, pp.85-88, T. Sandu, C. Tibeica, R. Plugaru, O. Nedelcu, N. Plugaru.
21. PLA nanocomposites with antimicrobial action, based on olive fruit polyphenols and citrus fruit extracts encapsulated in Maltodextrin, CAS 2021, IEEE 2021 International Semiconductor Conference (CAS) event, online 6 - 8 October 2021. I.V. Tudose, I. Rosca, C. Romanitan, O.N. Ionescu, K. Petrotos, S. Zaoutsos, M.P. Suchea, E. Koudoumas <https://ieeexplore.ieee.org/document/9604116>
22. RFID Tag With Electromagnetic Wave Polarization Diversity, IEEE 43rd International Semiconductor Conference -IEEE CAS 2021, Sinaia, Romania, 6-8 October 2021, pp. 49-52, Dan Neculoiu, Alina-Cristina Bunea; <https://doi.org/10.1109/CAS52836.2021.9604122>;
23. *Studies on structural MWCNT/epoxy nanocomposites for EMI shielding applications*, Paun, C., Obreja, C., Comanescu, F., Tucureanu, V., Tutunaru, O., Romanitan, C., Ionescu, O., Gavrilă, D.E., Paltanea, V.M, Stoica, V., Paltanea, G. IOP Conf.Ser.:Mater.Sci.Eng. 1009 (2021), 012046.
24. Synthesis and photoluminescence study of silicon nanowires obtained by metal assisted chemical etching, International Semiconductor Conference (CAS), 2021, 6-8 Oct. 2021, Sinaia, Romania, pp. 147-150, E. Fakhri, M. T. Sultan, A. Manolescu, S. Ingvarsson, N. Plugaru, R. Plugaru, H. G. Svavarsson. DOI: 10.1109/CAS52836.2021.9604178
25. Tactile feedback through Velostat and motion algorithm for a neural prosthesis, Gheorghe, M.-I., Dascalu, M., Vasiliu, F.-C., Dragomir, D., Franti, E. Proceedings of the International Semiconductor Conference, CAS, 2021, 2021-October, pp. 173-176 <https://doi.org/10.1109/CAS52836.2021.9604201>
26. Transition from Threads to Droplets in a Microchannel for Liquids with No Viscosity Contrast, Chiriac, Eugen, Marioara Avram, and Corneliu Balan. 2021 10th International Conference on ENERGY and ENVIRONMENT (CIEM). IEEE, 2021. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9614936>
27. Wafer-level fabrication of nanocones structures by UV-nanoimprint and cryogenic deep reactive ion process, International Semiconductor Conference (CAS), 2021, Oana Rasoga, Christine Thanner, Olga Semenova, Andrei Marius Avram, Luiza-Izabela Jinga
28. Ternary Oxidized Carbon Nanohorns/TiO₂/PVP Nanohybrid as Sensitive Layer for Chemoresistive Humidity Sensor, Bogdan-Catalin Serban, Octavian Buiu, Marius Bumbac, Roxana Marinescu, Niculae Dumbravescu, Viorel Avramescu, Corneliu Cobianu, Cristina Mihaela Nicolescu, Mihai Brezeanu, Cristiana Radulescu, Florin Comanescu, 1st International Electronic Conference on Chemical Sensors and Analytical Chemistry, 1-15 July 2021; <https://csac2021.sciforum.net/>, Chem. Proc. 2021, 5(1), 12; <https://doi.org/10.3390/CSAC2021-10616>, Pub: 6 July 2021
29. Mg-Zn-Zr-Ca Alloys Prepared by Mechanical Alloying for Selective Laser Melting, Doina Raducanu, Anna Nocivin, Doina Stanciu, Corneliu Trisca-Rusu, Radu Hendea, Vasile Danut Cojocaru, MAMC 2021 "Metal Additive Manufacturing Conference", November 3-5, 2021, Vienna, Austria

