



RAPORT DE ACTIVITATE

- 2023 -

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare
pentru Fizică Tehnică - IFT Iași
Bulevardul D. Mangeron nr. 47
700050 Iași, România
<http://www.phys-iasi.ro/> info@phys-iasi.ro



RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE AL INCDFT-IFT Iași - 2023

1.	Datele de identificare	2
2.	Scurtă prezentare a INCDFT-IFT Iași	3
3.	Structura de conducere	7
4.	Situația economico-financiară	8
5.	Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare	12
6.	Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare	25
7.	Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare	42
8.	Măsuri de creștere a prestigiului și vizibilității INCDFT-IFT Iași	68
9.	Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a INCDFT-IFT Iași pentru perioada de acreditare	79
10.	Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al INCDFT-IFT Iași	81
11.	Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora	82
12.	Concluzii	83
13.	Perspective/priorități pentru perioada următoarea de raportare	84
14.	Anexe	85
	<i>Anexa 1: Proiecte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice</i>	86
	<i>Anexa 2: Echipamente cu valoare de inventar mai mare de 100.000 Euro</i>	89
	<i>Anexa 3: Produse / tehnologii / servicii tehnologice; Fișe de produs</i>	90
	<i>Anexa 4: Cereri de brevete de invenție / Brevete de invenție acordate</i>	94
	<i>Anexa 5: Articole publicate în reviste științifice indexate ISI</i>	95
	5.1: Cărți și capitole de cărți	100
	5.2: Lucrări prezentate la manifestări științifice	101
	5.3: Lucrări prezentate la manifestări științifice și publicate în volum	105
	<i>Anexa 6: Articole publicate în reviste științifice indexate BDI</i>	106
	<i>Anexa 7: Studii prospective și tehnologice, proceduri și metodologii</i>	107
	<i>Anexa 8: Produse valorificate pe bază de comenzi</i>	110

1. Datele de identificare

1.1. Denumirea

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică - IFT Iași

1.2. Actul de înființare, cu modificările ulterioare

HG 1311 din 25.11.1996 privind înființarea Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică - IFT Iași, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 330 din 09.12.1996, modificată și completată prin **HG 745 din 09.09.2015**, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 714 din 23.09.2015.

1.3. Numărul de înregistrare în Registrul potențialilor contractori

1817

1.4. Adresa

Bulevardul Prof. Dr. Doc. Dimitrie Mangeron nr. 47

C.P. 833, O.P. Iași 3, Iași, 700050, România

Tel.: 0232 43 06 80 / 0232 43 22 90 / 0232 43 50 05 / 0232 43 51 44

Fax: 0232 23 11 32

E-mail: info@phys-iasi.ro

Pagina web: <http://www.phys-iasi.ro>

2. Scurtă prezentare a INCDFT-IFT Iași

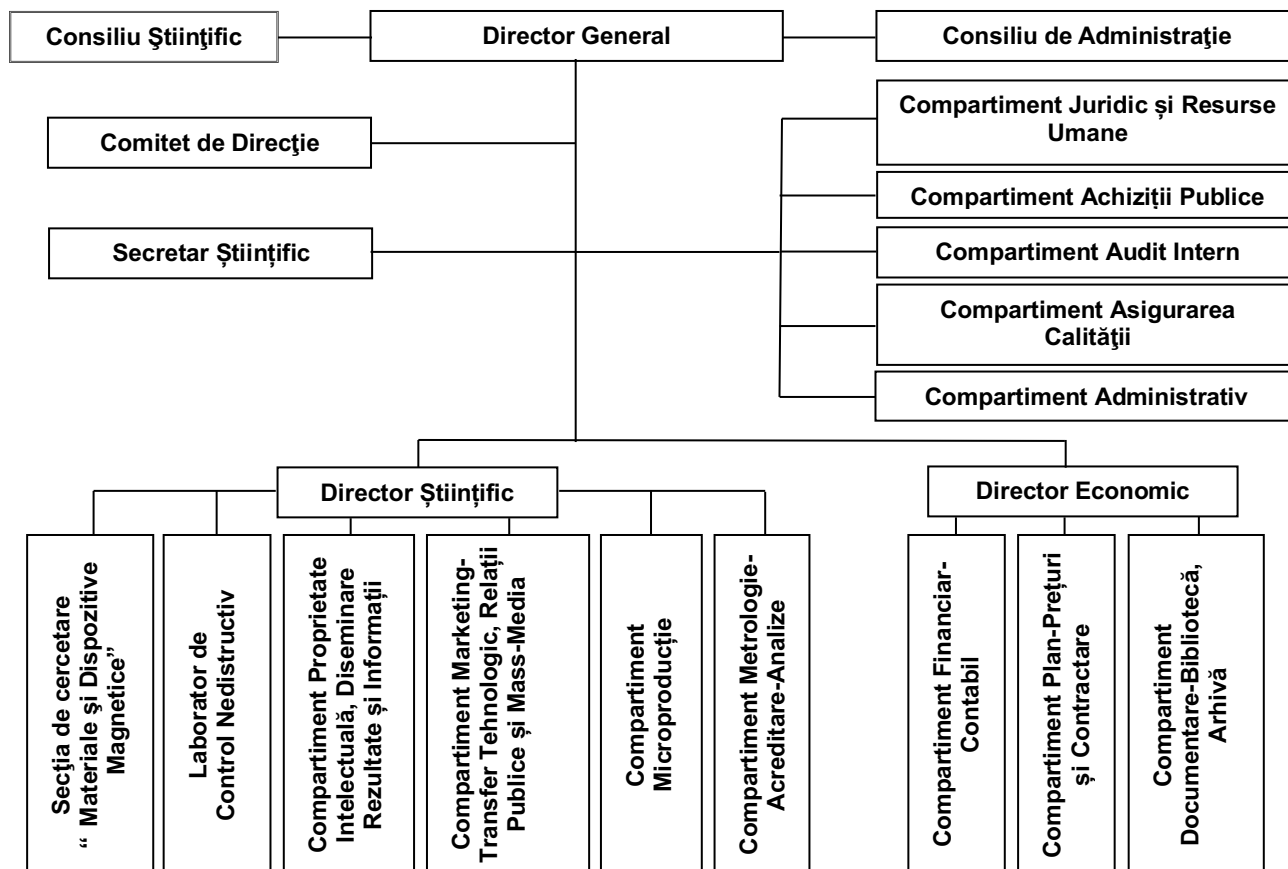
2.1. Istoric

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică - IFT Iași (INCDFT-IFT Iași) face parte din rețeaua institutelor naționale de cercetare-dezvoltare aflate în coordonarea Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării.

- 1951 În cadrul Academiei Republicii Populare Române, Filiala Iași, s-a înființat **Secția de Fizică și Științe Tehnice**. În cursul aceluiași an, s-au schimbat statutul și denumirea **Secției de Fizică și Științe Tehnice**, aceasta devenind **Institutul de Fizică și Științe Tehnice**, instituție care a fost organizată și a funcționat sub conducerea Prof. Dr. Teofil T. VESCAN până în anul 1963. Coordonarea științifică a noului institut a fost asigurată de către Academicianul Ștefan PROCOPIU, în calitate de președinte al Consiliului științific (perioadă aproximativă 1951-1956).
- 1954 Din cauza lipsei personalului propriu de cercetare, a lipsei de spațiu și de aparatură, **Institutului de Fizică și Științe Tehnice** i s-a schimbat din nou denumirea și statutul, revenindu-se la denumirea inițială de **Secția de Fizică și Științe Tehnice**.
- 1958 **Secția de Fizică și Științe Tehnice** a fost restructurată, luând naștere două centre de cercetare: **Centrul/Secția de Cercetări Fizice**, coordonat(ă) succesiv de Prof. Dr. Teofil T. VESCAN și Prof. Ștefan PROCOPIU și **Centrul/Secția de Cercetări Tehnice**, condus(ă) inițial de Prof. Vasile CORLĂȚEANU și din 1965 de Prof. Emil GAIGINSCHI.
- 1963 **Secția de Cercetări Fizice** a fost reorganizată pe profil de **magnetism**.
- 1969 Cele două centre/secții de cercetare se reunesc, constituindu-se **Centrul de Cercetări Fizice și Tehnice**, care în anul 1977 a devenit **Centrul de Fizică Tehnică Iași (C.F.T. Iași)** aflat în componența Institutului Central de Fizică București - ICEFIZ, care la rândul său făcea parte din Comitetul de Stat pentru Energie Nucleară (CSEN).
- 1990 **Centrul de Fizică Tehnică Iași** devine **Institutul de Fizică Tehnică Iași (IFT Iași)**, unitate cu personalitate juridică, care a fost preluat, împreună cu alte unități de cercetare ale fostului ICEFIZ, de către Institutul de Fizică Atomică - IFA București, care ființa în subordinea directă a guvernului.
- 1996 Institutul de Fizică Atomică - IFA București a fost desființat, iar o mare parte din instituțiile componente s-au constituit în institute naționale de cercetare-dezvoltare. **IFT Iași** a fost evaluat și acreditat ca **INCD**, devenind **Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică - IFT Iași**.
- 2000 **INCDFT-IFT Iași** obține **statutul de Centru de Excelență** al Ministerului Educației și Cercetării - Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică (ANCS), în urma unui concurs organizat la nivel național.
- 2001 **INCDFT-IFT Iași** este re-acreditat ca **INCD**.
- 2007
- 2016 **INCDFT-IFT Iași** este certificat ca **INCD** (Decizia nr. 90008/2016), cu nivelul de certificare A.
- 2020 **INCDFT-IFT Iași** este acreditat ca **INCD** pentru o perioadă de 5 ani (cf. Ordinului nr. 5755/06.01.2020), cu un Standard de performanță de 95 puncte.

În spiritul tradiției inițiate în domeniul magnetismului în urmă cu șapte decenii de către academicianul **Ștefan PROCOPIU**, **INCDFT-IFT Iași desfășoară**, în conformitate cu statutul său, **activități de cercetare-dezvoltare și inovare în domeniul materialelor magnetice cu structuri și proprietăți fizice noi, a dispozitivelor, aparatelor și echipamentelor bazate pe acestea, dezvoltă metode noi de obținere și tehnici noi de caracterizare a materialelor, de control nedistructiv, metode de separare electrică și magnetică, dezvoltă materiale și dispozitive speciale cu aplicații în inginerie, medicină și biotehnologie. Aplicațiile care rezultă din aceste cercetări sunt dezvoltate în parteneriat cu instituții de cercetare și de învățământ superior, precum și cu parteneri industriali.**

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



Institutul nu are în componență filiale, sucursale sau puncte de lucru și nici instalații și obiective de interes național.

2.3. Domeniul de specialitate

Conform clasificărilor CAEN:

Activitatea principală:

7219 - Cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie

Activități secundare:

2319 - Fabricarea de sticlărie tehnică

2410 - Producția de metale feroase sub forme primare și de feroaliaje

2432 - Laminare la rece a benzilor înguste

2434 - Trefilarea firelor la rece

2454 - Turnarea altor metale neferoase

2550 - Fabricarea produselor metalice obținute prin deformare plastică; metalurgia pulberilor

2611 - Fabricarea subansamblurilor electronice (module)

2732 - Fabricarea altor fire și cabluri electrice și electronice

2790 - Fabricarea altor echipamente electrice

2899 - Fabricarea altor mașini și utilaje specifice n.c.a.

7112 - Activități de inginerie și consultanță tehnică legate de acestea

7120 - Activități de testări și analize tehnice

7211 - Cercetare-dezvoltare în biotehnologie

7490 - Alte activități profesionale, științifice și tehnice n.c.a.

Conform certificării UNESCO:

22 – Fizică

33 – Științe tehnologice

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

a. domenii principale de cercetare-dezvoltare

- 1) **Procesarea și caracterizarea fizică, morfologică și structurală a noi tipuri de materiale avansate:** (i) materiale micro și nanodimensionate/nanostructurate/nanocompozite sub formă de benzi, micro- și nanofire, micro- și nanopulberi, inclusiv fluide reometrice, pentru aplicații în inginerie și medicină; (ii) noi tipuri de micro și nanostructuri (nanopillars, micro- și nanofire / trasee planare) cu aplicații (bio)medicale; (iii) noi tipuri de materiale avansate integrate pentru stocarea hidrogenului; (iv) noi materiale magnetice moi amorse, nanocristaline sau nanocompozite; (v) noi tipuri de magneți permanenți.
- 2) **Proiectarea și realizarea de noi aplicații multidisciplinare bazate pe noi materiale multifuncționale avansate preparate la INCDFT-IFT Iași:** (i) senzori și sisteme de senzori magnetici; (ii) dispozitive pentru spintronică; (iii) dispozitive pe bază de tehnologii semiconductoare; (iv) senzori/biosenzori pentru aplicații (bio)medicale; (v) senzori și actuatori pe bază de efecte magnetoelastice; (vi) particule magnetice pentru aplicații în hipertermie; (vii) purtători magnetici.
- 3) **Dezvoltarea de tehnici noi, dispozitive și echipamente** pentru: (i) supraveghere electronică; (ii) aplicații în domeniul frecvențelor înalte (ecrane electromagnetice și metastructuri); (iii) senzori și tehnici pentru control nedistructiv/neinvaziv; (iv) dispozitive neconvenționale de tip „harvesting” de conversie a energiei; etc.

b. domenii secundare de cercetare

- 4) Cercetări științifice și tehnologice multidisciplinare în domenii conexe magnetismului și materialelor magnetice:
 - (i) **medicină:** noi tipuri de biosenzori; noi materiale și sisteme pentru hipertermie magnetică și/sau tehnica purtătorilor magnetici; noi materiale și dispozitive pentru medicina regenerativă;
 - (ii) **energie:** noi tipuri de materiale nanostructurate pentru producerea și stocarea hidrogenului;
 - (iii) **medii:** noi materiale nanostructurate pentru depoluarea solului și a apelor uzate;
 - (iv) **tehnologia informației:** rețele de senzori, inclusiv pentru lucru la frecvențe înalte;
 - (v) **agricultură:** noi tipuri de argile anionice;
 - (vi) **industria auto și securitate:** noi tipuri de senzori/sisteme de senzori.

c. servicii / microproducție**(I) servicii specializate**

- 1) **activități demonstrative** pentru studenții, masteranzii și doctoranzii de la facultățile de profil;
- 2) **acces cameră curată (ISO 5 și ISO 7) și cameră ecranată electromagnetic;**
- 3) **procesarea a diferite tipuri de materiale cu structuri și proprietăți fizice speciale:**
 - a. materiale magnetice amorse și nanocristaline sub formă de benzi, fire „convenționale” și micro/nanofire acoperite cu sticlă, obținute prin răcire ultrarapidă din topitură;
 - b. micro/nanopulberi și nanofire uni/multistrat obținute prin tehnici de atomizare în fluxuri de gaz-lichid, măcinare/aliere mecanică, descărcare în arc, reducere chimică, co-precipitare și depunere electrochimică;
 - c. ferofluide cu baze lichide organice sau apoase;
 - d. straturi subțiri simple și multistrat, cu proprietăți magnetice (moi și dure) și electrice, obținute prin tehnici de depunere în vid și prin tehnici de depunere electrochimică;
 - e. probe tridimensionale sub diferite forme (discuri, toruri, plachete, etc) obținute prin compactarea micro/nanopulberilor utilizând tehnica Spark Plasma Sintering (SPS) sau prin turnare directă în lingotieră;
 - f. structuri mono și bidimensionale obținute prin litografiere cu fascicul optic și/sau de electroni și nanoprelucrare cu fascicul de ioni (FIB);
- 4) **analize structurale, morfologice și compoziționale:**
 - a. analiza calitativă și cantitativă a fazelor structurale prin difracție de raze X (XRD), microscopie de forță atomică și magnetică (AFM/MFM), microscopie optică, microscopie electronică de baleiaj (SEM), microscopie de baleiaj cu ioni (SIM), microscopie electronică prin transmisie (UHR-TEM)/difracție de electroni pe arie selectată (SAED), difracție de electroni retroîmprăștiați (EBSD);

- b. evaluarea temperaturilor de cristalizare, a pierderilor prin uscare, a transformărilor chimice ca urmare a oxidării, rezistenței la temperatură a polimerilor sau a materialelor compozite metal/polimer, etc., prin analiză termică diferențială (TG, DSC, DTA);
- c. determinarea compoziției prin tehnici de spectroscopie de raze X cu dispersie după energie (EDS), spectroscopie Auger, spectrometrie în IR, UV-VIS, absorbție atomică;
- d. analiza dimensională a micro/nanoparticulelor prin metoda împrăstierii dinamice a luminii (DLS);
- 5) **măsurători de identificare și cuantificare a oxigenului molecular;**
- 6) **caracterizare electrică, magnetică și magnetoreologică a materialelor:**
 - a. măsurători de rezistivitate electrică și evaluarea transformărilor de fază prin monitorizarea variației rezistivității electrice în funcție de temperatură în intervalul 20÷800°C;
 - b. determinarea caracteristicilor magnetice ale materialelor prin metode fluxmetrice, prin magnetometrie (VSM) în intervalul de temperatură 4,2÷1300 K și prin rezonanță feromagnetică (FMR) în domeniul de frecvențe 40 Hz÷50 GHz;
 - c. studiul fenomenelor de transport electric și magnetic (măsurători de magnetoimpedanță, magnetorezistență și efect Hall);
- 7) **măsurători mecanice:**
 - a. dinamice în intervalul de temperatură 0÷600°C (conform ASTM și DIN) în vederea determinării componentelor reală și imaginară a modului de elasticitate, tgδ, prin teste în trei puncte (aplicabile la materiale metalice, compozite, plastice, etc.);
 - b. măsurători de duritate Brinell prin indentare cu bilă (φ 2mm) și duritate Vickers cu piramidă de diamant cu unghi de 146° pe scale standardizate;
 - c. teste de microduritate pe probe polizate mecanic și chimic (componente metalografice), cu încărcare între 5 și 100 g.
- 8) **măsurători electromagnetice** în gama de frecvențe 100 Hz÷500 MHz (parametri de împrăstiere (parametri S), spectre, impedanțe; proprietăți electrice - permitivitate electrică (ε) și proprietăți magnetice - permeabilitate magnetică (μ), factori de pierdere);
- 9) **evaluări ne-distructive** ale materialelor (conform EN, ASTM, ASME) prin:
 - a. inspecția penetrării lichidelor;
 - b. determinarea curenților turbionari în probe cu diferite forme (cilindrice, paralelipipedice);
 - c. determinări ultrasonice utilizând metode convenționale și cu 'phase array' în cazul produselor turnate, forjate, laminate, componentelor procesate mecanic, îmbinărilor sudate, structurilor compozite;
 - d. dezvoltarea/îmbunătățirea performanțelor traductorilor dedicați evaluărilor ne-distructive;
 - e. teste GPR (Ground Penetrating Radar) pentru detectarea de obiecte metalice și din plastic aflate la o adâncime de 4 m în pământ, incluzând mine terestre, muniții, cabluri, țevi, etc., detecția de goluri în pământ (tuneluri, beciuri, etc.), detecția de arii poluate chimic, cartografiere GPS;
- 10) **tratamente termice** în vid și atmosferă controlată ($T_{max.} = 1400^{\circ}\text{C}$); tratamente termice speciale (inclusiv sinterizare) în aer, atmosferă controlată sau în vid, pentru probe de dimensiuni mici ($T_{max.} = 2200^{\circ}\text{C}$).