Numărul de cărți publicate în 2021

2021-5

2020 - 3

1. *OPTICĂ CUANTICĂ Experimente*, ISBN 978-606-515-971-6, Mona MIHĂILESCU, Alexandru LUPĂȘCU, Laurențiu V. DOSAN, Eugen SCARLAT, Constantin NEGUȚU, Victor C. PALEA, Mihaela A. UNGUREANU, Nicolae TARBĂ, Rebeca TUDOR, Ana M. SANDU, Coordinator: Radu IONICIOIU, POLITEHNICA PRESS, 2021
2. Atom Electronics beyond CMOS, M.Dragoman, D.Dragoman, Springer, Cham, Switzerland, 270 pp
3. Novel Nanocomposites: Optical, Electrical, Mechanical and Surface Related Properties, Mirela Suchea, 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. Electroanalytical Applications of Quantum Dot Based Biosensors, chapter 12: "Electrochemical applications of inorganic materials doped quantum dots", LA Dinu Gugoasa, C Negut Cioates, C Stefanov, Ed. ELSEVIER, ISBN (Paperback): 9780128216705, ISBN (eBook): 9780128232408, <https://www.elsevier.com/books/electroanalytical-applications-of-quantum-dot-based-biosensors/uslu/978-0-12-821670-5>
5. Biostatistică : elemente introductive, exemple, exerciții și problem, Liviu Bîlteanu, Editura Ceres, 2021, ISBN 978-973-40-1102-5

Numărul de manifestări științifice (congrese, conferințe) organizate de institute 2021: 5

- 44th International Semiconductor Conference CAS 2021, October 6 - 8, 2021
- 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain, September 24 - 30, 2021 (co-organizator)
- The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis including Environmental and Energy Applications AdvPhotoCat-EE 2021, online event, on June 28-29, 2021
- WORKSHOP "HARVESTING OF ENERGY WITH NANOMATERIALS", organized by NANO-EH -H2020-EIC-FETPROACT Project (parallel session), CAS 2021

- “MICRO-NANOTECHNOLOGIES IN HORIZON EUROPE CALLS”, Event organized by CESMIN project (parallel session), Details: <https://www.imt.ro/cas/events.php>

Numărul de manifestări științifice organizate de institut, cu participare internațională 2021: 4

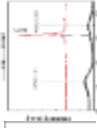
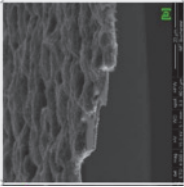
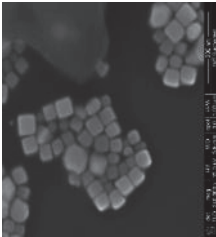
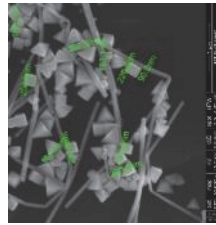
- 44th International Semiconductor Conference CAS 2021, October 6 - 8, 2021
- 13th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-13), Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain, September 24 - 30, 2021 (co-organizator)
- The 3rd International Workshop Advances on Photocatalysis including Environmental and Energy Applications AdvPhotoCat-EE 2021, online event, on June 28-29, 2021
- WORKSHOP “HARVESTING OF ENERGY WITH NANOMATERIALS”, organized by NANO-EH -H2020-EIC-FETPROACT Project (parallel session), CAS 2021

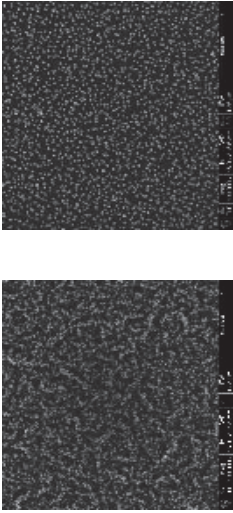
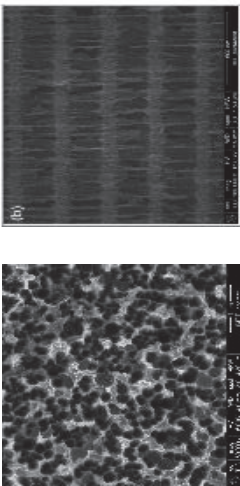
Anexa 9 - Studii prospective și tehnologice, Normative, Proceduri și metodologii, Planuri tehnice, Documentații tehnico-economice 2021