(II) microproducție (pe bază de comenzi):

- (a) materiale amorfe și nanocristaline sub formă de benzi, microfire „convenționale”, microfire și nanofire acoperite cu sticlă, materiale masive în diferite forme 3-D - preparare, tratamente termice de devitrificare, caracterizare electrică și magnetică;
- (b) senzori magnetici și dispozitive pe bază de micro- și nanofire amorfe și nanocristaline sau micro- și nanoparticule - proiectare, realizare și caracterizare dinamică;
- (c) instalații pentru prepararea de materiale sub formă de benzi, fire și microfire acoperite cu sticlă, alte tipuri de materiale magnetice amorfe/nanocristaline, prin procedeul răcirii rapide din topitură - proiectare, realizare, transfer de tehnologie, editare instrucțiuni de operare;
- (d) instalații pentru caracterizarea magnetică și electrică a materialelor magnetice amorfe și nanocristaline - proiectare, realizare, editare instrucțiuni de operare.

2.5. Modificări strategice în organizarea și funcționarea INCDFT-IFT Iași

În anul 2023 nu au existat modificări strategice în organizarea și funcționarea INCDFT-IFT Iași.

3. Structura de conducere

3.1. Consiliul de administrație

În anul 2023, componența Consiliului de Administrație (C.A.) al INCDFI-IFT Iași, conform OMCID nr. 20958 din 25.07.2022, a fost următoarea:

Nicoleta LUPU	Președinte - Director General al INCDFI-IFT Iași
Horia CHIRIAC	Membru - Președinte al Consiliului Științific al INCDFI-IFT Iași
Lili-Adriana POESCU	Membru - Reprezentant al Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării
Elena MARINESCU	Membru - Specialist, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
Marian BOSIANU	Membru - Reprezentant al Ministerului Finanțelor
Costel GROJDEA	Membru - Reprezentant al Ministerului Muncii și Protecției Sociale
Tudor LUCHIAN	Membru - Specialist, Prof. univ. Universitatea "Alexandru I. Cuza", Iași

Începând cu data de 08.10.2023, componența C.A. s-a modificat prin OMCID nr. 21298 din 27.10.2023, astfel:

Nicoleta LUPU	Președinte - Director General al INCDFI-IFT Iași
Horia CHIRIAC	Membru - Președinte al Consiliului Științific al INCDFI-IFT Iași
Lili-Adriana POESCU	Membru - Reprezentant al Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării
Dan Constantin POESCU	Membru - Specialist, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (până în data de 11.12.2023)
--	Membru - Reprezentant al Ministerului Finanțelor
Costel GROJDEA	Membru - Reprezentant al Ministerului Muncii și Protecției Sociale
Tudor LUCHIAN	Membru - Specialist, Prof. univ. Universitatea "Alexandru I. Cuza", Iași

3.2. Directorul general

CS I, Dr. Nicoleta LUPU a fost numită în funcția de Director General și Președinte al Consiliului de Administrație al INCDFI-IFT Iași, pentru un mandat de 4 ani (23.12.2019 - 23.12.2023) prin act administrativ al conducătorului autorității de stat pentru cercetare - dezvoltare - OMCI nr. 264 din 25.04.2019.

Începând cu data de 22.12.2023, CS I, Dr. Nicoleta LUPU a fost numită prin OMCDI nr. 21593 din 08.12.2023 în funcția de Director General și Președinte al Consiliului de Administrație al INCDFI-IFT Iași, „până la ocuparea prin concurs a funcției de director general sau până la noi dispoziții ale conducătorului instituției coordonatoare, dar nu mai mult de 6 luni”.

3.2. Consiliul științific

1. CS I, Dr. Horia CHIRIAC - Președinte
2. CS I, Dr. Nicoleta LUPU - Vicepreședinte
3. CS I, Dr. Tibor-Adrian ÓVÁRI - Membru
4. CS I, Dr. Firuța BORZA - Membru
5. CS II, Dr. Adriana SAVIN - Membru
6. CS II, Dr. Maria URSE - Secretar (până la 31.03.2023)
7. CS III, Dr. Viorel DOBREA - Membru

3.3. Comitetul director

1. CS I, Dr. Nicoleta LUPU - Director General al INCDFI- IFT Iași
2. CS I, Dr. Horia CHIRIAC - Coordonator al Secției de cercetare „Materiale și Dispozitive Magnetice” (MDM)
3. CS II, Dr. Adriana SAVIN - Coordonator al Laboratorului de Control Nedistructiv (LCN)
4. Ec. Manuela-Olguța MOCANU - Director Economic

4. Situația economico-financiară

	2022 (Lei)	2023 (Lei)
4.1. Patrimoniul stabilit în baza raportărilor financiare la 31.12.2023,	13.367.375	11.514.371
din care:		
a. active imobilizate (imobilizări corporale și necorporale)	9.096.853	7.179.609
b. active circulante	4.212.950	4.334.762
c. active totale	13.367.375	11.514.371
d. capitaluri proprii	5.907.472	5.911.792
e. rata activelor imobilizate	68%	62%
rata stabilității financiare	47%	51%
rata autonomiei financiare	47%	51%
lichiditatea generală	198%	195%
solvabilitatea generală	536%	519%
4.2. Venituri totale,	11.452.299	12.764.443
din care:		
a. venituri realizate din contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice (Anexa nr. 1), din care:	8.431.958	9.837.114
- surse naționale	8.102.783	9.263.401
- surse internaționale	329.175	573.713
b. venituri realizate din contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri private	0	0
c. venituri realizate din activități economice (servicii, microproducție, exploatarea drepturilor de proprietate intelectuală)	935.373	1.025.619
d. subvenții / transferuri	2.214.014	1.979.788
4.3. Cheltuieli totale,	11.448.054	12.757.791
din care:		
a. cheltuieli cu personalul (ponderea cheltuielilor cu personalul în total cheltuieli)	6.441.418 (56%)	7.761.239 (61%)
b. cheltuieli cu utilitățile (ponderea cheltuielilor cu utilitățile în total cheltuieli)	421.587 (4%)	465.409 (4%)
c. alte cheltuieli	4.585.049	4.531.143
4.4. Salariul mediu pentru personalul de cercetare-dezvoltare		
- CS I	13.020	18.918
- CS II	10.954	17.643
- CS III	8.820	10.683
- CS	6.062	9.209
- ACS	4.968	5.121
- Personal auxiliar studii superioare - activitate CD	6.181	7.956
- Personal auxiliar studii medii - activitate CD	4.467	5.952
4.5. Investiții în echipamente / dotări / mijloace fixe de CDI	448.321	408.498
4.6. Rezultate financiare (Profit net)	1.700	4.660
Rentabilitate (%)	0,0127%	0,0405%
4.7. Situația arieratelor	0	0
4.8. Pierdere brută	0	0
4.9. Evoluția performanței economice		
Patrimoniul total	13.367.375	11.514.371
Venituri totale	11.452.299	12.764.443
Venituri realizate din contracte de cercetare finanțate din fonduri publice	8.431.958	9.837.114
Venituri realizate din activități economice	935.373	1.025.619
Cheltuieli totale	11.448.054	12.757.791
Profit net	1.700	4.660

Comparativ cu anul 2022, în anul 2023 se constată o creștere cu aproximativ 17% a veniturilor realizate din contracte de cercetare finanțate din fonduri publice și o creștere cu aproximativ 10% a veniturilor realizate din activitățile economice.

4.10. Productivitatea muncii

	2022	2023
Productivitatea muncii pe total personal	155	175
Productivitatea muncii pe personal de CDI	145	179

În anul 2023, comparativ cu anul 2022, se constată o creștere a productivității muncii pe total personal cu aproximativ 13% și a productivității muncii pe total personal de CDI cu aproximativ 23%.

4.11. Politicile economice și sociale implementate (costuri/efecte)

Politicile economice și sociale de la INCDFT-IFT Iași au fost implementate în conformitate cu [Strategia de Cercetare - Dezvoltare și Inovare 2018-2024 a INCDFT-IFT Iași](#) și cu setul de măsuri specifice cuprinse în [Planul multianual de dezvoltare instituțională 2023-2026 a INCDFT-IFT Iași](#).

Politicile economice aplicate în conformitate cu setul de măsuri strategice stabilite în cadrul institutului, au constat în implementarea unor acțiuni specifice axate pe:

- **dezvoltarea de activități complexe de cercetare fundamentală și de cercetare aplicativă cu caracter inovator**, care să conducă la rezultate științifice și tehnologice avansate, cu relevanță economică ridicată, încadrate în domeniile de specializare inteligentă definite prin SNCISI 2022-2027;
- **identificarea de noi direcții de cercetare inter- și multidisciplinare în domenii aplicative de nișă**, în concordanță cu domeniile prioritare și ariile tematice specifice Planului Național PN IV, cu programele de cercetare ale UE (ORIZONT EUROPA), precum și cu alte programe internaționale de cercetare;
- **accesarea de noi surse de finanțare:**
 - o proiecte internaționale de cercetare: în anul 2023 au fost elaborate **2** propuneri noi de proiecte internaționale de cercetare, aflate în evaluare;
 - o proiecte naționale de cercetare: în anul 2023 au fost elaborate **6** propuneri noi de proiecte de cercetare naționale (5 în PN IV – 3 PCE și 2 TE; 1 POCIDIF) și a intrat la finanțare **1** proiect PNRR (C9 – I9) (depus în anul 2022);
 - o activități comerciale: în anul 2023 au fost extinse activitățile comerciale prin atragerea de noi beneficiari din mediul academic și de afaceri, din țară și în special din străinătate.
- **consolidarea parteneriatelor existente în activitatea de cercetare și realizarea de noi consorții și rețele de cercetare** împreună cu universități, institute de cercetare și companii din țară și din străinătate, pentru elaborarea și aplicarea cu succes la competițiile organizate în cadrul programelor Uniunii Europene (ORIZONT EUROPA, programe dedicate IMM-urilor, programe regionale) și pentru atragerea de noi investiții;
- **atragerea de fonduri din mediul public și privat** prin: (1) promovarea mai eficientă a portofoliului de cunoștințe științifice și tehnologice și a rezultatelor proprii; (2) încheierea de contracte de consultanță și dezvoltarea de noi servicii specializate pentru mediul academic și mediul de afaceri; (3) întâlniri directe cu mediul de afaceri pentru identificarea necesităților și a problemelor tehnice cu care se confruntă.

În anul 2023 au fost desfășurate următoarele acțiuni specifice:

✓ **livrarea pe bază de comenzi directe** a următoarelor materiale / produse:

- o **4 tipuri de materiale** - fire magnetice amorfe convenționale și fire magnetice acoperite cu sticlă, cu compoziții și dimensiuni diferite, as-cast sau tratate termic, cu proprietăți magnetice speciale (ex. magnetostricțiune zero și magnetostricțiune pozitivă), au fost livrate în străinătate la 3 companii din Germania (NDI Europe GmbH), Elveția (KUK Electronic AG) și Japonia (TDK Corporation) și o universitate din SUA (Ramapo College of New Jersey, Mahwah, New Jersey);
- o **un tip nou de produs** (senzor magnetic de proximitate/parcare pentru autovehicule) a fost livrat către un agent economic din România (VegaComp Consulting S.R.L.);
- ✓ **dezvoltarea de noi tipuri de servicii științifice și tehnologice** și promovarea acestora pe site-ul INCDFT-IFT Iași (<http://www.phys-iasi.ro/en/products-and-services/products-services>) și pe site-ul Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării

(<https://www.mcid.gov.ro/sistemul-de-cercetare/institute-nationale-de-cercetare-dezvoltare/>).

În anul 2023 au fost dezvoltate **4 tipuri de servicii de specialitate, noi sau modernizate**, pentru partenerii din mediul academic, și anume:

1. **măsurători magnetice** pe probe sub formă de pulberi de tip Fe-O în amestec cu polimeri sau Co-Fe în amestec cu polimeri;
 2. **caracterizări morfologice/topologice, compoziționale și structurale complexe:** SEM + EDS pentru ceramici sinterizate (BaTiO₃), compozite flexibile pe bază de PVD cu BaTiO₃+Ag și mortar cu nanotuburi de carbon; TEM (HR-TEM, EDX, SAED) pentru nanoparticule Fe-O cu diferite aditii de cobalt, particule conglomerate NiFeO+PZT și nanotuburi de carbon functionalizate cu fier;
 3. **realizarea de secțiuni/lamele** pentru analize compoziționale și structurale utilizând tehnica corodării ionice cu FIB (Focused Ion Beam) și efectuarea de analize morfologice, structurale și compoziționale pe secțiuni din probe masive din carbura de wolfram cu diferite aditii metalice;
 4. **determinarea distribuției dimensionale** prin tehnica "dynamic light scattering" (DLS) pentru probe sub formă de particule din oxizi de Fe sau aliaje pe bază de Fe sau Co.
- **reinvestirea profitului economic** obținut din activități de cercetare aplicativă și de microproducție, precum și din alte tipuri de activități economice, pentru:
- o modernizarea și dezvoltarea infrastructurii de cercetare existentă în institut,
 - o controlul stării de sănătate și îmbunătățirea condițiilor de muncă ale personalului din institut,
 - o îmbunătățirea calității mediului de lucru.

Dezvoltarea și comercializarea de produse noi sau îmbunătățite a impus menținerea implementării **Sistemului de Management al Calității (SMC)** și re-obținerea certificării periodice. În anul 2023, activitățile desfășurate în cadrul SMC s-au axat pe: (i) acțiuni de supraveghere în scopul menținerii dreptului de utilizare a Certificatului SRAC 12210/02.11.2020, conform standardului ISO 9001:2015 privind Sistemul de Management al Calității (SMC) implementat pentru domeniul de activitate „Realizarea și furnizarea de materiale magnetice avansate și servicii specializate în domeniul Fizică Tehnică”; (ii) acțiuni de identificare și evaluare a riscurilor, cu respectarea cerințelor standardului ISO 9001:2015. Rezultatele acțiunilor de supraveghere în scopul menținerii dreptului de utilizare a Certificatului SRAC 12210/02.11.2020 au fost sintetizate într-un *Raport de audit intern* care a cuprins constatările, concluziile și acțiunile de îmbunătățire identificate. În cadrul acestui raport s-a specificat de asemenea că, acțiunile de îmbunătățire identificate în cursul auditului intern desfășurat anterior au fost realizate în proporție de 100%. Rezultatele acțiunilor de identificare și evaluare a riscurilor au fost cuprinse într-un *Raport de sinteză al acțiunilor*, care au făcut obiectul contractului nr. 1304/23.08.2022, intitulat „Identificarea și evaluarea riscurilor inerente, definirea riscurilor reziduale, cu respectarea cerințelor standardului ISO 9001:2015 privind SMC (Certificat SRAC 12210/02.11.2020) și a cerințelor Ordinului SGG nr. 600/2018 (Control managerial)”.