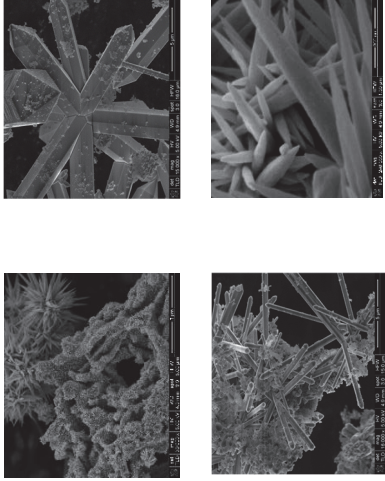
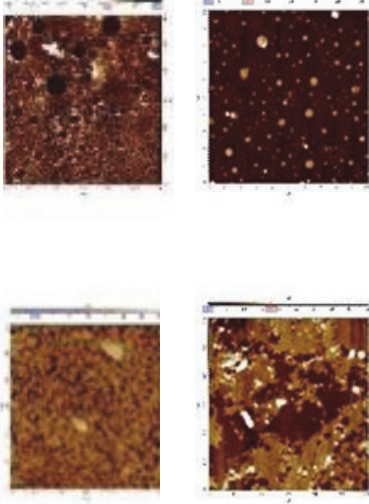
Studii prospective și tehnologice: 26
TRL2 - 1 TRL3 - 24 TRL4 - 1

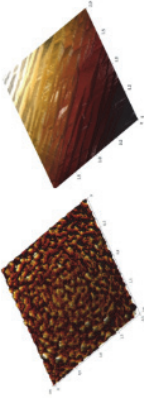
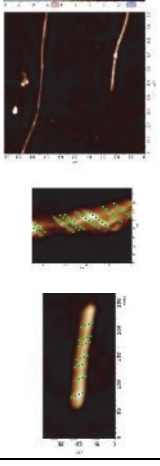
Proceduri și metodologii: 22
TRL2 - 8 TRL3 - 8 TRL4 - 6

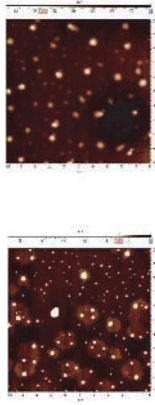
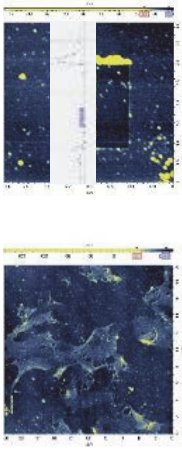
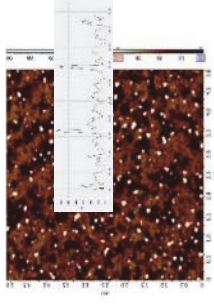
	Studii prospective și tehnologice	date tehnice	domeniu de utilizare	TRL	noi	modernizate	bazate pe brevete	valorificate la operatori economici	valorificate în domeniul high-tech
	L1								
1.	Studiul obtinerii siliciurii de Ni pe Si	Obținere de faze de siliciura de Ni (Ni_2Si , NiSi , NiSi_2) prin modificarea temperaturii de tratament	Tranzitii de faza	TRL 4		x			
2.	Metoda nedistructivă pentru determinarea gradientului de porozitate în siliciu poros	Tehnici de rezoluție înaltă pe baza de raze X sunt utilizate pentru evaluarea microstructurii și distribuția porozității de-a lungul axei z.	optoelectronica	TRL 3		x			
3.	Determinarea relației empirice dintre coeficientul de textură și valoarea densității de sarcină în oxid de vanadiu	Corelarea coeficientului de textură pe planul (001) cu măsurătorile de cronoamperometrie	Supercapacitori Dispozitive electrocronice	TRL 3		x			
	L5								
4.	Studiu privind efectul parametrilor de sinteza asupra proprietatilor electronice, structurale, optice si electrice ale straturilor de oxid de vanadiu. Proiect PN 19160101	Determinarea parametrilor (putere RF, concentratie Ar:O2 in plasma de depunere) pentru depunere prin RF sputtering a straturilor de oxid de vanadiu cu diferite stoechiometrii.	Tehnologie de obtinere a heterostructurii or cu straturi ultrasubtiri de oxid de vanadiu.	TRL3	X				
5.	Studii de proiectare medii nanocompozite si fibroase Proiect H2020-NMBP-TO-IND-2020 No 953206	Studii asupra proprietatilor geometrice determinate de parametrii de procesare pentru mediilor fibroase si nanocompozite (biopolimeri cu diverse tipuri de incluziuni) in vederea proiectarii de volume reprezentative pentru calculul proprietatilor de material	Materiale bio-nanocompozite pentru aplicatii in industria textila, ambalaje, biopolimeri, 3D printing, cosmetica, alimentara	TRL3	X				
	L6								