Strategia INCDFT-IFT Iași în domeniul inovării s-a concretizat în implementarea la nivelul institutului a unui **Sistem de Management al Inovării (SMIn)**. Cerințele strategiei INCDFT-IFT Iași în domeniul inovării au fost realizate în cadrul procesului de implementare a standardului SR 13572:2016 „Sisteme de management al inovării (SMIn); Cerințe” și reprezintă viziunea conducerii INCDFT-IFT Iași asupra rolului inovării în dezvoltarea organizației. Strategia inovării la nivelul INCDFT-IFT Iași a impus o serie de acțiuni privind implementarea SMIn în perioada 2023-2024. În cadrul ședinței de auditare din 17.10.2023, la care au participat și reprezentanți ai auditorului extern (S.C. CIT-IRECSON), au fost analizate rezultatele implementării strategiei INCDFT-IFT Iași în domeniul inovării, iar concluziile evaluării anuale au fost cuprinse într-un *Raport de audit* axat pe furnizarea de informații care certifică faptul că SMIn este conform cu cerințele proprii ale INCDFT-IFT Iași și cu cerințele standardului SR 13572:2016 și este implementat și menținut în mod eficace. S-a constatat că SMIn al INCDFT-IFT Iași este documentat și implementat și are capacitatea de a atinge obiectivele inovării atât din perspectiva standardului SR 13572/2016, cât și din perspectiva documentelor strategice interne privind inovarea. S-a apreciat de asemenea că, deși SMIn al INCDFT-IFT Iași are doar 3 ani de implementare, a produs efecte pozitive în activitatea organizației în ceea ce privește managementul și performanțele atinse prin implementarea SMIn.

Politicile sociale implementate în anul 2023 la INCDFT-IFT Iași au fost axate cu precădere pe continuarea măsurilor inițiate în anii anteriori și anume:

- **menținerea în institut a unui mediu stimulativ, prin acordarea de sprijin financiar** cercetătorilor, în conformitate cu prevederile legale și cu Contractul Colectiv de Muncă, pentru:
(i) participarea la diferite activități de informare și specializare profesională (training pentru diferite activități profesionale, modificări legislative, utilizare / accesare baze de date, etc.); (ii) participarea la evenimente științifice și tehnologice naționale și internaționale (conferințe / congrese / simpozioane / workshop-uri / saloane de invenții, etc.); (iii) menținerea personalului CDI ca membru în diferite asociații/societăți profesionale reprezentative, naționale și internaționale; (iv) brevetarea rezultatelor originale obținute în activitatea de cercetare științifică;
- **monitorizarea stării de sănătate a personalului institutului** de către un medic de medicina muncii;
- **documentarea științifică a personalului din cercetare-dezvoltare** din institut utilizând platforme/baze de date specifice. Această acțiune s-a axat pe desfășurarea următoarelor activități specifice: (i) participarea la cursuri online de formare a personalului de C-D privind utilizarea bazelor de date și a surselor de informare științifică; (ii) asigurarea accesului online la documentare științifică de specialitate (facilități furnizate prin proiectul ANELIS PLUS 2022); (iii) participarea la activități conexe organizate în cadrul proiectului ANELIS PLUS 2022.

5. Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare

																2022	2023
Total personal																74	72
5.1. Total personal de C-D,																58	55
																din care:	
a. personal de cercetare-dezvoltare atestat cu studii superioare,																39	37
																din care:	
CS I																	
20-35 ani				36-45 ani				46-55 ani				56-65 ani				> 65 ani	
Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați
2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1
CS II																	
20-35 ani				36-45 ani				46-55 ani				56-65 ani				> 65 ani	
Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați
2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	3	0	0	1	0	2	2
CS III																	
20-35 ani				36-45 ani				46-55 ani				56-65 ani				> 65 ani	
Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați
2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
0	0	0	0	3	2	0	2	1	1	5	3	1	1	2	1	2	0
CS																	
20-35 ani				36-45 ani				46-55 ani				56-65 ani				> 65 ani	
Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați
2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
0	2	0	1	0	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ACS																	
20-35 ani				36-45 ani				46-55 ani				56-65 ani				> 65 ani	
Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați	Femei	Bărbați
2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
5	3	4	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
b. pondere personal CD atestat în total personal angajat, din care:																2022	2023
CS I																52,70%	51,38%
CS II																8,10%	6,94%
CS III																6,75%	6,94%
																16,21%	18,05%

																CS			
																ACS			
																2,70%			
																18,91%			
c. gradul de ocupare a posturilor																100%			
d. număr conducători de doctorat																1			
e. număr de doctori,																33			
																31			
																din care:			
20-35 ani				36-45 ani				46-55 ani				56-65 ani				> 65 ani			
Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați	
2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
3	3	1	1	4	4	5	5	2	2	7	7	2	2	5	3	2	2	2	2

5.2. Activități de perfecționare a resursei umane

În anul 2023, personalul de C-D de la INCDFI-IFT Iași a participat la prezentări naționale și internaționale cu caracter științific, a urmat cursuri de instruire profesională, a participat la activități de training privind utilizarea platformelor/bazelor de date care conțin informații științifice.

Un număr de **8** persoane (cercetători științifici și personal auxiliar) de la INCDFI-IFT Iași au participat la **13** evenimente (webinar/ședințe/cursuri de informare), după cum urmează:

Denumire eveniment	Organizator / Locația	Perioada de desfășurare	Domeniu / Structură eveniment	Număr participanți
Drive Research Excellence - Research Professional News Live Webinar Series - The Road to Research Assessment Reform in Europe	CLARIVATE (online)	04.04.2023	În cadrul evenimentului au fost analizate următoarele aspecte: – ce schimbări în evaluarea cercetării pot și ar trebui să se realizeze; – provocările la implementare; – ce ar trebui să facă universitățile/institutele de cercetare și cercetătorii lor pentru a se alinia la noile direcții de cercetare	1 persoană (Lostun M.)
Adunarea generală a „Asociației universităților de cercetare dezvoltare și bibliotecilor centrale universitare din România – Anelis Plus”	Asociația Universităților, Institutelor de C-D și Bibliotecilor Centrale Universitare din România - ANELIS PLUS (ICECHIM București)	28.04.2023	Raport privind activitatea Asociației „Anelis Plus” în perioada august-aprilie 2023. Perspective pentru accesul la literatura științifică începând cu anul 2023.	1 persoană (Ababei G.)
Conferința E-information cu tema „Acces la literatura științifică: Open Access - Open Science - Open Data”, Ediția a XI-a	E-information împreună cu Editurile academice internaționale și companiile partenere, cu susținerea „Anelis Plus” (ICECHIM București)	09.05.2023	Evenimentul a oferit participanților posibilitatea de a lua contact cu reprezentanții editurilor partenere ale Asociației „Anelis Plus” și cu alte edituri de renume mondial, de a lua cunoștință de tendințele pe plan internațional privind documentarea științifică și de soluțiile destinate documentării multidisciplinare, dar și de a participa la diferite seminarii susținute de către edituri pe diverse teme de actualitate.	1 persoană (Ababei G.)
Rolul cercetării științifice și al expertizei de cercetare în proiecte Orizont	Centrul SupportTM, Universitatea de Vest din Timișoara	18.05.2023	Principalele teme abordate au fost: brevetul de invenție și identificarea rezultatelor brevetabile, identificarea oportunităților de finanțare	4 persoane (Lostun M.; Grigoraș M.; Chemeș C.; Ghercă D.)

Europa	(online)		Orizont Europa și a altor instrumente care să faciliteze transferul de cunoaștere, prezentarea unor bune practici în domeniul transferului tehnologic.	
„Research in Europe with the Marie Skłodowska-Curie Actions”	Centrul SupportTM, Universitatea de Vest din Timișoara (online)	19.05.2023	Evenimentul s-a desfășurat online fiind adresat părților interesate de participarea la competiții internaționale în vederea obținerii unor finanțări dedicate cercetării, dezvoltării și inovării. În cadrul evenimentului a fost explicat conceptul PoC (Proof of Concept), fiind prezentate oportunități de finanțare, precum și <i>modalități de realizare a transferului de la cercetare spre piață</i>	1 persoană (Ghercă D.)
„Session on Horizon Results Booster – steering research towards a strong societal impact”	Comisia Europeană (online)	24.05. 2023	Sesiunea informativă despre Horizon Results Booster este un eveniment susținut de Comisia Europeană, care oferă servicii gratuite pentru proiectele FP7, H2020 și HE, cu scopul de a orienta cercetarea către un impact societal puternic. Aceste servicii, furnizate de experți, acoperă diverse aspecte ale activităților de Diseminare și Exploatare, inclusiv crearea și implementarea unui plan de diseminare a rezultatelor proiectelor, dezvoltarea planului de afaceri și asistență pentru accesul la finanțări și gestionarea inovației. Sesiunea a inclus prezentări și mărturii din partea celor care au beneficiat deja de Horizon Results Booster.	2 persoane (Ghercă D.; Buema G.)
Eveniment de informare și brokeraj	IMT București	31.05.2023	Participare la evenimentul de informare/brokeraj organizat de „Rețeaua națională a organizațiilor publice și private interesate de cooperarea europeană în domeniul nanotehnologiilor CESMIN_MNT” la IMT	1 persoană (Ababei G.)

			București	
Essentials	Web of Science Group și E-nformation (online)	15.06.2023	Au fost oferite informații despre cum pot fi folosite instrumentele Web of Science în cel mai bun mod posibil pentru a ajuta în procesul de cercetare.	1 persoană (Ghemes C.)
Importanța evaluării cercetării	Web of Science Group și E-nformation (online)	22.06.2023	A fost prezentat modul de utilizare a soluțiilor analitice Clarivate pentru a susține evaluările naționale majore și pentru a prezice direcția în care se îndreaptă știința.	1 persoană (Ghemes C.)
Conferința Programul Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare (cercetare, digitalizare, IMM, sector cultural)	Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene (online)	02.10.2023	Dezvoltarea și consolidarea capacităților de cercetare și inovare și adoptarea de tehnologii avansate; Consolidarea creșterii durabile și a competitivității IMM-urilor și crearea de locuri de muncă în IMM-uri, inclusiv prin investiții productive; Dezvoltarea competențelor pentru specializare inteligentă, tranziție industrială și antreprenariat.	2 persoane (Lupu N., Ababei G)
Platforma de reviste American Chemical Society	E-nformation și Anelis Plus (online)	26.10.2023	Acces electronic la literatura științifică pentru susținerea și promovarea sistemului de cercetare și educație din România	2 persoane (Buema G., Ghemeș C.)
Platforma de reviste SpringerLink Journals	E-nformation și Anelis Plus (online)	26.10.2023	Acces electronic la literatura științifică pentru susținerea și promovarea sistemului de cercetare și educație din România	1 persoană (Buema G.)
Accesarea revistelor disponibile pe platforma Cambridge Core (Cambridge University Press)	ROMDIDAC (în parteneriat cu ANELIS Plus) (online)	27.10.2023	Instruire privind accesarea și utilizarea bazei de date/platforma Cambridge Core, pentru accesarea jurnalelor și revistelor editurii Cambridge	2 persoane (Ababei G., Buema G.)

În anul 2023, un număr de **12** cercetători de la INCDFT-IFT Iași au participat la **15** evenimente de tip info-day, networking, proposers' day, etc, după cu urmează:

Denumire eveniment	Organizator / Locația	Perioada de desfășurare	Domeniu / Structură eveniment	Număr participanți
Oportunități de finanțare pentru cercetare științifică și activități suport-tehnice specifice instituțiilor publice	Academia Română și Institutul de Chimie Macromoleculară „P.	9.02.2023	În cadrul evenimentului au fost prezentate și discutate următoarele aspecte: - oportunitățile de finanțare a cercetării	1 persoană (Ababei G.)

	Poni” din Iași/ Filiala Iași a Academiei Române		știintifice prin Programul Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare 2021-2027 - oportunitățile de finanțare a activităților de cercetare inovare prin Programul Operațional Regional Nord-Est 2021-2027 - oportunitățile de finanțare din cadrul Programului de Cooperare Elvetiano-Român 2019-2029, aria de concentrare tematică Cercetare și Inovare.	
Succes la Orizont! Instrumentele MSCA Doctoral Networks (DN) și Postdoctoral Fellowships (PF)	Online / NCP-Orizont Europa, Acțiunile Marie Skłodowska-Curie, UEFISCDI.	15.06.2023	Agenda evenimentului a inclus prezentări și informări despre instrumentele MSCA Doctoral Networks și Postdoctoral Fellowships – obținându-se astfel detalii despre aceste programe și oportunitățile pe care le oferă în domeniul cercetării.	1 persoană (Ghercă D.)
European Sustainable Energy Week	Online / Comisia Europeana	20-22.06.2023	Ediția EUSEW 2023 a marcat cea de-a 17-a ediție în care s-au organizat o serie de activități cu scopul de a aduce împreună comunitatea de oameni care se preocupă de un viitor energetic sigur și curat pentru următoarele generații.	1 persoană (Ghercă D.)
Design-ul și pregătirea propunerilor de proiecte RIA/IA/CSA pentru Horizon Europe	UEFISCDI (online)	22.06.2023	A fost prezentat un overview al programului “Horizon Europe” și s-a lucrat în echipe pentru simularea unor propuneri RIA/IA/CSA în Horizon Europe	1 persoană (Grigoraș M.)
Webminar Online „Thermal Safety Studies for Chemical Processes”	NETZSCH Analyzing & Testing (online)	4.07.2023	Evenimentul a constat în configurarea și principiul de funcționare al ARC și informațiile care pot fi obținute. Calorimetria cu rată accelerată (ARC) este tehnica de măsurare stabilită care oferă răspunsuri la întrebări legate de potențialul de pericol termic,	1 persoană (Ghercă D.)

			comportamentul adiabatic, timpul până la atingerea ratei maxime de reacție (TMR) și scenariile de autoîncălzire termică.	
Networking Cluster 6 - Alimente, Bioeconomie, Resurse Naturale, Agricultură și Mediu	NCP-Orizont Europa, UEFISCDI (online)	6.07.2023	Acest eveniment de networking, organizat de NCP@UEFISCDI, facilitează creșterea vizibilității organizațiilor din România cu profil relevant pentru Clusterul 6, dar și conectarea cu alte organizații cu profil similar / complementar din România, în contextul participării cu proiecte de cercetare-inovare în Horizon Europe. Evenimentul sprijină participarea ulterioară a organizațiilor din România în procesul de identificare a partenerilor europeni, în cadrul evenimentelor de brokerage și matchmaking organizate de Comisia Europeană și alte rețele tematice europene.	1 persoană (Ghercă D.)
Webinar Online „TPR of Copper Oxide Nanoparticles on Alumina & the Effects of Particle Size and Surface Chemistry”	Micromeritics Instrument Corporation (online)	19.07.2023	În cadrul acest webinar s-au exploatat aspecte detaliate cu privire la reducere termică programată folosind oxid de cupru pe suport de alumina și s-au prezentat efectele dimensiunii particulelor, chimiei suprafeței și cum acestea afectează mecanismul procesului de reducere.	1 persoană (Ghercă D.)
Webinar Online „Caractérisation des polymères”	NETZSCH Analyzing & Testing (online)	5.09.2023	În acest webinar, s-au prezentat diverse tehnici pentru studierea polimerilor, inclusiv determinarea proprietăților termice și mecanice, cum ar fi tranzițiile termice și temperatura de degradare, folosind tehnologii NETZSCH, precum și metode pentru studiul viscoelasticității și a comportamentului de curgere legate de structura polimerilor.	1 persoană (Ghercă D.)
Improving	Webinar	10.09.2023	Integrarea simulării	1 persoană

Efficiency Merging 3D Design in SOLIDWORKS with Virtual Simulation. Episode 2 .	Dassault Systèmes (online)		structurale, dinamicii fluidelor și electromagnetice folosind platforma 3DEXPERIENCE®	(Dobrescu G.S.)
Writing a proposal for Horizon Europe	webinarul NCP@UEFI SCDI (online)	14.09.2023	Sesiune online privind pregătirea și redactarea unei propuneri de proiect RIA/IA/CSA pentru Horizon Europe	1 persoană (Ababei G.)
The Current Technology of Advanced Materials Molding and Manufacturing	Webinar UTC Altair Partner Alliance (APA) (online)	21.09.2023	Discutarea și demonstrarea capacităților actuale în modelarea materialelor avansate, fabricarea integrată și simularea structurală în suita de instrumente Altair HyperWorks (Multiscale Designer, HyperMesh și OptiStruct), inclusiv simularea de producție de turnare prin injecție de la Altair, care oferă Inspire Mold și Altair Partner Alliance. (APA) aplicație de simulare a producției de bobinări de filament TANIQWind Design.	1 persoană (Steigman R.)
Webinarul “Știința deschisă – noutăți din perspectiva accesului liber, a evaluării cercetării și a datelor FAIR”	UEFISCDI (online)	13.10.2023	Evenimentul urmărește să aducă în atenție o serie de tendințe și provocări de la nivel internațional și european privind open science (știința deschisă), precum și implicațiile acestora din perspectiva evaluării cercetării (cercetători, organizații și proiecte)	8 persoane (Savin A., Ghemeș C., Ghercă D., Buema G., Iftimie N., Dragoș O., Steigmann R., Lupu N.)
Materials for circularity in efficient lightweight design	Webinar Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy CCPE (online)	19.09.2023	Construcția ușoară poate deveni circulară și ce materiale ar putea permite acest lucru. Subiectele includ sisteme mono-material, dezvoltare de produse orientată pe ciclu și composite circulare pentru cabină de avioane.	1 persoană (Savin A.)
Workshop online „FAIR and Open Data in NFFA-Europe Pilot and Beyond”	NFFA-Europe (online)	26.09.2023	Acest workshop s-a concentrat pe practicile de date deschise și principiile FAIR și relevanța lor pentru activitățile de infrastructură de cercetare	1 persoană (Ghercă D.)