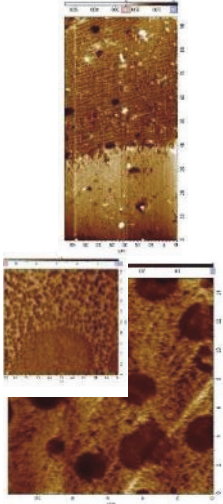
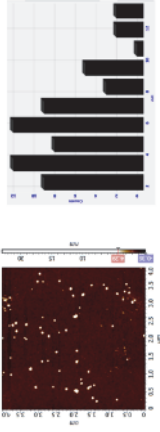
6.	Studiu vizând configurarea selectivă a unui strat ultra-subțire de HfZrO, prin realizarea de structuri test, optimizarea metodei de corodare umedă și caracterizările efectuate pentru validarea rezultatelor.	  	Dispozitive MIM	TRL 3					X
7.	Studii combinate SEM-EDX pe nanocompozite PVDF-RGO-NiO	Prin combinarea microscopiei SEM cu EDX, a fost studiată morfologia și compoziția chimică a nanocompozitelor PVDF-RGO-NiO obținute prin metoda ex-situ, pe bază de oxizi metalici tranziționali și materiale carbonice.  	Aplicații electrochimice	TRL 3	X				
8.	Microscopie SEM pe nanoparticule ale metalelor nobile	Nanoparticulele de AgNCs de diferite dimensiuni și geometrii au fost obținute prin două rute: o metodă clasică de reducere pe baza de poliol și sinteză biogenă cu extract apos de scorțișoară.   Microscopia SEM a evidențiat formele predominante de nanocuburi și nanoprisme și dimensiuni în domeniul zeci - sute de nm.	Substraturi SERS de intensificare a semnalului Raman	TRL 3	X				

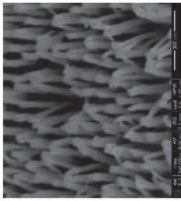
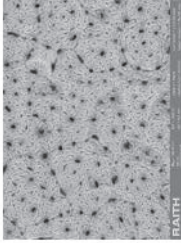
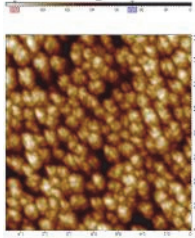
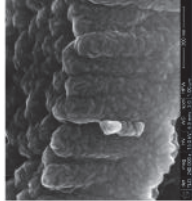
9.	Studii de microscopie SEM pe nanomateriale pe bază de grafenă	Cu ajutorul microscopiei SEM a fost studiată morfologia materialelor de tip grafenă verticală și grafit nanocristalin decorate cu nanoparticule de Au. Nanoparticulele respective au fost obținute prin sinteză chimică. 	Aplicații biomedicale	TRL 3	X				
10.	Studii SEM pe Si poros	Siliciul poros obținut prin corodare electrochimică în pulsuri fost studiat prin microscopie SEM, atât în vedere de sus, cât și în secțiune, pentru a pune în evidență diferența de porozificare între straturile alternante. 	Fotodetectori cu Si	TRL 3	X				

11.	Studii de microscopie SEM pe probe de ZnO	ZnO studiat stă la baza dezvoltării de materiale nanocompozite pentru realizarea de acoperiri multistrat inteligente, destinate monitorizării și prevenției bio-depunerilor pe suprafețe imersate marin. 	Acoperiri multistrat antifouling	TRL 3	X				
12.	Imagistică AFM pentru pregătire suprafețe electrod lucru	Au fost efectuate scanări AFM pentru evaluarea morfologiei Au asperizat electrochimic în diferite soluții de acizi, pentru evaluarea suprafețelor de Au a electrodului de lucru înaintea depunerii materialelor sensibile. 	Senzori pentru detecția medicamentelor în apă	TRL 3	X				

13.	Măsurători statistice de rugozitate pe filme de Ir	Au fost efectuate măsurători AFM în zone diferite pe suprafața filmelor de Ir depuse pe substrat de Si și au fost determinați parametri statistici ai rugozității	 $R_q = \sqrt{\left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N z_i^2\right)}$	TRL 3	X				
14.	Studii privind reconstrucția suprafețelor filmelor de carbon prin tratamente termice	Filme de Cu depuse prin procese CVD au fost investigate prin AFM, ca atare și după ce au fost supuse unor tratamente termice, cu scopul de a urmări evoluția morfologiei suprafețelor respective.		TRL 3	X				
15.	Metrologie AFM pe structuri IDT	S-au efectuat măsurători AFM sistematice ale înălțimii electrozilor interdigitați pentru structuri magnetostrictive	 	TRL 3		Senzori magnetici			X
16.	Imagistica nanotuburi de carbon funcționalizate	Microscopia AFM a fost utilizată pentru a pune în evidență morfologia CNT funcționalizate cu ADN.		TRL 3	X	Senzori ADN			