			și, în general, pentru avansarea științei.	
Workshop online „Bridging Microscopy and Analytical Large-Scale Facilities”	NFFA-Europe (online)	26.09.2023	Acest workshop s-a concentrat pe importanța combinării experimentelor de la facilitățile analitice la scară mare cu microscopia din laborator explorând posibilitatea colectării de date la scara nanometrică folosind diferite modalități de imagistică și discutând crearea unei platforme pentru utilizatori în acest scop.	1 persoană (Ghercă D.)

5.3. Politica de dezvoltare a resursei umane de cercetare-dezvoltare (mod de recrutare, de pregătire, de motivare, colaborări și schimburi internaționale, etc.)

În cursul anului 2023 a fost continuată acțiunea de implementare a obiectivelor specifice domeniului resurselor umane, în conformitate cu *Planul strategic de dezvoltare instituțională 2023-2026* a INCDFT-IFT Iași (publicat pe site-ul institutului <http://www.phys-iasi.ro/>), prin:

- 1) **dezvoltarea resursei umane** înalt specializată care desfășoară activități de cercetare, dezvoltare și inovare (CDI), prin:
 - **menținerea și perfecționarea continuă a personalului de cercetare de bază existent**, cu contract de muncă pe perioadă nedeterminată, implicat în activități complexe de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare;
 - **angajarea de personal de cercetare (studenți, masteranzi, doctoranzi, cercetători postdoctorali)**, care să corespundă din punct de vedere al standardelor științifice impuse de institut;
 - **co-interesarea doctoranzilor pentru rezolvarea activităților de cercetare complexe** dezvoltate în institut (în anul 2023, o parte din activitățile de cercetare dezvoltate în institut au constituit tematici pentru **referatele de doctorat** susținute de **3** tineri doctoranzi, angajați ai INCDFT-IFT Iași, iar un doctorand și-a susținut public teza de doctorat);
 - **creșterea numărului de personal acreditat în cercetare**; la sfârșitul anului 2022 a fost analizată situația profesională a cercetătorilor din institut și s-a propus promovarea acestora prin concurs în anul 2023. Astfel, s-au scos la concurs un număr de **9** posturi (<https://www.phys-iasi.ro/en/jobs>), care au fost ocupate la începutul anului 2023, după cum urmează:
 - o **1** post de Cercetător Științific Gradul II (CS II) în specializarea "Materiale magnetice și aplicații";
 - o **1** post de Cercetător Științific Gradul II (CS II) în specializarea "Nanomateriale și aplicații ale acestora";
 - o **1** post de Cercetător Științific Gradul III (CS III) și **3** posturi de Cercetător Științific (CS) în specializarea "Materiale magnetice și aplicații";
 - o **3** posturi de Cercetător Științific (CS) în specializarea "Nanomateriale și aplicații ale acestora";
 - **creșterea numărului de doctori** (în anul 2023 peste 84% din personalul de cercetare-dezvoltare atestat din institut deținea titlul de doctor în științe);
 - **armonizarea echipelor de cercetare din punct de vedere al mediei de vârstă și al expertizei științifice** pentru elaborarea de noi propuneri de proiecte de cercetare în vederea participării, cu șanse sporite de succes, la competițiile deschise în cadrul programelor naționale și internaționale de cercetare.

În anul 2023 au fost depuse **2** noi propuneri de proiecte europene, după cum urmează:

- o **o propunere** la competiția HORIZON-CL4-2023-RESILIENCE-01-TWO-STAGE, Type of action: HORIZON-RIA, Topic: HORIZON-CL4-2023-RESILIENCE-01-37, coordonată de FUNDACION IMDEA NANOCIENCIA, Madrid, Spania.
- o **o propunere** la competiția EUROPEAN DEFENCE FUND (EDF), EDF-2023-LS-RA-DIS CALL FOR DISRUPTIVE EDF research actions implemented via lump sum grants, Coordonator: Sotiria Technologies, Grecia. Parteneri: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică - IFT Iași, România; Czech University of Technology, Republica Cehă; La Sapienza University of Rome, Italia; Lviv University of Technology, Ucraina; Karat, Ucraina.

De asemenea, au fost depuse **5** propuneri noi de proiecte la competiții naționale din PN IV gestionate de UEFISCDI, din care **2** propuneri de proiecte la competiția *Proiecte de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente (TE)* și **3** propuneri de proiecte la competiția de proiecte *Proiecte de Cercetare Exploratorie (PCE)*.

- responsabilizarea profesională a personalului CD tânăr** pentru abordarea de noi tipuri de activități de cercetare de calitate, prin:
 - încurajarea și sprijinirea participării cu propuneri noi de proiecte la competiții organizate în programe de cercetare naționale și internaționale;
 - introducerea în regulamentele de promovare pe funcții și grade profesionale a unor criterii de evaluare care să impună obligativitatea pentru tinerii cercetători de a deschide noi direcții de cercetare;
 - dezvoltarea prestigiului profesional individual prin activități de promovare, diseminare și valorificare a rezultatelor cercetării prin: articole publicate în reviste cotate ISI; elaborarea de brevete de invenție; participarea cu lucrări invitate/ prezentate oral la manifestări științifice de prestigiu; participarea la evenimente de premiere a rezultatelor cercetării; etc).
- dezvoltarea resursei umane** înalt specializată, prin:
 - perfecționarea profesională prin cursuri de formare ca auditori interni, ca responsabili transfer de tehnologie și ca antreprenori;
 - asigurarea cadrului instituțional în vederea specializării personalului de cercetare tânăr în managementul activităților de cercetare și în administrarea proiectelor ca potențiali directori de proiecte de cercetare naționale și internaționale și ca manageri de inovare;
 - participarea la activități de training privind operarea infrastructurii de cercetare ultraperformantă existentă la INCDFT-IFT Iași;
 - participarea la cursuri de informare privind utilizarea eficientă a sistemului electronic de documentare științifică, etc.

În anul 2023, un număr de **9** persoane (cercetători și personal auxiliar) de la INCDFT-IFT Iași au participat la **9** evenimente de perfecționare/formare profesională, după cum urmează:

Denumire eveniment	Organizator / Locația	Perioada de desfășurare	Domeniu / Structură eveniment	Număr participanți
In-Person Workshop at UNISENSE premises	Compania UNISENSE, Aarhus, Danemarca	22-26.01.2023	Stagiu de lucru privind utilizarea microsenzorilor de detecție și cuantificare a oxigenului molecular. Au fost analizate inclusiv probe preparate la INCDFT-IFT Iași.	2 persoane (Ghercă D.; Buema G.)
Faculty of Mechanical Engineering	Universitatea din Ljubljana, Ljubljana, Slovenia	20.02-27.03.2023	Stagiu de lucru pentru testarea multisenzorilor din metastructuri, configurați în diferite topologii convenționale, utilizați în evaluarea de materiale.	1 persoană (Mititelu I.)
„Labtour In Magnetism”, cu ocazia participării la „IEEE International	Tohoku University, Sendai, Japonia	15-19.05.2023	Vizită de lucru în laboratoarele Tohoku University, inclusiv pentru stabilirea cadrului	2 persoane (Lupu N.; Óvári T.-A.)

<i>Magnetics Conference - INTERMAG 2023</i>			de continuare a colaborării între INCDFT-IFT Iași și Tohoku University.	
Faculty of Mechanical Engineering	Universitatea din Zilina, Zilina, Slovacia	14-23.05.2023	Vizită de lucru la Universitatea din Zilina. Prezentarea unei lecții invitate cu titlul „ <i>Reconfigurable sensors based on metastructures used in analysis of materials with special destination</i> ”	1 persoană (Savin A.)
“Operando XAS study of photocatalytic water splitting by Al, Rh-doped SrTiO ₃ photocatalyst”	Swiss Light Source (Paul Scherrer Institute), Villigen, Elveția	23-28.06.2023	Experimentele ce au fost desfășurate la Paul Scherrer Institut (PSI) - Swiss Light Source – SLS, au vizat analiza structurală a încorporării a dopanților Al și Rh în structura perovskitului SrTiO ₃ pentru a dezvolta fotocatalizatori promițători utilizați în procesul de fotodivizare a apei	2 persoane (Ghercă D., Borhan A.)
Joint RQ 17 & ISMANAM 27 Conference (17th Rapidly Quenched and Metastable Materials (RQ 17) and 27th International Symposium on Metastable, Amorphous and Nanostructured Materials (ISMANAM 27))	Universitatea din Varșovia, Varșovia, Polonia	18-26.08.2023	Participarea la întâlnirea periodică a ISMANAM Steering Committee (N.L.); informare asupra celor mai noi direcții de cercetare în domeniul materialelor amorfe și nanocristaline; discuții cu specialiști din diferite laboratoare europene și internaționale în vederea aplicării cu propuneri de proiecte în comun.	2 persoane (N. Lupu, T.-A. Ovari)
Meeting of COST Action CA 21110 - Building an open European Network on OsteoArthritis research (NetwOArk)	Medical University of Plovdiv, Plovdiv, Bulgaria	03-06.09.2023	Participare la întâlnire a oferit o oportunitate excelentă pentru participanți de a face schimb de idei, de a stabili colaborări și de a lucra împreună la obiectivul principal al acțiunii	1 persoană (Lăbușcă L.)
Meeting of COST Action CA22170 - TEndon Regeneration NETwork (TENET)	COST headquarters, Bruxel, Belgia	23.10.2023	Participare la întâlnirea de lansare a acțiunii în calitate de membru în comitetul de management	1 persoană (Lăbușcă L.)
Vizită de lucru la ICM-CSI Madrid	Materials Science Institute of Madrid, Spania	15-22.10.2023	Stagiu de cercetare la ICM-CSI Madrid	1 persoană (Rotărescu R.)

Cu ocazia vizitei de lucru la sediul companiei *UNISENSE* din Aarhus, Danemarca, reprezentanții INCDFT-IFT Iași au participat la Workshopul organizat de UNISENSE, care a fost adresat utilizatorilor de microsenzori de detecție și cuantificare a oxigenului molecular. INCDFT-IFT Iași are în dotare un astfel de microsenzor. De asemenea, workshop-ul a reprezentat o oportunitate excelentă pentru a întâlni și a face schimb de experiență cu alți cercetători din întreaga lume, care au preocupări similare. În timpul vizitei de lucru, cercetătorii de la INCDFT-IFT Iași au avut ocazia să analizeze propriile probe pe echipamentele produse de compania gazdă. Prezentările din cadrul Workshopului au acoperit teoria de bază și teoria avansată de utilizare a microsenzorilor, precum și aplicațiile acestora. În urma participării la workshop, persoanele participante au dobândit experiența teoretică și practică în vederea utilizării microsenzorilor în experimente viitoare.

Vizita de lucru la *Faculty of Mechanical Engineering*, University of Ljubljana, Slovenia, a oferit oportunitatea cercetătorului de la INCDFT-IFT Iași să realizeze experimente de testare a multisenzorilor din metastructuri, configurați în diferite topologii convenționale și utilizați în evaluarea nondistructivă a unor materiale.

Participarea la conferința „*IEEE International Magnetics Conference - INTERMAG 2023*” care a avut loc la Sendai, Japonia, în perioada 15-19.05.2023, a oferit ocazia cercetătorilor de la INCDFT-IFT Iași să efectueze o vizită de lucru și în laboratoarele de la *Institute for Materials Research (IMR)*, Tohoku University, unde au purtat discuții pentru stabilirea cadrului de continuare a colaborării între INCDFT-IFT Iași și IMR, colaborare care datează de peste 20 ani și în cadrul căreia au fost obținute rezultate științifice importante în domeniul preparării, caracterizării și aplicațiilor materialelor magnetice amorse și nanostructurate.

Cu ocazia vizitei de lucru la *Faculty of Mechanical Engineering*, University of Ljubljana, Slovenia, în cadrul colaborării bilaterale mutuale dintre cele două instituții, Dr. Adriana Savin a efectuat teste de evaluare nedistructivă prin metode complementare - emisie acustică/microunde - și a prezentat o lecție invitată bazată pe rezultatele cercetărilor de la INCDFT-IFT Iași în acest domeniu, intitulată „*Reconfigurable sensors based on metastructures used in analysis of materials with special destination*”.

Cu ocazia vizitei la *Paul Scherrer Institut (PSI) - Swiss Light Source – SLS*, Dr. Daniel Ghercă și Dr. Adrian Borhan au efectuat experimente ce au vizat analiza structurală a încorporării cu succes a dopanților Al și Rh în structura perovskitului SrTiO₃ pentru a dezvolta fotocatalizatori promițători utilizați în procesul de fotodivizare a apei. Obiectivele au inclus determinarea proprietăților electronice ale materialului dopat și stabilirea proprietăților electronice implicate în reacția fotocatalitică de scindare a apei. Scopul final este de a avansa principiile de proiectare ale fotocatalizatorilor perovskitici de tipul SrTiO₃ dopat cu Al și Rh pentru a dezvolta sisteme energetice noi și curate pentru producția de hidrogen verde. Au fost analizate propriile probe preparate în laboratoarele INCDFT-IFT Iași.

Cu ocazia participării la *Joint RQ 17 & ISMANAM 27 Conference* (17th Rapidly Quenched and Metastable Materials (RQ 17) and 27th International Symposium on Metastable, Amorphous and Nanostructured Materials (ISMANAM 27)) ce a avut loc la Universitatea din Varșovia, Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, Dr. Nicoleta Lupu, membru al ISMANAM Steering Committee și Dr. Tibor-Adrian Óvári au stabilit contacte cu specialiști din diferite laboratoare europene și internaționale în vederea aplicării cu propuneri de proiecte în comun la competiții europene și internaționale și au identificat cele mai noi direcții de cercetare în domeniul materialelor amorse și nanocristaline, în vederea diversificării direcțiilor de cercetare de la INCDFT-IFT Iași.

Dr. Luminița Lăbușcă a participat la întâlnirea comitetului de management al acțiunii *COST CA 21110 - Building an open European Network on OsteoArthritis research (NetwoArk)* în calitate de reprezentant de țară, INCDFT-IFT Iași fiind membru al rețelei COST EU-netwoArk care are scopul de a înființa Societatea Europeană pentru Osteoartrita (ESOA), cu trei grupuri majore de părți interesate: 1) pacienți, 2) clinicieni și 3) cercetători, atât din mediul academic, cât și din industrie. Acțiunea COST va permite construirea unei astfel de Societăți Europene, cu scopul de a coordona și stimula mai multe cercetări interdisciplinare și transdisciplinare, dezvoltarea tehnologică și transferul rezultatelor cercetărilor întreprinse către clinici, având ca scop îmbunătățirea calității vieții celor afectați de osteoartrită în Europa. Domeniile abordate în această acțiune sunt prevenirea primară, diagnosticarea și tratamentul (direcție de cercetare în care este implicat și INCDFT-IFT

Iași), interacțiunea (comorbidități) și managementul îngrijirii, EU-NETWOArk propunându-și să stimuleze noi descoperiri științifice în această direcție.

Dr. Luminița Lăbușcă a participat, de asemenea, la întâlnirea de lansare a comitetului de management al acțiunii *COST CA22170 - TEndon Regeneration NETwork* (TENET) în calitate de reprezentant de țară, INCDFT-IFT Iași fiind membru al comitetului de management pentru România. Scopul principal al TENET Action este de a crea TEndon regeneration NETwork, o rețea științifică de excelență cu sediul în principal în Europa, care integrează cadre universitare, laboratoare de cercetare, medici, companii biotehnologice și organisme de reglementare pentru a stimula capacitatea științifică și industrială de a dezvolta și testa terapii regenerative avansate pentru a promova regenerarea țesutului tendonului și restabilirea funcției acestuia. Această acțiune a reunit suficientă expertiză și masă critică pentru a produce un răspuns integrat, coordonat și multidisciplinar la provocările din domeniu. Acest lucru va permite desfășurarea completă a terapiilor regenerative avansate pentru tendon, nu numai pentru a răspunde întrebărilor științifice, dar, mai important, pentru a stimula transferul clinic a acestor terapii pentru a îmbunătăți tratamentele și rezultatele pacientului.

Vizita Dr. Cristian Rotărescu la *Material Science Institute of Madrid* a fost axată pe studiul materialelor magnetice utilizând metode de simulare micromagnetică și programe de calcul ce utilizează plăci grafice, scopul principal fiind caracterizarea prin simulări micromagnetice a nanofirelor cu compozițiile CoFeSiB și FeSiB obținute experimental la INCDFT-IFT Iași și implementarea unor programe de calcul pentru studiul distribuției anizotropiilor din nanofirele de FeSiB.

- 4) **atragera tinerilor pentru a cunoaște detalii despre activitățile de cercetare–dezvoltare** desfășurate la INCDFT-IFT Iași, prin vizite ale profesorilor și ale elevilor în cadrul activităților didactice „Școala altfel”; vizite de informare ale studenților de la facultăților de profil din zona Moldovei asupra activităților de cercetare dezvoltate de institut și a dotării cu aparatură de cercetare specifică domeniilor de expertiză științifică ale institutului; organizarea de acțiuni comune cu profesorii de fizică din învățământul pre-universitar, etc.