17.	Caracterizări experimente corodare prin tehnica Ion Milling	Măsurătorile AFM au fost utilizate pentru determinarea profilelor, adâncimilor și rugozităților rezultate din corodări tip Ion Milling pentru diferite materiale (SiO_2 , TiN , Al).	Dispozitive MEMS	TRL 3	X				
18.	Evaluare morfologie sticlă reflow	Au fost achiziționate imagini morfologice pentru evaluarea proceselor de obținere a sticlei reflow pe substrat Si 	Componente optice	TRL 3	X				
19.	Imagistică și măsurători AFM pentru straturi componente biosenzor	S-au obținut imagini ale straturilor succesive substrat/SAMS/proteină și a fost dezvoltată și aplicată o metodă de măsurare a grosimii pentru un strat de proteine G depuse pe substrat SAMS/Au 	Biosenzori	TRL 3	X				
20.	Evaluare morfologie și rugozitate suprafețe corodate RIE prin AFM	Au fost achiziționate imagini ale morfologiei 3D a suprafețelor corodate și a fost determinată rugozitatea lor 	Dispozitive optice planare pe Si	TRL 3	X				

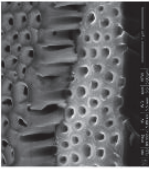
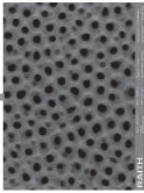
21.	Microscopie AFM pentru evaluare atașare BSA pe substrat PDMS	Imagistică BSA incubat prin imersie în diferite condiții pe substrat PDMS. 	Senzori	TRL 3	X				
22.	Determinare rugozității filme DLC	Pentru filme subțiri DLC depuse pe substraturi Ir/Si au fost determinate rugozitățile prin AFM și verificate prin comparație cu rezultatele furnizate de XRD		TRL 3	X				
23.	Imagistică AFM a topografiei suprafețelor GaN corodate	Folosind microscopia AFM, a fost studiată evoluția topografiei pentru suprafețe de GaN după corodări progresive.		TRL 3	X				
24.	Analize AFM pentru evaluare procese de sinteză CQD	Măsurătorile efectuate au avut drept scop evaluarea rezultatelor pentru diferite variante ale proceselor de sinteză respective și analiza dimensională a CQD realizate. 		TRL 3	X				

25.	Studii experimentale pe suprafețe nanostructurate formate din oxizi metalici compoziți, obținuți prin anodizare electrochimică și ALD	Folosind tehnicile SEM, AFM și XRD, au fost investigate suprafețe nanostructurate formate din oxizi metalici compoziți (Nb2O5, ZnO, TiO2, HfO2) obținuți prin anodizare electrochimică și ALD, ca atare și după realizarea de tratamente termice.	Realizarea de noi compuși semiconduc-tori	TRL 3	X					
		   								
26.	L11 Studiu privind formularea conceptuală a senzorilor de presiune fabricați prin integrarea materiale 2D în matrici polimerice poroase	Materiale 2D integrate în rețele polimerice 3D	Senzori de presiune și gaz	TRL 2	x					

ctr	Proceduri și metodologii	date tehnice	domeniu de utilizare	TRL	noi	modernizate	bazate pe brevete	valorificate la operatori economici	valorificate în domeniul high-tech
1.	L1 <i>Procedura de obtinere oxid MOS pe SiC</i>	Oxidare termica la o temperatura de 1100°C, in atmosfera uscata de O ₂ .	Oxizi	TRL3		x			
2.	<i>Protocol pentru obtinere ADN monocatenar marcat</i>	ADN monocatenar marcat fluorescent a fost obtinut prin două metode: PCR asimetric sau PCR urmat de digestia catenei nemarcate cu lambda exonuclează	Biologie	TRL3		x			
3.	<i>Metoda de amplificare a semnalului fluorescent de detectie a ADN hibridizat cu ajutorul doturilor de carbon</i>	Doturile de carbon la o anumită concentrație au determinat o creștere a intensității fotoluminescenței între 10-20%.	Biologie	TRL3		x			

4.	Metoda de amplificare a semnalului SPR cu ajutorul secvențelor de tip hairpin	o nouă metodă de amplificare a semnalului SPR, bazată pe reacția de hibridizare în lanț (Hybridization Chain Reaction - HCR). Tehnica HCR permite creșterea masei moleculare a secvențelor ADN de interes, nu implică enzime și nu necesită controlul temperaturii	Biologie	TRL3				x		
5.	Optimizarea performanțelor senzorilor plasmonici cu algoritmi evoluționari	Optimizare single/multi obiectiv a structurii senzorilor pentru îmbunătățirea performanțelor de detecție. Algoritmi utilizați: Algoritmi genetici (NSGA II). Metoda de calcul a răspunsului senzorilor: TMM, (algoritmul matricei de transfer) FEM (metoda elementului finit) si FDTD (diferențe finite in domeniul timp)	Senzori optoelectronici/ biologici	TRL4				x		
6.	Metoda de detecție a virusului SARS-COV2 prin amplificare izoterma din proba de saliva.	Reacția RT-LAMP (Reverse-Transcription Loop-mediated isothermal AMPLification) a fost adaptată pentru detecția ARN viral al virusului SARS-CoV-2 din probă de salivă. Pentru a putea utiliza proba de salivă fără extracție ARN în prealabil, aceasta a fost tratată termic (pentru inactivarea particulelor virale) și diluată cu tampon TE (pentru stabilizarea pH-ului). Rezultatul reacției s-a citit colorimetric, prin observarea virării culorii mixului de reacție de la magenta (negativ) la galben (pozitiv). Spre deosebire de RT-PCR, reacția RT-LAMP are loc în numai 30 de minute, la o singură treaptă de temperatură. Protocolul este descris la adresa dx.doi.org/10.17504/protocols.io.bkjjjukan	Medicina	TRL4				x		
	L3									
7.	Metoda de analiza a compoziției și structurii prin spectroscopie Raman pentru soluții organice multicomponente cu dispersie de nanoparticule. Metoda a fost dezvoltată în cadrul proiectului PN-III-PED 427, NANODEC/ 2020.	Metoda a fost elaborată sub ISO9001:2008 și permite evaluarea modificărilor soluției organice multicomponente în timpul procesului de preparare prin analiza spectrului Raman (deplasarea pozitiei liniilor Raman , atribuirea picurilor noi, intensitatea si largimea liniei Raman) functie de temperatura de preparare a solutiei (24 °C -60 °C) si de concentratia nanoparticulelor anorganice (0.1 % - 2%). Pentru optimizarea procesului de preparare a solutiilor de decontaminare chimică (gaze neuro-toxice - HD/iperita, GD/soman) și biologică (Staphylococcus aureus/ ATCC6538, Escherichia coli/ATCC 8739 și Pseudomonas aeruginosa/ATCC 9027), în scopul testării eficienței de neutralizare de către entități care posedă infrastructura necesară (Centrul de Cercetare și Inovare pentru Aparare CBRN și Ecologie, ATM , s.a).	decontaminare chimică	TRL3	X					
	L5									
8.	Metoda eficientă de element finit (FEM) pentru simularea numerică a funcționalității	Sunt calculate următoarele marimi: distribuțiile de potențial și sarcina, coeficientii de	Proiectare computationally FEM a joncțiunilor	TRL2				X		