În anul 2023, elevii clasei a VI-a de la Colegiul Național “Vasile Alecsandri” Iași și, respectiv, de la Școala Gimnazială “Ion Ghica” Iași au vizitat laboratoarele INCDFT-IFT Iași în cadrul activităților didactice „Școala altfel”.

6. Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare

	2022	2023
6.1. Laboratoare de cercetare-dezvoltare / centre de cercetare:	2 / 1	2 / 1
1) Secția de cercetare Materiale și Dispozitive Magnetice (MDM).		
2) Laborator de Control Nedistructiv (LCN).		
3) Centru Euroregional de Cercetări Avansate pentru Senzori și Sisteme de Senzori pe bază de Micro și Nanomateriale Magnetice (MAGNESENS), unic la nivel național și regional, <i>care include 5 laboratoare, și anume:</i>		
- Laborator pentru prepararea de straturi subțiri și nanostructuri (<i>include facilități de cameră curată</i>)		
- Laborator de microscopie electronică		
- Laborator de senzori magnetorezistivi pe bază de micro și nanomateriale magnetice		
- Laborator pentru biosenzori magnetici și senzori magnetici pentru medicină		
- Laborator pentru senzori și rețele de senzori pe bază de materiale magnetice microdimensionate (<i>include facilități de cameră ecranată magnetic</i>).		
Infrastructura de cercetare existentă în cadrul institutului, inclusiv în cadrul Centrului de cercetare MAGNESENS, este vizibilă în următoarele platforme / baze de date / pagini web:		
➤ ERRIS - Engage in the Romanian Research Infrastructures System (https://eeris.eu/ERIO-2000-000R-0151)		
➤ EERTIS - Engage in the European Research and Technology Infrastructure System (https://eertis.eu/erio-2200-000I-4540)		
➤ MERIL (Mapping of the European Research Infrastructure Landscape) (https://portal.meril.eu/meril/view/organisationUnits/136066)		
➤ Pagina web a INCDFT-IFT Iași (http://www.phys-iasi.ro/en/infrastructure).		
6.2. Laboratoare de încercări (testare, etalonare, etc.) acreditate / neacreditate	-	-
6. Instalații și obiective speciale de interes național	-	-
7. Instalații experimentale / instalații pilot	-	-

8. Echipamente relevante pentru CDI

INCDFT-IFT Iași beneficiază de dotări moderne, performante, adecvate domeniului său de activitate și are planificat prin [Planul Strategic de Dezvoltare Instituțională \(2023 – 2026\)](#) dezvoltarea și modernizarea infrastructurii de cercetare existente prin investiții suplimentare.

În vederea îmbunătățirii continue a infrastructurii de CDI din cadrul institutului, se au în vedere următoarele acțiuni:

- modernizarea echipamentelor de cercetare existente cu noi adaptări tehnice, pentru a le face mai performante și pentru a le conferi noi funcționalități;
- dezvoltarea infrastructurii existente prin achiziționarea de echipamente performante de ultimă generație care să răspundă noilor direcții de CDI implementate sau care sunt preconizate a fi implementate la INCDFT-IFT Iași;
- adaptarea infrastructurii de cercetare existente (*unde este posibil*) la necesitățile tehnologice ale beneficiarilor noilor servicii specializate dezvoltate și oferite de institut;
- reinvestirea profitului economic obținut din activități de cercetare aplicativă și de microproducție în modernizarea/dezvoltarea infrastructurii de cercetare existente.

INCDFT-IFT Iași are în dotare peste 50 de echipamente relevante pentru activitățile de cercetare-dezvoltare și inovare pe care le desfășoară. Lista echipamentelor de cercetare relevante, cu valoare mai mare de 100.000 Euro, este prezentată în [Anexa nr. 2](#).

Infrastructura de cercetare existentă la INCDFT-IFT Iași este distribuită în cadrul Secției de Cercetare Materiale și Dispozitive Magnetice (MDM) și în cadrul Laboratorului de Control Nedistructiv.

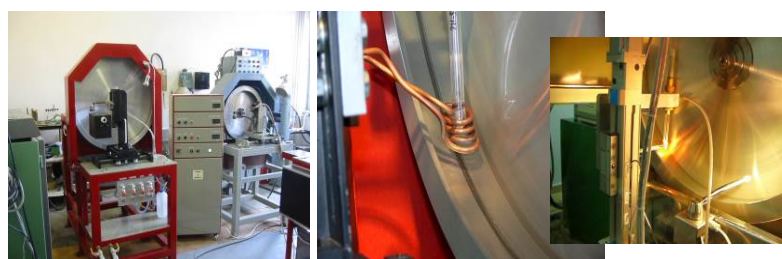
Secția de cercetare Materiale și Dispozitive Magnetice (MDM) și Centrul MAGNESENS

FACILITAȚI TEHNOLOGICE PENTRU PREPARAREA MATERIALELOR

Instalații pentru prepararea materialelor magnetice amorse și nanocristaline, micro- și nanodimensionate, prin procedeul răcirii rapide din topitură; dispozitive anexă



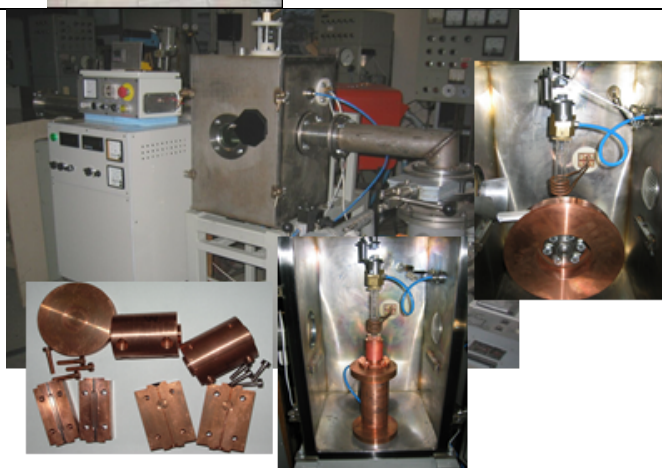
Instalații pentru prepararea benzilor prin răcire rapidă din topitură pe disc metalic în rotație, în vid și în atmosferă controlată (realizate prin autodotare)



Instalații pentru prepararea microfidelor prin răcire rapidă din topitură în strat de apă în rotație (realizate la INCDFT-IFT Iași)



Instalație pentru prepararea micro- și nanofidelor acoperite cu sticlă (brevete EP, US, CA) (realizată la INCDFT-IFT Iași)



Instalație pentru prepararea materialelor masive prin solidificare (ultra)rapidă, în vid și în atmosferă controlată (realizată la INCDFT-IFT Iași)

	Sistem de perforare a creuzetelor din cuarț
Instalații pentru prepararea de straturi subțiri prin depunere în vid și în atmosferă controlată (echipate cu detector de neetanșietăți și analizor de gaze RGA)	
	Spațiu cu regim de „Cameră curată” (ISO 5, ISO 7, ISO 8) (144 mp)
	Instalație complexă de <u>depunere straturi simple și multiple</u> (model ATC-2200 AJA International, Inc.) prin pulverizare R.F./D.C. (6 ținte de pulverizare), evaporare cu fascicul de electroni (5 surse) și evaporare cu fascicul laser (<i>sistem de ablație laser</i>)
	<u>Instalație de pulverizare în vid</u>, model MSS-6G2-2RF-2DC (Torr International, Inc.)

Echipamente pentru prepararea de nanomateriale (nanofire, nanopilari, nanoclusteri, straturi subțiri simple și multistrat) prin depuneri electrochimice



Bipotențiostat/ Galvanostat HEKA PG 340 pentru prepararea de straturi subțiri și nanofire simple și multiple prin depunere electrochimică



Potențiostat Voltalab 10/230V pentru prepararea de materiale (straturi subțiri și nanofire) prin depunere electrochimică și pentru măsurători de potențiale și diferențe de potențiale electrochimice

Instalații pentru prepararea de micro- și nanopulberi



Moară planetară RETSCH PM 200 și dispozitiv de sitare RETSCH AS 200



Echipament de preparare a micropulberilor prin atomizare în fluxuri combinate de gaz-lichid (realizată la INCDFT-IFT Iași)

			<u>Instalație pentru prepararea nanopulberilor din aliaje multicomponente prin descărcare în arc electric (realizată la INCDFIT-IFT Iași)</u>
Instalație pentru prepararea de probe 3-D prin sinterizare			
			<u>Instalație de sinterizare în plasmă</u> (Spark Plasma Sintering - SPS, model FCT- (FAST) HPD5): $I_{\max.} = 20 \text{ kA}$; $T_{\max. \text{ sinterizare}} = 2400^{\circ}\text{C}$; $F_{\max. \text{ sinterizare}} = 50 \text{ kN}$
Echipamente pentru proiectarea și prepararea de micro- și nanostructuri			
			<u>Sistem de litografiere cu fascicul laser</u> , cu diodă (405 nm) și sistem automat de aliniere (model $\mu\text{PG 101}$ - Heidelberg Instruments GmbH)
			<u>Instalație de nanolitografiere cu fascicul de electroni de rezoluție ultraînaltă</u> (model RAITH eLine Plus), echipată cu sistem de depunere de tip Gas Injection System (GIS), nanomanipulatoare și sistem de mapare compozițională (EDS)



Echipament de corodare cu fascicul de ioni (model ATC - 2020-IM, AJA International, Inc.)

ECHIPAMENTE PENTRU ANALIZE STRUCTURALE, MORFOLOGICE ȘI COMPOZIȚIONALE

Microscopae electronice și sisteme de pregătire a probelor pentru analize prin microscopie electronică

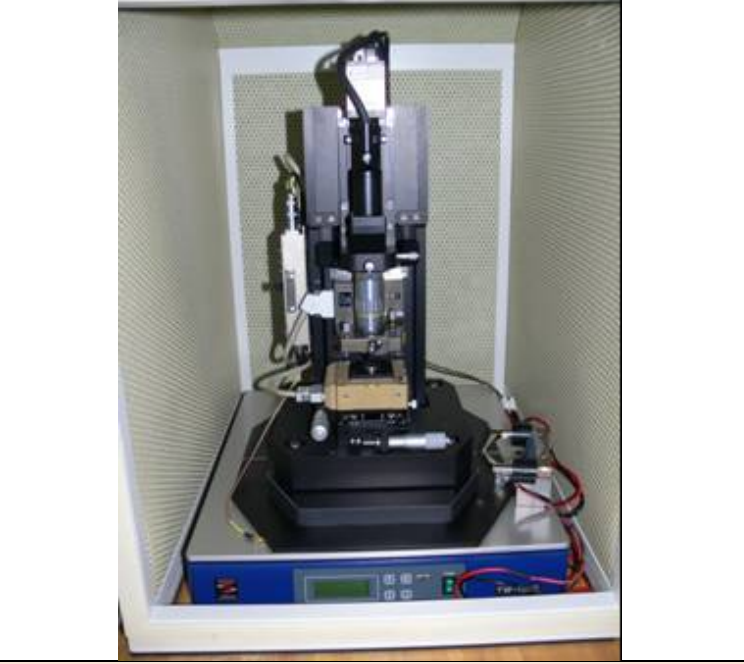


Microscop electronic de baleiaj (SEM) (model JSM 6390 / JEOL Ltd.), cu EDX și modul de nanolitografiere cu fascicul de electroni Xenon XP G2

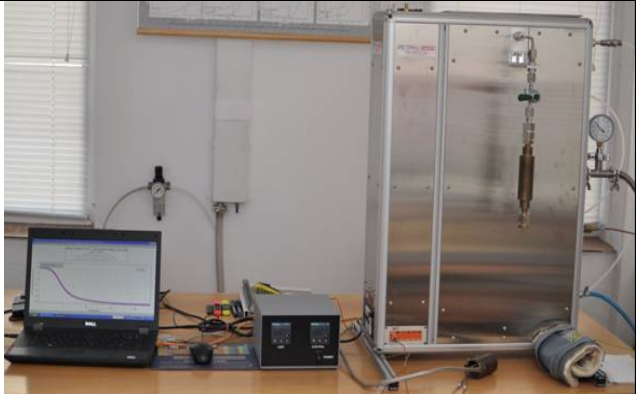


Sistem de tip CrossBeam cu fascicul dublu, de electroni și de ioni focalizați (model Neon 40 EsB / Carl Zeiss GmbH), cu detectori EDS, EBSD, SE, BSE și In-Lens; micromanipulatoare pentru preparare de probe pentru TEM, sistem de curățare în plasmă, modul de nanolitografiere cu fascicul de ioni de rezoluție ultraînaltă, sistem de depunere de tip GIS (Gas Injection System): Rezoluția fascicului de electroni: $1,1 \div 2,5 \text{ nm}$ la $U = 20 \div 1 \text{ kV}$; Rezoluția fascicului de ioni: 7 nm la $U = 30 \text{ kV}$

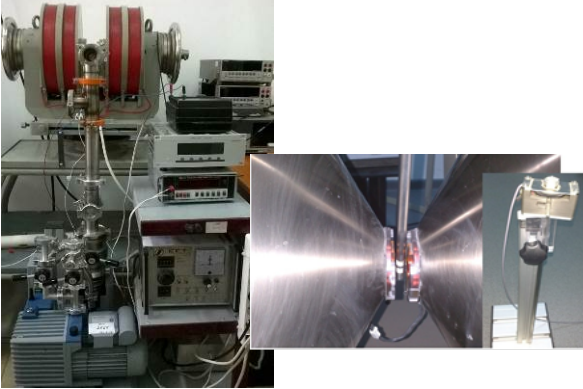
	<u>Echipamente pentru prepararea probelor pentru TEM:</u> Stânga: sistem de polizare cu fascicul de ioni (PIPS/Gatan Inc.) Dreapta: aparat de subțiat probe prin măcinare mecanică (Gatan Dimple Gridler)
	<u>Aparatură pentru prepararea probelor pentru TEM:</u> Stânga: aparat de confecționat cuțite de sticlă pentru ultramicrotom Dreapta: ultramicrotom
	<u>Microscop electronic de transmisie, de rezoluție ultraînaltă (model Libra 200 MC / Carl Zeiss GmbH), cu monocromator, filtru de energie în coloană, corector de imagine, EELS, EDS și lentilă Lorentz. Rezoluția imaginii < 0,14 nm. Moduri de lucru: UHR-TEM; HAADF, EELS, EFTEM, EDS, difracție SAED, difracție de precesie, STEM</u>
Spectroscopie / Spectrometre	
	<u>Spectroscop Auger cu fascicul de electroni de rezoluție nanometrică (model JAMP-9510F Field Emission Auger Microprobe / JEOL Ltd.) pentru analiza suprafețelor și interfețelor</u>

	Stânga: <u>Spectrometru de absorbție atomică</u> (model PerkinElmer Aanalyst 200), cu o precizie de 1 $\mu\text{g/ml}$ Dreapta: <u>Spectrometru UV-VIS</u> (model PerkinElmer LAMBDA 35), cu o precizie de până la 0,1 nm
	<u>Spectrometru în IR cu transformată Fourier FT-IR</u> (model JASCO 6100), cu o precizie $\leq 0,5 \text{ cm}^{-1}$
	<u>Difractometru de raze X</u> (model BRUKER AxS D8-Advance) echipat cu module de temperatură și reflectometrie pentru măsurători <i>in-situ</i> în domeniul 77-1700 K. Moduri de lucru: Bragg-Brentano și în configurație convergentă.
	<u>Microscop de forță atomică (AFM)</u> cu module MFM, EFM, SThM, STYM, conductive- AFM, de nanoindentare și nanolitografiere (model Park SYSTEMS XE -100).
Microscopie optice Microscop de inspecție Olympus BX51TRF; Microscop OPTIKA	

			<u>Microscop optic cu modul de fluorescență</u> (model Carl Zeiss AXIO IMAGER A1m)
			<u>Microscop inversat</u> (model Carl Zeiss AXIO Observer.D1m Inverse)
Analizoare termice			
			<u>Analizor termic diferențial</u> (model TG/DSC NETZSCH STA 409 PC Luxx): $T_{\max.} = 1500^{\circ}\text{C}$, viteză de încălzire $0,001\text{-}50\text{ K/min.}$, cuplat cu spectrometru de masă (QMS)
			<u>Calorimetru diferențial</u> (model DSC SETARAM LABSYS): $T_{\max.} = 1600^{\circ}\text{C}$, viteză de încălzire $5\text{-}50\text{ K/min}$
Analizoare pentru determinarea dimensiunii micro și nanoparticulelor			
			Model <u>MICROTRAC/</u> <u>NANOTRAC 252</u> pentru domeniul $0,8\text{ nm} \div 6,54\text{ }\mu\text{m}$, cu mod de lucru wet/dry

		Model <u>MICROTRAC S3 500</u> pentru domeniul $0,243 \div 2816$ μm, cu mod de lucru wet/dry
		<u>Sistem de măsurare a grosimii</u> <u>straturilor subțiri</u> (model Alpha Step IQ)
Echipamente pentru analiza suprafețelor și a porozității materialelor		
		<u>Aparat CHEMBET 3000</u> <u>TPR/TPD pentru măsurarea</u> <u>cineticii de absorbție/desorbție a</u> <u>gazelor în/din materiale poroase,</u> <u>la temperatura camerei și</u> <u>temperaturi înalte</u>
		<u>Aparat SIEVERT PCT PRO</u> <u>2000 pentru măsurarea cineticii</u> <u>de absorbție/desorbție a gazelor</u> <u>în/din materiale utilizate pentru</u> <u>stocarea hidrogenului,</u> <u>temperatura camerei și</u> <u>temperaturi înalte</u>