	unei jonctiuni feroelectrice prin tunelare (FTJ). Proiect PCE 53/2020 www.imt.ro/COMPFER/	transmisie, densitatea de curent si raportul de electrorezistenta tunel (TER) in functie de orientarea polarizarii feroelectrice.	multiferoice prin tunelare					
9.	Procedura pentru dezvoltarea unor configuratii de circuit de acord si metode de modificare a frecvenței de rezonanță pentru structuri rezonante realizate cu ghiduri integrate în substrat PN-III-P2-2.1-PED2019-0703	Configurarea circuitelor rezonante bazate pe linii de transmisie de tip ghid de undă integrat în substrat (SIW) terminate în scurtcircuit, pentru a permite modificarea frecvenței de rezonanță a acestora	Senzorilor rezonanți SIW	TRL2	X			
10.	Metoda numerica de predictie a unor proprietati macroscopice a materialelor compozite sau fibroase Proiect H2020-NMBP-TO-IND-2020 No 953206	Foloseste doar o poza 2D sau o tomografie 3D a microstructurii, fara alta interventie a utilizatorului. Se poate folosi pentru estimarea difuziei, curgerii gazelor/fluidelor, conductivitatii termice, proprietatilor elastice, vascoelastice si plastice ale compozitelor	Materiale compozite/fibroase	TRL2	X			
11.	Metodologie pentru optimizarea componentei bistabile a comutatorului MEMS Proiect PN 19160101	Model ANSYS mecano-electro-termic si optimizare parametrica.	Comutatoare MEMS	TRL2	X			
12.	Metodologie pentru optimizarea componentei MEMS rezonante a senzorului fotoacustic de oxigen Proiect PN 19160101	Optimizarea unei structuri MEMS bi-rezonante si interogarea cu secvente codificate pentru cresterea raportului semnal zgomot in raport cu o structura cu o singura rezonanta si interogata prin bucla blocata in faza (PLL).	Senzori de gaz fotoacustici	TRL3	X	X		
13.	Model CAD de transformator electric printat 3D Model CAD componente 3D pentru miniioda cu vid Model CAD circuit imprimat cu formă 3D complexă PN19160101	Modelare și simulare mecanică	Electronica	TRL3	X			
14.	Model CAD de element optic cu suprafață free-form Proiect TGE-PLAT C77.5D: etapa 11	Preluarea datelor oferite de romsoft în format de nor de puncte și transformarea lor în fișier de tip stl utilizat în 3d-print	Optică	TRL3	X			
15.	Procedura proiectare CAD si simulare termo-electro-mecanică a actuatorului pentru comutatorul bistabil Procedura proiectare CAD si simulare mecanică a comutatorului bistabil	Model ANSYS mecano-electro-termic si analiza de contact a evoluției sistemului actuator-element bistabil.	Electronică	TRL2	X			

19.	Fabricarea de matrici de nanocavități suprafața substraturilor Si, la nivel de plachetă, folosind ca mască filme subțiri de Al anodizat	  	Obținerea de filme epitaxiale de calitate înaltă pentru aplicații la dispozitive optoelectronice și de microunde	TR4					X
	L9								
20.	Realizare trasee conductoare pe geometrie cilindrică (Proiect PED2019)	- Lungime substrat=10 - 22 cm; diametru=550μm, 780μm. - Trasee conductoare proximal-distal (10-22cm): tehnologie: ink-jet printing, cerneală cu Ag NPs; până la 3 trasee longitudinale, paralele și echidistante; lățime=250μm; grosime=1-2μm; rezistență electrică=2-3Ω/cm	Sănătate - electrozi funcționali	TRL4	X		X		
21.	Realizare contacte carbonice funcționale, segmentate circumferențial, pe geometrie cilindrică (Proiect PED2019)	- Lungime substrat=10 - 22 cm; diametru=550μm, 780μm. - Tehnologie: extrudare sub presiune, pastă compozită grafit-polimerică; dimensiuni: 3 segmente circumferențiale x 1.5x0.5mm; grosime=13μm; C_{IC} pulsuri bifazice=100μC/cm²; transfer capacitiv de sarcină; capacitate specifică=2-3 mF/cm²; impedanța electrochimică @ 1kHz: < 1000 Ω.	Sănătate - electrozi funcționali	TRL4	X		X		
22.	Realizare stack funcțional pentru supercapacitori modulari de performanțe ridicate	- Materiale stack funcțional CoHCF/C/Si: substrat=siliciu poros; depunere CVD de grafit nanocristalin; depunere materiale tip hexacianoferati metalici (hexacianoferatul de cobalt: CoHCF)	Energie - supercapacitori	TRL4	X				

Studii prospective și tehnologice, Normative, Proceduri și metodologii, Planuri tehnice, Documentații tehnico-economice 2020