ECHIPAMENTE PENTRU CARACTERIZAREA MAGNETICĂ, ELECTRICĂ ȘI MAGNETOREOLOGICĂ A MATERIALELOR	
Aparatură pentru caracterizarea magnetică și electrică a materialelor	
Sistem de caracterizare magnetică prin efect Kerr magneto-optic (model NanoMOKE2)	Magnetometru cu probă vibrantă (model LakeShore VSM 7410): $H = 0 \div 3,2 \text{ T}$; $T = 4 \div 1300 \text{ K}$, echipat cu modul pentru determinarea magnetorezistenței MR ($T = 4,2 \div 450 \text{ K}$)
Sistem de măsurare a proprietăților fizice (model QD PPMS-9), cu module VSM, susceptibilitate c.a., capacitate calorică, rezistivitate, efect Hall și Seebeck, echipat cu celulă de presiune hidrostatică ($15 \div 30 \text{ kbar}$)	Hysterezisgraf HyMac cu accesorii, pentru domeniul de frecvențe $30 \text{ Hz} \div 3 \text{ kHz}$
Analizoare de impedanță și material pentru domeniul $40 \text{ Hz} \div 3 \text{ GHz}$	
Analizor de rețea (model Vector Network VNA-LN 5230 E) pentru măsurători în domeniul de frecvență ($3 \div 50 \text{ GHz}$), inclusiv măsurători de rezonanță feromagnetică (FMR).	
Echipamente pentru caracterizarea magnetică a materialelor și a senzorilor	
Fluxmetre și sisteme de măsurare a magnetoimpedanței (MI) și pentru studiul caracteristicilor tehnice în regim dinamic: rezoluție, sensibilitate, linearitate - a senzorilor magnetici, cu sistem de compensare a câmpului magnetic terestru la INCDFT-IFT Iași (sisteme de măsură realizate la INCDFT-IFT Iași)	

	<u>Echipament pentru măsurarea vâscozității fluidelor magnetice</u> în prezența și absența câmpului magnetic (Reometru model Anton Paar MCR 101, cu modul magnetoreologic)
	<u>Instalație pentru tratamentul termic, în câmp magnetic</u>, a structurilor magnetorezistive (stânga) <u>Modul pentru măsurarea magnetorezistenței</u> (dreapta), montat între polii electromagnetului VSM (stânga)
	<u>Aparat pentru sudarea conexiunilor electrice</u> ale senzorilor și sistemelor de senzori
	<u>Cameră ecranată magnetic</u> (include facilități de ecranare c.c. și c.a. de joasă frecvență)

ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA ȘI TESTAREA BIOSENZORILOR MAGNETICI ȘI A SENZORILOR MAGNETICI PENTRU MEDICINĂ

Aparatură pentru prepararea de probe utilizate în aplicații (bio)medicale: pompă peristaltică (stânga); hotă (mijloc), incubator (dreapta).



Aparatură pentru prepararea de probe utilizate în aplicații (bio)medicale: sistem de plite (stânga); centrifugă (dreapta).

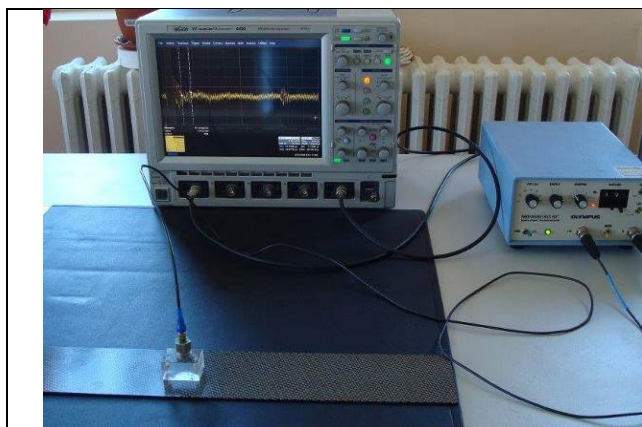


Sistem de electroforeză în medii microfluidice, pentru analize ADN și proteine.

Laboratorul de Control Nedistructiv (LCN)**Analizor mecanic dinamic DMA (Dynamical Mechanical Analyzer) și sisteme de testare ultrasonică**

Analizor DMA pentru:

- determinarea dinamică a principalilor parametri mecanici ale unor clase largi de materiale, la temperaturi de până la 650°C
- determinarea schimbărilor de fază și a energiei de activare



Sisteme de testare ultrasonice:

- aparate ultrasonice de înaltă frecvență PR 5073 OLYMPUS și PR 5077, cu amplificator US, traductori și accesorii
- defectoscop US PHASOR-XS
- sistem pentru scanare și inspectare sol Ground Penetrating Radar-Georadar

Infrastructura de cercetare performantă existentă la INCDFT-IFT Iași este folosită, de asemenea, și pentru **activități educaționale și de parteneriat**, cum ar fi:

- programe de practică și activități aplicative pentru studenții din ciclurile I și II de studii din specialități înrudite disciplinelor de interes pentru INCDFT-IFT Iași, cât și pentru specialiști din industrie;
- pregătirea masteranzilor și a doctoranzilor în cadrul studiilor de masterat/doctorat;
- activități de „internship”;
- activități în colaborare cu universități și institute de cercetare din țară și străinătate în cadrul unor proiecte de cercetare dezvoltate în parteneriat.

Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării a desfășurat un amplu proces de analiză și selecție a infrastructurilor de cercetare care au participat la competiția deschisă în anul 2021 pentru actualizarea **Foii de parcurs națională a infrastructurilor de cercetare pentru perioada 2021-2027 (ROADMAP 2021)**. La acest proces de actualizare a Foii de parcurs națională a infrastructurilor de cercetare, INCDFT-IFT Iași a participat ca partener în cadrul a două consorții constituite pentru realizarea a două (2) noi de infrastructuri de cercetare distribuite: RoNanoLab și NatNetNanofab, ambele fiind incluse în ROADMAP-ul național (https://www.old.research.gov.ro/uploads/sistemul-de-cercetare/infrastructuri-de-cercetare/cric/2021/mcid_roadmap-2021_centralizator_evaluare_infrastructuri-de-cercetare.pdf). Utilizarea în comun cu partenerii din cele două consorții a facilităților tehnologice oferite de infrastructurile de cercetare distribuite, (RoNanoLab și NatNetNanofab), va constitui pentru fiecare partener, inclusiv pentru INCDFT-IFT Iași, un prilej în plus pentru diversificarea ofertei de servicii specializate pe care le vor putea furniza mediului academic și economic.

6.6. Infrastructura dedicată microproducției/prototipuri, etc.

Nr. crt.	Denumire echipament	Utilizare
1.	<u>Instalații</u> pentru prepararea benzilor metalice subțiri prin procedeul răcirii rapide din topitură pe disc metalic în rotație	Prepararea de <u>benzi amorfe</u> prin răcire rapidă din topitură, în vid și în atmosferă controlată
2.	<u>Instalație</u> pentru prepararea microfired metalice prin procedeul răcirii rapide din topitură în strat de apă în rotație	Prepararea de <u>microfire amorfe</u> prin răcire rapidă din topitură în strat de apă în rotație
3.	<u>Instalație</u> pentru prepararea micro- și nanofired metalice acoperite cu sticlă	Prepararea de <u>micro- și nanofire acoperite cu sticlă</u> , cu structuri amorfe și nanocristaline, utilizând procedeul răcirii rapide din topitură prin tragere în înveliș de sticlă înmuiată (brevete EP, US, CA)
4.	<u>Echipamente</u> pentru caracterizarea magnetică dinamică a materialelor (fluxmetre și sisteme de măsurare a magnetoimpedanței)	<u>Caracterizarea magnetică</u> a materialelor speciale sub formă de benzi și fire, cu diferite dimensiuni

5.	Instalație automatizată pentru sinteza de nanostructuri de carbon din compuși imidici pentru aplicații biomedicale	Sinteza nanostructurilor de tip Carbon Dots imidici antitumorali
6.	Standuri pentru realizarea de tratamente termice și termo-mecanice în vid și în atmosferă controlată	Obținerea de microfibre cu structură nanocristalină din precursori amorfi având proprietăți fizice speciale (ex. anizotropie cristalografică și magnetică controlată) Optimizarea caracteristicilor tehnice ale materialelor, inclusiv stabilitatea termică și în timp a acestora
7.	Stand pentru realizarea de tratamente termice, în flux continuu, al firelor magnetice	Creșterea productivității tratamentului termic prin monitorizarea în regim dinamic al caracteristicilor magnetice ale firului, imediat după ieșirea acestuia din cuptor și ajustarea automată a parametrilor de tratament pentru menținerea caracteristicilor magnetice ale firului în intervalul de valori prestabilite
8.	Stand pentru analiză nedistructivă a materialelor prin rezonanță de ultrasunete	Determinarea parametrilor mecano-elastici a aliajelor biodegradabile /biocompatibile

6.7. Măsurile de creștere a capacității de cercetare-dezvoltare corelate cu asigurarea unui grad de utilizare optimă a infrastructurii de CDI

- 1) **Dezvoltarea și modernizarea infrastructurii de cercetare de la INCDFI-IFT Iași.** Această acțiune s-a realizat prin utilizarea de fonduri din proiectele de cercetare aflate în derulare în 2023. În vederea extinderii colaborării din ultimii ani cu mediul antreprenorial este necesară dezvoltarea de noi materiale și aplicații pentru activități de utilitate publică, care la rândul lor impun modernizarea continuă a infrastructurii din cadrul institutului.

Astfel, în vederea realizării a 3 tipuri de produse solicitate de mediul economic, și anume:

- a) particule magnetice de tip FeCrNbB pentru distrugerea celulelor canceroase,
 - b) fibre magnetice amorfe și nanocristaline pentru aplicații în senzori pentru medicină,
 - c) senzori pentru măsurarea de forțe, bazați pe efectul de magneto-impedanță gigant (GMI),
- în anul 2023 a avut loc modernizarea **Laboratorului de Biosenzori Magnetici și Senzori Magnetici pentru Medicină** prin achiziționarea unei hote cu flux laminar și a unei surse programabile.

Hota cu flux laminar (Telstar Bio II Advance Plus) este necesară pentru realizarea de experimente care implică lucrul în condiții sterile cu culturi de celule umane normale și tumorale, atât pentru cercetările din cadrul proiectelor ce se derulează la INCDFI-IFT Iași, cât și în cadrul colaborărilor cu mediul universitar și cu spitalele (de ex., Spitalul Clinic Județean de Urgență „Sf. Spiridon” Iași) în vederea creșterii și diversificării nivelului activităților de cercetare din institut.

Sursa programabilă de alimentare (model Kepko 100 – 10MG) este necesară pentru alimentarea sistemului de bobine Helmholtz care generează câmpul magnetic extern în cadrul instalației de măsură a dependentei impedanței electrice a materialelor magnetice de intensitatea câmpului extern aplicat. Modernizarea instalației de măsură a magneto-impedanței permite testarea cu precizie ridicată a materialelor magnetice pe care institutul le livrează beneficiarilor din mediul antreprenorial.

În vederea extinderii capacității de producție pentru realizarea unor produse solicitate de mediul economic, au fost dezvoltate noi metode de tratament termic în flux continuu și echipamente de măsură. Pentru aceasta, a fost necesară **extinderea și modernizarea unor instalații pentru caracterizarea magnetică în diferite domenii de frecvență** a unor materiale produse în cadrul institutului.

Instalația de tratament termic sub tensiune mecanică în flux continuu este necesară pentru creșterea capacității de producție a firelor magnetice amorfe cu proprietăți speciale cerute de beneficiarii externi. Până la realizarea acestei instalații tratamentul termic al firelor magnetice amorfe era făcut exclusiv pe eșantioane cu lungimi de până la 1 m. Procesul fiind unul discontinuu consumă

mult timp pentru încărcarea și descărcarea sistemelor de tratament, motiv pentru care ne-am propus să dezvoltăm un echipament care să realizeze în mod continuu tratamentul termic sub tensiune mecanică de întindere controlată, pe o șarjă de producție, în totalitate (~ 100 m). Întreg sistemul de tratament este controlat de calculator prin intermediul unei plăci de achiziție, și a unui program special realizat în LabView pentru acest scop. Avantajul utilizării acestui echipament constă în scăderea pierderilor și creșterea productivității și a gradului de repetabilitate a proprietăților magnetice ale firelor magnetice amorfe tratate termic sub tensiuni mecanice de întindere ce sunt livrate către beneficiari externi.

Instalația de măsură a proprietăților magnetice ale firelor magnetice amorfe și nanocristaline

permite monitorizarea proprietăților magnetice și a calității firelor magnetice produse în cadrul institutului. Instalația cuprinde un generator de semnal, un solenoid, un sistem de bobine de detecție, un integrator, un sistem de achiziție de date și un calculator. Sistemul de măsură a fost perfecționat pentru a permite efectuarea de măsurători ale variației permeabilității magnetice cu amplitudinea câmpului magnetic de excitație cu viteză cât mai ridicată în vederea scăderii timpilor de testare și creșterii productivității. În acest moment instalația permite efectuarea de măsurători ale variației permeabilității cu viteză de circa 3,3 puncte/s, având nevoie de numai 30 s pentru realizarea unei măsurători cu 100 puncte, suficientă pentru testarea curentă a materialelor cerute de beneficiarii externi.

- 2) **Creșterea vizibilității infrastructurii de cercetare de la INCDFT-IFT Iași** prin înregistrarea/ menținerea acestora în baze de date/platfome/pagină web/asociații naționale și internaționale, după cum urmează:
 - **platforma ERRIS** - Engage in the Romanian Research Infrastructures System (<https://eerris.eu/ERIO-2000-000R-0151>)
 - **platforma EERTIS** - Engage in the European Research and Technology Infrastructure System (<https://eertis.eu/erio-2200-000I-4540>)
 - **baza de date MERIL** (Mapping of the European Research Infrastructure Landscape) <https://portal.meril.eu/meril/view/organisationUnits/136066>
 - **pagina web a INCDFT-IFT Iași** (<http://www.phys-iasi.ro/en/infrastructure>)
 - INCDFT-IFT Iași face parte din două infrastructuri naționale de cercetare distribuite, *RoNanoLab* (Coordonator: IMT București) și *NatNetNanofab* (Coordonator: INCDTIM Cluj-Napoca), care în urma unei evaluări la nivel național au fost incluse în [ROADMAP 2021](#) (domeniul ESFRI: Eco-Nano-Tehnologii și Materiale Avansate).
- 3) **Utilizarea infrastructurii de cercetare de la INCDFT-IFT Iași pentru generarea de venituri suplimentare** (ex. dezvoltarea de servicii științifice și tehnologice pentru partenerii din cadrul proiectelor de cercetare aflate în derulare, pentru utilizatorii din instituții de cercetare și de învățământ superior, precum și pentru mediul economic din țară și străinătate care desfășoară activități în domeniile de expertiză ale institutului).

În anul 2023 au fost realizate **4** tipuri de servicii specializate pentru beneficiari din instituții academice, de cercetare și din mediul economic (Anexa nr. 3):

- măsurători magnetice realizate cu magnetometrul cu probă vibrantă (VSM);
 - caracterizări morfologice/topologice, compoziționale și structurale complexe prin microscopie electronică de înaltă rezoluție;
 - realizare secțiuni/lamele pentru analize compoziționale și structurale utilizând tehnica corodării ionice cu FIB (Focused Ion Beam) pentru analize morfologice, structurale și compoziționale;
 - caracterizare dimensională prin tehnica "dynamic light scattering" (DLS) pentru probe sub formă de particule magnetice.
- 4) **Asocierea în vederea dezvoltării și utilizării în comun, la nivel național, a infrastructurii de cercetare** ultraperformantă specifică domeniilor de expertiză ale mai multor instituții de cercetare și de învățământ superior, din țară; promovarea serviciilor specializate specifice acestor instituții de cercetare și de învățământ superior:
 - INCDFT-IFT Iași face parte din două (2) noi infrastructuri de cercetare distribuite, *RoNanoLab* și *NatNetNanofab*, incluse în [ROADMAP 2021](#);
 - **INCDFT-IFT Iași este membru fondator al Asociației DRIFMAT** (*Distributed Research Infrastructure for Future Materials, Applications and Technology* -

<https://drifmat.ro/en/drifmat-distributed-research-infrastructure-for-future-materials-applications-and-technology-english/>), dedicată materialelor avansate și tehnologiilor inovatoare de realizare a acestora. Această asociație are ca scop identificarea de infrastructuri de cercetare și stabilirea complementarității acestora, la nivel național pentru a inventaria și crea cataloage de servicii, de a pregăti participarea la competiții de proiecte specifice, etc.