Studii prospective și tehnologice - 38

TRL2- 12 TRL3- 24 TRL4- 2

Proceduri și metodologii - 8

TRL2- 8

Planuri tehnice - 1

TRL2- 1

Documentații tehnico-economice - 3

TRL2- 3

Anexa 10 - Rezultate CDI valorificat pe baza de contract la beneficiar 2021

Rezultate CDI valorificat pe baza de contract la beneficiar 14

TRL4 - 5 TRL5 - 2 TRL6 - 1 TRL9 - 6

	Servicii tehnologice valorificate in industrie	Beneficiar/utilizatori	DESCRIERE REZULTAT CDI	TRL	
1.	Servicii execuție mască de 5"	MGM STAR CONSTRUCT SRL, Bucuresti	Mască de 5" cu structura de reticol, conform precizarilor si desenelor transmise de beneficiar	TRL9	SM
2.	Servicii execuție (mască de lucru) de 5" cu 2 geometrii distincte	IOR - SA	Masca de lucru de 5" pe care sunt dispuse cele 2 geometrii distincte (măștile de lucru solicitate 2905.46.255.0 - 1L în 2 poziții și 2809.42.013.0 - 1L în 2 poziții), în conformitate cu cele 6 desene transmise de beneficiar, dispuse in 4 coordonate	TRL9	SM
3.	Servicii execuție matrițare pentru plachete de siliciu	Universitatea București Fac. de FIZICĂ	Matrițare pentru plachete de siliciu, cu următoarele caracteristici geometrice: 1.2 μm adâncime, 750 nm diametru și 4.5 μm pitch conform specificații beneficiar.	TRL4	SM
4.	Servicii de proiectare si execuție mască de 5"	PROOPTICA - SA	Mască de 5" (proiectată în IMT), conform precizarilor si desenelor transmise de beneficiar	TRL9	SM
5.	Servicii analiza mapare a grosimii straturilor subțiri și procesări chimice	INFLPR - Magurele	Analiza mapare a grosimii straturilor subțiri și procesări chimice conform precizarilor transmise de beneficiar.	TRL4	SN
6.	Servicii tehnologice pentru corodare plachete siliciu folosind nano-imprint lithography (NIL)	INCDFM - Magurele	Plachete de siliciu corodate prin tehnica de nanoimprint conform specificații tehnice furnizate de beneficiar - 4 plachete realizare prin nano-imprint lithography (NIL).	TRL4	TM
7.	Servicii execuție măști 4"	UT Cluj - Napoca	Măști de dimensiune 4" cu dimensiune minimă a elementelor geometrice 5 μm conform cerințe beneficiar.	TRL9	SM
8.	Servicii tehnologice de corodare	INCD pentru Fizica si Inginerie Nucleara Horia Hulubei (ELI - NP Măgurele)	Plachete de siliciu corodate conform specificații tehnice furnizate de beneficiar - 20 plachete de Si diam 2".	TRL4	TM
9.	Servicii execuție mască transparentă si mască opacă	INCD pentru Fizica si Inginerie Nucleara Horia Hulubei (ELI - NP Măgurele)	Realizare: Mască Transparentă, dimensiune 5"(127mm), cu geometrie transparentă pe câmp opac, dimensiune critică a structurilor pe măști 1μm Mască Opacă, dimensiune 5"(127mm), cu geometrie opacă pe câmp transparent, dimensiune critică a structurilor pe măști 1μm.	TRL9	SM
10.	Servicii de execuție măști	UT Cluj	Realizare măști dimensiune 4", cu dimensiune minimă a elementelor geometrice 5 μm.	TRL9	SM
11.	Servicii tehnologice procesare chimica, inclusiv servicii de caracterizare difracție raze X ante si post procesare chimica.	INFLPR - Magurele	Servicii tehnologice procesare chimica (curatare plachete paternare fotorezist, lift-of, DMSO si RCAM); servicii de caracterizare XRR ante si post procesare chimica.	TRL4	TN
12.	Serviciu consultanta pentru dezvoltare senzor gaz	GARRET TRANSPORTATION - SUA	Consultanta privind optimizarea arderii straturilor poroase de ceramica si electrozi metalici pentru obtinerea unei interfete robuste gaz/electrod/electrolit	TRL5	SN

			solid pentru transferul de electroni.		
13.	Serviciu consultanta tehnologica pentru dezvoltare senzor gaz	GARRET TRANSPORTATION - SUA	Dezvoltare prototip senzor NOx, NH3 si O2, pe substrat de alumina cu depunere prin screen-printing a unui strat gros de zirconia poroasa si a electrozilor de platina, paladiu si aur.	TRL6	TN
14.	Serviciu consultanta tehnologica pentru dezvoltare senzor gaz	GARRET TRANSPORTATION - SUA	Dezvoltare prototip senzor NOx, NH3 si O2 pe substrat de alumina cu depunere prin "sputtering" de straturi subtiri de zirconia si electrozi metalici. Dezvoltare model numeric in COMSOL pentru senzorul amperometric de gaz cu electrolit solid.	TRL5	TN

2020 - 17

TRL2 - 1 TRL3 - 14 TRL4 - 2
SM 11; SN 1, SM 1 TM 1, TN 2, PN 2

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