- **INCDFT-IFT Iași este membru fondator al Clusterului bioROne** (primul cluster de biotehnologii din România și din Sud-Estul Europei - <https://biotehnologie.ro/>)

5) **Asigurarea unui grad optim de utilizare a infrastructurii de cercetare existente** prin satisfacerea următoarelor cerințe:

- creșterea calității științifice, multidisciplinarității și complexității tematicilor de cercetare abordate în cadrul proiectelor de cercetare;
- dezvoltarea unui grad înalt de specializare a resursei umane care operează infrastructura de cercetare de la INCDFT-IFT Iași, în vederea utilizării optime a tuturor facilităților tehnologice de care dispune această infrastructură;
- creșterea exigențelor tehnice solicitate materialelor și produselor noi realizate la INCDFT-IFT Iași, achiziționate de către comunitatea științifică națională și internațională care lucrează în domeniu, precum și de către companii private interesate, pentru activități de cercetare aplicativă de înalt nivel științific și tehnologic;
- creșterea ofertei de servicii științifice noi sau modernizate pentru comunitatea științifică națională și internațională, precum și pentru beneficiarii din mediul de afaceri de la nivel local, regional, național și internațional; adaptarea infrastructurii de cercetare existente (*unde este posibil*) la cerințele beneficiarilor.

7. Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare

7.1. Participarea la competiții naționale / internaționale în anul 2023

Surse de finanțare / Program cercetare	Număr de aplicații / proiecte / granturi CDI depuse	Număr de aplicații / proiecte / granturi CDI acceptate la finanțare	Rata de succes
Competiții naționale	5	<i>În evaluare</i>	
Proiecte depuse în cadrul apelului <i>Proiecte de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente (TE) (PN IV)</i>: • <i>Materiale compozite ca adsorbanți activi cu proprietăți dual-funcționale pentru tehnologia de decontaminare a apei</i> Cod depunere: PN-IV-P2-2.1-TE-2023-0960 • <i>Sisteme de nanoemulsii cu eliberare controlată magnetic pentru răni cronice</i> Cod depunere: PN-IV-P2-2.1-TE-2023-2076 Proiecte depuse în cadrul apelului <i>Proiecte de Cercetare Exploratorie (PCE) (PN IV)</i>: • <i>Organoizi din celule stem activați magnetic pentru regenerarea suprafeței articulare</i> Cod depunere: PN-IV-P1-PCE-2023-1035 • <i>Materiale magnetice bifazice amorf/nanocristalin cu control inteligent al proprietatilor magnetice reversibile</i> Cod depunere: PN-IV-P1-PCE-2023-1896 • <i>Senzori de tip fluxgate cu măsurarea diferenței timpului de rezidență, fără bobine, pe bază de fire magnetice cu structura amorfă sau nanocristalină</i> Cod depunere: PN-IV-P1-PCE-2023-1989			
Proiect depus prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR), Investiția 9. „Sprijin pentru posesorii de certificate de excelență primite la competiția pentru burse individuale Marie Skłodowska-Curie”, aferentă Componentei C9 din cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență, la competiția organizată în 2022 și acceptat la finanțare în 2023: • <i>Magnetic Field Assisted Visible Light Photocatalytic Water Treatment</i> PNRR-III-C9-2022-I9	1	1	100%
Proiect depus în cadrul Apelului de proiecte POCIDIF/1/1.2/2023, Acțiunea 1.2. Sprijin pentru proiecte în domeniul tehnologiilor avansate prin crearea de Hub-uri de inovare în domenii de interes strategic din cadrul Programului Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare (POCIDIF) • <i>Platforma Națională de Tehnologii pentru Semiconductori – PNTS</i>	1	<i>În evaluare</i>	

Competiții europene	2	În evaluare	
1) Propunere depusă în call-ul HORIZON-CL4-2023-RESILIENCE-01-TWO-STAGE: <i>Permanent magnet materials towards a sustainable european development in the energy sector – PERSEUS</i> Draft proposal ID: SEP-210928383, Type of action: HORIZON-RIA, Topic: HORIZON-CL4-2023-RESILIENCE-01-37 Proiect coordonat de FUNDACION IMDEA NANOCIENCIA, Madrid, Spania și având 17 parteneri (universități, institute de cercetare și companii din Europa) 2) Propunere depusă în call-ul European Defence Fund (EDF), EDF-2023-LS-RA-DIS - Call for disruptive EDF research actions implemented via lump sum grants <i>Developing the Optimum Magnetometers for Underwater Surveillance – DOMUS</i> Coordonator: Sotiria Technologies, Grecia Parteneri: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică - IFT Iași, România; Czech University of Technology, Republica Cehă; La Sapienza University of Rome, Italia; Lviv University of Technology, Ucraina; Karat, Ucraina			

7.2. a) Structura rezultatelor de cercetare realizate în anul 2023

Nr. crt.	Structură rezultate CDI	Total	din care:				
			Noi	Modernizate	Bazate pe brevete	Valorificate la operatori economici	Valorificate în domeniul High-Tech
1	Prototipuri	1	-	-	-	-	1
2	Produse ¹	19	9	-	1	5	4
3	Tehnologii/metode ¹	- / 3	- / 3	-	-	-	-
4	Instalații pilot ¹	1	1	-	-	-	-
5	Servicii tehnologice ¹	4	-	4	-	-	4
Nr. crt.	Structură rezultate CDI	Total	Țară	Străinătate			
			Total	Total	UE	SUA	Japonia/ Internațional
1	Cereri de brevete de invenție ²	6	6	-	-	-	-
2	Brevete de invenție acordate ²	2	-	2	-	-	2
3	Brevete de invenție valorificate ²	1	-	-	-	-	1
4	Modele de utilitate	-	-	-	-	-	-
5	Marcă înregistrată	-	-	-	-	-	-
6	Citări în sistemul ISI al cercetărilor brevetate	-	-	-	-	-	-
7	Drepturi de autor protejate ORDA sau în sisteme similare	-	-	-	-	-	-
	Structură rezultate CDI	Total	Țară	Străinătate			

¹ se prezintă în Anexa 5 la raportul de activitate² se prezintă în Anexa 6 la raportul de activitate

Nr. crt.			Total	Total	UE	SUA	Japonia/ Internațional					
1	Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice ³	45	7	38	20	5	-/13					
2	Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum ³	1	-	1	1	-	-					
3	Numărul de manifestări științifice (congrese, conferințe, workshop-uri) organizate de institut	-	-	-	-	-	-					
4	Numărul de manifestări științifice organizate de institut, cu participare internațională	-	-	-	-	-	-					
5	Numărul de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI ³	39	1	38	30	6	2					
6	Factor de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI	174,2	0,7	173,5	128,3	31	14,2					
7	Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI ⁴	-	-	-	-	-	-					
8	Numărul de cărți / capitole de cărți publicate ⁴	7	-	7	7	-	-					
9	Citări științifice / tehnice în reviste de specialitate indexate ISI	925	100	-	575	50	200					
Nr. crt.	Structură rezultate CDI	Total	din care:									
			Noi	Moderniza te	Bazate pe brevete	Valorificat e la operatori economici	Valorificat e în domeniul High-Tech					
10	Studii prospective și tehnologice ⁵	20	8	1	-	5	5					
11	Normative	-	-	-	-	-	-					
12	Proceduri și metodologii	-	-	-	-	-	-					
13	Planuri tehnice	-	-	-	-	-	-					
14	Documentații tehnico-economice	-	-	-	-	-	-					
Rezultate CD aferente anului 2023 înregistrate în Registrul Special de evidență a rezultatelor CD, clasificate conform TRL* (în cuantum)		Total noi	din care:									
			TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9	
		38	2	25	8	3	-	-	-	-	-	
Există rezultate CDI clasificate sau protejate ca secrete de serviciu?		NU		Observații:								
*Este specificat numărul de rezultate CD înregistrate în Registrul special de evidență a rezultatelor CD în total și defalcat în funcție de nivelul de dezvoltare tehnologică conform TRL.		TRL 1 - Principii de bază observate TRL 2 - Formularea conceptului tehnologic TRL 3 - Demonstrarea conceptului privind funcționalitățile critice sau caracteristicile la nivel analitic sau experimental TRL 4 - Validarea componentelor și/sau a ansamblului în condiții de laborator TRL 5 - Validarea componentelor și/sau a ansamblului în condiții relevante de funcționare (mediul industrial) TRL 6 - Demonstrarea funcționalității modelului în condiții relevante de funcționare (mediul industrial) TRL 7 - Demonstrarea funcționalității prototipului în condiții relevante de funcționare TRL 8 - Sisteme finalizate și calificate TRL 9 - Sisteme a căror funcționalitate a fost demonstrată în mediul operațional										

³ se prezintă în Anexa 7 la raportul de activitate⁴ se prezintă în Anexa 8 la raportul de activitate⁵ se prezintă în Anexa 9 la raportul de activitate

7.2.b) Rezultate ale activităților de cercetare-dezvoltare

Rezultatele activităților de cercetare-dezvoltare desfășurate în anul 2023 în cadrul proiectelor aflate în derulare sunt prezentate în continuare pe colective de lucru.

Secția Materiale și Dispozitive Magnetice (MDM)

Activitățile de cercetare științifică și tehnologică dezvoltate în anul 2023 în cadrul secției MDM au fost axate pe următoarele direcții:

- **Prepararea de materiale multifuncționale inteligente, cu structuri și dimensiuni controlate și realizarea de dispozitive avansate pe baza acestora, pentru aplicații în inginerie, medicină, tehnica de calcul, securitate, sistemul energetic, mediu, etc;**
- **Proiectarea și realizarea de standuri experimentale pentru procesarea și testarea/ investigarea materialelor și fenomenelor speciale asociate;**
- **Caracterizarea magnetică, electrică, topologică, morfologică, structurală și compozițională complexă a materialelor și dispozitivelor.**

În cadrul proiectelor de cercetare derulate în anul 2023 au fost dezvoltate activități axate pe noi tehnici și metode pentru *prepararea de noi tipuri de materiale magnetice inteligente cu forme, dimensiuni, structuri și proprietăți fizice și chimice adecvate unor aplicații avansate, de interes pentru industrie (ex. noi tipuri de senzori de câmp magnetic cu sensibilitate ridicată - senzori pe bază de materiale magnetoelastice compozite laminate suprapuse, senzori fluxgate cu nivel redus de zgomot; noi tipuri de senzori magnetomecanici pentru testarea rezistenței la vibrații și presiuni mecanice a infrastructurilor critice; metastructuri plan rigide și flexibile pentru ecranarea electromagnetică), medicină (ex. senzori magnetorezistivi de tunelare (TMR) pentru detecția de particule magnetice; nanofire "core-shell" cu miez magnetic și înveliș de Au pentru imagistica magnetică nucleară; nanoparticule și nanofire magnetice pentru terapia cancerului), industria IT (ex. noi structuri de pereți de domenii în nanofire amorfe cilindrice obținute prin răcire rapidă din topitură aplicabile în logica pe bază de pereți magnetici), energia verde și industria auto (ex. noi tipuri de magneți permanenți), precum și pentru realizarea de noi tipuri de instalații (ex. instalație pentru înfășurarea benzilor magnetice în vederea realizării de miezuri magnetice; instalație pentru tratament termic în câmp magnetic longitudinal și transversal) sau dispozitive avansate (ex. senzori magnetici de prezență pentru monitorizarea locurilor de parcare).*

În continuare sunt prezentate cele mai semnificative rezultate ale activităților de cercetare-dezvoltare desfășurate în cadrul proiectelor în derulare în anul 2023 în cadrul Secției MDM.

Materiale magnetice avansate cu structuri și proprietăți inovative destinate aplicațiilor multidisciplinare inteligente (PN 23 11 01 01 - Contract 18N/2023)

Activitățile de cercetare din cadrul proiectului PN 23 11 01 01 au fost dezvoltate în anul 2023 în cadrul a 8 faze de execuție, după cum urmează:

1. Sisteme de senzori pentru monitorizarea prezenței/absenței unui autovehicul într-un spațiu dat, în aplicații de tip "Smart City"

S-a realizat și testat cu succes un sistem de senzori pentru monitorizarea prezenței /absenței unui autovehicul într-un spațiu dat folosind un tip nou de senzor magnetic cu consum redus și fiabilitate ridicată, bazat pe firele magnetice amorfe produse la INCDFT-IFT Iași, combinat cu un senzor de proximitate în infraroșu și un program software inteligent pentru detectarea vehiculelor și compensarea perturbațiilor. Sistemul constă dintr-o (i) serie de dispozitive pentru detecția prezenței/absenței unui autovehicul, utilizate pentru monitorizarea unui număr de spații date; (ii) un sistem de recepție/transmisie radio pentru comunicare și recepție a datelor de la dispozitivele de detecție; (iii) un server pentru colectarea și prelucrarea datelor; (iv) un sistem de afișare a statusului și gradului de ocupare cu autovehicule a spațiilor monitorizate. Schema bloc a sistemului de senzori pentru monitorizarea prezenței/absenței unui autovehicul într-un spațiu dat este indicată în Figura 1. Elementul principal al sistemului este reprezentat de dispozitivul pentru detecție autovehiculului, care practic monitorizează spațiul alocat și furnizează către server prin puntea de comunicare (gateway) statusul liber/ocupat al spațiului alocat. Dispozitivul pentru detecția autovehiculelor este compus din 4 părți: senzorul magnetic cu 3 direcții reciproc perpendiculare, senzorul de proximitate în infraroșu, microcontrolerul și modulul de comunicații radio. Senzorul magnetic de înaltă performanță a fost

realizat pe principiul modificării magneto-impedanței cu excitație în puls de curent dreptunghiular, utilizând ca elemente sensibile fire magnetice amorse de compoziție $\text{Co}_{68,15}\text{Fe}_{4,35}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$, cu permeabilitate ridicată și magnetostricțiune de saturație redusă, cu diametrul $\Phi = 120 \mu\text{m}$, preparate prin metoda eiecției aliajului topit în strat de apă în rotație la INCDFT-IFT Iași. Domeniul de măsură al senzorilor magnetici a fost limitat constructiv la $\pm 125 \text{ A/m}$ ($B \sim 157 \mu\text{T}$) pentru a crea un echilibru între domeniul de măsură și rezoluție, ambele suficient de mari pentru a asigura funcționarea corespunzătoare a dispozitivului. Rezoluția de ieșire a senzorului magnetic utilizat este de $5 \text{ mV}/(\text{A/m})$, cu un nivel al celui mai puțin semnificativ bit (LSB) de $0,061 \text{ A/m}$ ($\sim 0,077 \mu\text{T}$).

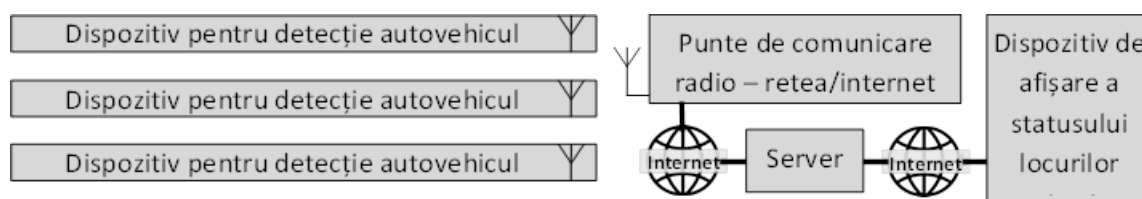


Figura 1. Sistem de senzori pentru monitorizarea prezenței/absenței unui autovehicul într-un spațiu dat.

Au fost realizate 2 variante ale circuitului electronic, ambele prezentate în Figura 2: (i) o variantă care transmite datele către server printr-un modul de comunicație RF LoRa (Long Range), care se conectează la server printr-un gateway local; (ii) o variantă cu modul de comunicație Nb-lot (Narrow band Internet of things) care se conectează la server direct prin rețeaua de telefonie mobilă GSM.

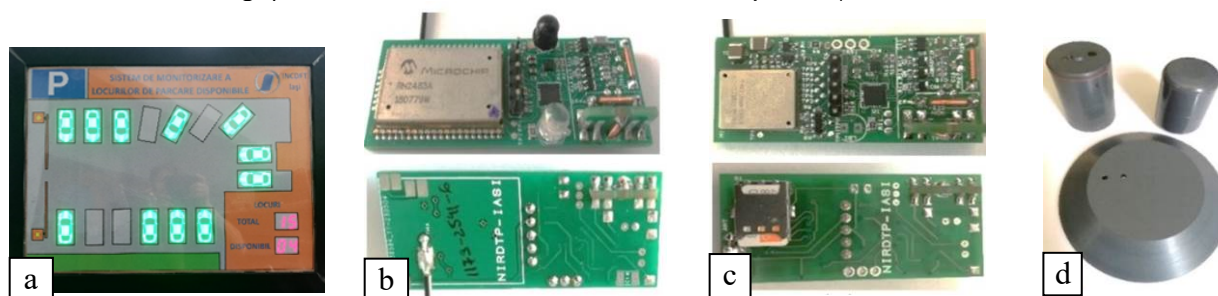


Figura 2. Fotografii ale panoului de afișare cu (a) statusul sistemului de detecție pentru autovehicul. (b) Dispozitivul cu circuite electronice - modul RF LoRa. (c) Dispozitivul cu circuite electronice - modul Nb-lot, (d) sistemul de senzori cu montaj pe suprafață sau îngropați.

S-au efectuat o serie de teste pentru introducerea unui senzor de tip radar în componența dispozitivelor de detecție pentru a elimina unele dintre inconvenientele sistemului optic de detecție. Toate componentele au fost interconectate pentru formarea sistemului de senzori pentru monitorizarea prezenței/absenței unui autovehicul într-un spațiu dat. Funcționarea sistemului a fost testată cu succes în parcare auto a institutului.

2. Sinteza și caracterizarea materialului magnetic compozit de tip $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{EDTA}@\text{LDH}$ destinat studiilor de adsorbție a ionilor de Cadmiu și a colorantului Congo Red din apele uzate

Obiectivul a fost obținerea unui material magnetic compozit de tip $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{EDTA}@\text{LDH}$ cu proprietăți superioare de adsorbție pentru tratarea apelor contaminate cu ioni de cadmiu și/sau colorant Congo Red. Materialul LDH de tip MgAlLDH a fost obținut prin metoda co-precipitarii, utilizându-se un raport Mg/Al de 2/1. Materialul $\text{EDTA}@\text{LDH}$ a fost obținut prin tratarea materialului LDH cu soluție $\text{Na}_2\text{EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0,1M) la temperatura camerei timp de 12 ore. Materialul astfel obținut a fost spălat cu apă distilată până la obținerea unui pH neutru și uscat la o temperatură de 65°C timp de 24 ore. Materialul obținut a fost notat $\text{EDTA}@\text{LDH}$. Sinteza materialului magnetic multicomponent $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{EDTA}@\text{LDH}$ s-a realizat prin 2 metode: (1) metoda clasică de co-precipitare - Mat.1; (2) metoda hidrotermală - Mat.2.

În Figura 3 sunt prezentate imagini SEM ale materialelor $\text{EDTA}@\text{LDH}$ (a) Mat.1 (b) și Mat.2 (c). Materialul $\text{EDTA}@\text{LDH}$ (Figura 3(a)) prezintă o structură lamelară, asemănătoare materialului de tip LDH nemodificat. Imaginile SEM pentru Mat.1 din Figura 3(b) indică o distribuție relativ omogenă a particulelor componente cu margini puternic rotunjite fără prezența structurilor lamelare caracteristice materialului Mat 2 și LDH nemodificat. Dimensiunea particulelor este cuprinsă între 25

nm și 70 nm. În cazul materialului Mat 2 ale cărei imagini SEM sunt prezentate în Figura 3(c), se observă o geometrie în general octaedrică a particulelor de magnetită care reprezintă, de altfel, forma naturală a acesteia. Dimensiunea particulelor este de ≈ 40 nm. De asemenea, se observă o structură rugoasă care acoperă parțial nanoparticulele de Fe_3O_4 , aceste structuri fiind cel mai probabil ferihidrita (FeOOH). Conform analizei VSM, materialul Mat 1 prezintă o magnetizație de 3,5 emu/g, în timp ce Mat 2 prezintă o magnetizație de ≈ 37 emu/g.

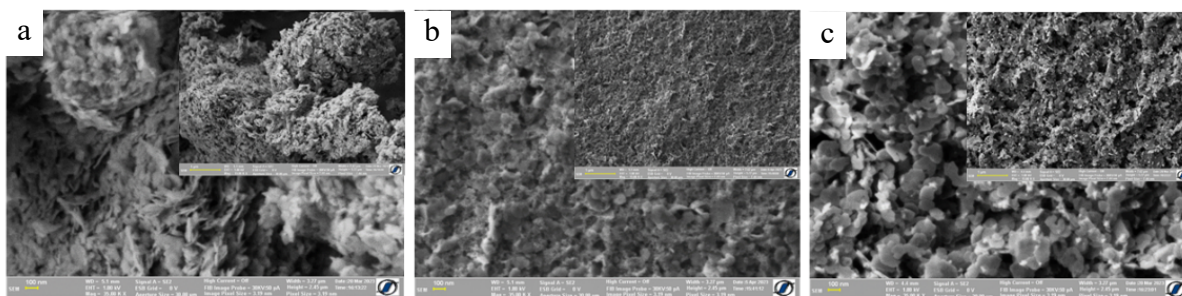


Figura 3. Imagini SEM ale materialelor sintetizate: EDTA@LDH (a), Mat.1 (b), Mat.2 (c).

Studiile de adsorbție a ionilor de cadmiu și a colorantului Congo Red s-au realizat la temperatura camerei ($\approx 18,5^\circ\text{C}$). Concentrația ionilor de cadmiu și a colorantului Congo Red din soluția de supernatant s-a determinat cu ajutorul unui spectrofotometru pe baza curbelor de calibrare. Rezultatele studiului privind relația dintre concentrația inițială și capacitatea de adsorbție a ionilor de Cd pentru materialele Mat.1 și Mat.2 (Figura 4(a)) indică faptul că la o concentrație de 99 mg/L, capacitatea de adsorbție a materialului Mat.2 este cu $\approx 5\%$ mai mare comparativ cu Mat.1, ceea ce demonstrează că Mat.2 prezintă mai multe site-uri active de adsorbție și are o afinitate mai puternică pentru adsorbția ionilor de cadmiu. Analizând datele obținute la concentrația de 252 mg/L, se poate observa că valorile capacităților de adsorbție ale materialelor Mat.1 și Mat.2 sunt aproximativ similare. Rezultatele studiului privind relația dintre concentrația inițială și capacitatea de adsorbție a colorantului Congo Red pentru materialele Mat 1 și Mat 2 (Figura 4(b)) arată că odată cu creșterea concentrației inițiale crește și capacitatea de adsorbție. Astfel, Mat 1 prezintă o creștere de la 34,84 mg/g la 40,37 mg/g, în timp ce Mat 2 prezintă o creștere semnificativă a capacității de adsorbție de la 43,96 mg/g la ≈ 79 mg/g. Acest lucru se datorează unei interacțiuni puternice între molecula de Congo Red și adsorbantul Mat 2 la o concentrație mai mare de Congo Red.

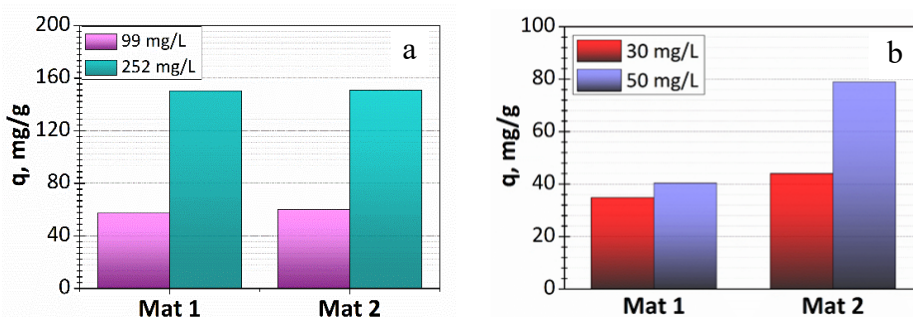


Figura 4. Capacitatea de adsorbție la diferite concentrații ale Mat.1 și Mat.2 pentru (a) ionii de Cadmiu și (b) colorantului CongoRed.

Prin urmare, metoda de sinteză are un impact important asupra capacității de adsorbție. De asemenea, s-a realizat o comparație a capacității de adsorbție a materialelor Mat.1 și Mat.2 cu diferite materiale magnetice prezentate în literatura de specialitate utilizate ca adsorbanti pentru reținerea ionilor de Cadmiu și a colorantului Congo Red. Rezultatele demonstrează că materialul magnetic compozit de tip $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{EDTA}@\text{LDH}$ (Mat 2) prezintă proprietăți superioare de adsorbție fiind destinat în principal pentru tratarea apelor contaminate cu colorantul Congo Red.

3. Optimizarea proprietăților "left-handed" ale modelului experimental al metastructurilor flexibile pentru a obține eficiența maximă de ecranare electromagnetică în domeniul 1 GHz - 18 GHz

Activitățile au avut ca scop proiectarea, realizarea și caracterizarea unor metastructuri flexibile pe bază de microfibre cu diametrul de 20 μm (obținute prin trefilarea microfibrelelor convenționale amorfe

de FINEMET ($\text{Fe}_{73.5}\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{13.5}\text{B}_9$) cu diametrul inițial de 120 μm), cu proprietăți „left-handed” în domeniul de frecvență 1÷18 GHz. Cercetările efectuate au vizat optimizarea proprietăților „left-handed” ale metastructurilor în scopul creșterii eficienței de ecranare electromagnetică a acestora, prin modificarea caracteristicilor geometrice și a proprietăților fizice intrinseci (permeabilitate magnetică și microstructură) ale microfired trefilate. S-a studiat și efectul distanței dintre microfired trefilate asupra proprietăților „left-handed” ale metastructurilor realizate.

Microfired de FINEMET, cu structură preponderent amorfă și diametrul $D = 120 \mu\text{m}$ au fost obținute prin metoda răcirii rapide din topitură în strat de apă în rotație la INCDFT-IFT Iași. Diametrul microfired magnetice amorse precursore a fost redus succesiv până la $D_m = 20 \mu\text{m}$ prin trefilare (un procedeu de deformare plastică la rece). Microfired magnetice trefilate au fost tratate termic în vederea formării structurii nanocristaline cu un diametru mediu al nanogăunților de circa 12 nm, care asigură o permeabilitate magnetică superioară ($\mu_r \sim 1400$) comparativ cu cea a firului as-cast amorf ($\mu_r \sim 500$).

Au fost realizate și caracterizate două tipuri de metastructuri flexibile: (a) metastructuri flexibile cu lungimi ale microfired de $L = 8 \text{ mm}$; (b) metastructuri flexibile cu lungimi ale microfired de $L = 150 \text{ mm}$. Metastructurile au fost realizate prin fixarea microfired, în configurație paralelă, la distanțe de $d = 1 \text{ mm}$ și, respectiv, $d = 3 \text{ mm}$, și înglobarea lor într-un strat subțire de câțiva zeci de microni de rășină dielectrică flexibilă.

Metastructurile flexibile cu lungimi ale microfired de 8 mm au fost obținute sub formă de plachete flexibile, utilizând microfired cu structură amorfă (as-cast) sau nanocristalină (tratate termic) care acoperă secțiunea transversală a ghidului de microunde de bandă X, după cum este indicat în Figura 5(a). Aceste metastructuri au fost caracterizate utilizând ghiduri de microunde în banda X conectate la porturile emisie/recepție ale unui Vector Network Analyser (VNA) în intervalul de frecvențe 8,2÷12,4 GHz. Determinările experimentale ale variației parametrilor S în funcție de frecvența radiației de microunde în ghidurile în bandă X au indicat că: (1) metastructurile realizate cu microfired amorse, având distanța dintre microfired, $d = 3 \text{ mm}$, prezintă o fereastră largă de ecranare în intervalul 8,6÷11,3 GHz, cu frecvența centrală la aproximativ 9,6 GHz și transmisia, $S_{21} = -10 \text{ dBm}$, care se deplasează cu circa 0,1 GHz spre frecvențe mai mari atunci când se aplică câmpul magnetic extern, H ; (2) metastructurile realizate cu microfired tratate termic, având aceeași distanță dintre microfired, $d = 3 \text{ mm}$, prezintă o fereastră de ecranare similară, dar cu transmisia, $S_{21} = -16 \text{ dBm}$, care se deplasează cu circa 0,2 GHz spre frecvențe mai mari atunci când se aplică câmpul magnetic, H .

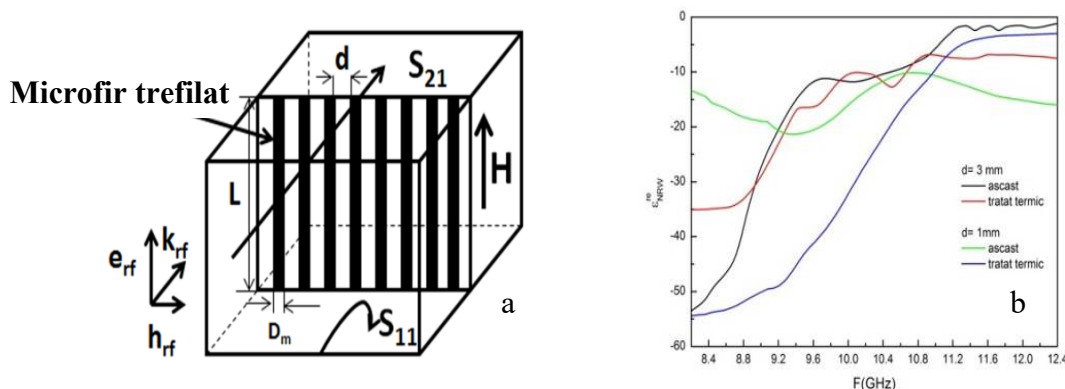


Figura 5. (a) Reprezentarea schematică a poziționării metastructurii în set-up și (b) variația componentei reale a permitivității electrice în funcție de frecvența radiației de microunde pentru metastructura flexibilă cu lungimi ale microfired de 8 mm.

Studiul teoretic al variației absorbției în funcție de frecvența radiației de microunde pentru metastructurile realizate cu diferite distanțe dintre microfiredle as-cast, respectiv, tratate termic, au arătat că:

- absorbția metastructurii realizate cu microfired nanocristaline fixate la distanța, $d = 1 \text{ mm}$, crește cu circa 55% comparativ cu absorbția metastructurii realizate cu microfired amorse;
- absorbția metastructurii realizate cu microfired nanocristaline fixate la distanța, $d = 3 \text{ mm}$, crește cu aproximativ 300% comparativ cu absorbția metastructurii realizate cu microfired nanocristaline fixate la distanța, $d = 1 \text{ mm}$;
- absorbția metastructurii realizate cu microfired nanocristaline fixate la distanța, $d = 3 \text{ mm}$, crește cu aproximativ 20% comparativ cu absorbția metastructurii realizate cu microfired as-cast.

Metastructurile flexibile cu lungimi ale microfirelor de 150 mm au fost realizate prin înglobarea în rășină dielectrică flexibilă a microfirelor cu diametrul metalic de 20 μm , în configurație paralelă, într-un strat, la distanța de 3 mm, obținându-se astfel o suprafață de circa 15 cm x 25 cm. Studiul experimental al proprietăților magnetice în domeniul frecvențelor înalte a fost făcută prin metoda "free-space", utilizând antene de microunde liniar polarizate pentru intervalul de frecvențe 1÷18 GHz, conectate la portul de emisie/recepție al echipamentului VNA. După efectuarea calibrării de tip SOLT pentru cablurile de conectare a antenelor la VNA, urmată de o calibrare specifică de "free-space", au fost măsurați parametri de reflexie și de transmisie a metastructurii în intervalul de frecvență 1÷18 GHz. Proprietăților de ecranare electromagnetică ale metastructurilor flexibile cu lungimi ale microfirelor de 150 mm au fost obținute într-un domeniu larg de frecvențe, începând cu 3 GHz, cu proprietăți de tip "left-hand" în intervalul de frecvențe 8÷15 GHz. Aplicarea unui câmp magnetic exterior, H , a determinat o deplasare de câteva sute de MHz a ferestrei de absorbție a metastructurii flexibile în spectrul frecvențelor spre valori mai mari.

4. Optimizarea parametrilor de obținere și a tratamentelor termice aplicate aliajelor de tip Mn-Bi în vederea îmbunătățirii caracteristicilor de magnet permanent

S-a urmărit obținerea de benzi și pulberi din aliaje de tip Mn-Bi cu diferite aditii și caracteristici de magnet permanent. Au fost utilizate mai multe metode de obținere a aliajelor de tip Mn-Bi, cea mai eficientă metodă de obținere fiind topirea în arc electric care permite o mai bună omogenizare a aliajului. Prin această metodă s-au realizat o serie de 6 aliaje cu compozițiile nominale $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{45}\text{Al}_5$, $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{40}\text{Al}_{10}$, $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{45}\text{Cu}_5$, $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{40}\text{Cu}_{10}$, $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{45}\text{Co}_5$, $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{40}\text{Co}_{10}$ și o probă de control de tip $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{50}$ (% at.). Prelucrarea probelor de aliaj "as-cast" a urmărit eliminarea excesului de elemente metalice constitutive nealiante prin separarea gravitațională pentru Bi și, respectiv, în procesul de obținerea a benzilor metalice pentru Mn. Aliajele, care conțin preponderent faza Mn-Bi de tip LTP (Low Temperature Phase) și care determină caracteristici de magnet permanent, au fost utilizate pentru obținerea de benzi prin răcire rapidă din topitură pe disc metalic în rotație, la o viteză de rotație a discului de 25 m/s. Pentru a evalua parametri optimi de tratament (temperatura și timpul de tratament) în vederea formării preponderent a fazei de interes MnBi-LTP, au fost realizate un număr de teste pe proba de control $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{50}$. Regimul de temperatură a fost ales în intervalul 290°C÷330°C, cu o expunere de 15, 20 și, respectiv, 25 h, pentru a evita formarea fazei HTP. În urma tratamentului termic la 290°C timp de 15 h, benzile din seria $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{45/40}\text{M}_{5/10}$ prezintă un grad de cristalinitate mai mare și o cantitate mai mare de fază MnBi-LTP. În Figura 6 sunt indicate curbele $M(H)$ și spectrele XRD pentru benzile $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{45/40}\text{M}_{5/10}$ tratate termic la 290°C, timp de 15 h. Valorile cele mai semnificative ale magnetizației de saturație se obțin pentru benzile care conțin Co ca urmare a creșterii cantității de fază magnetică de tip MnBi-LTP, fapt confirmat de analizele prin difracție de raze X.

Măsurătorile magnetice indică faptul că benzile cu 10 at.% Al și Co prezintă caracteristici de material magnetic dur superioare comparativ cu celelalte tipuri de benzi studiate și sunt promițătoare pentru a obține un material magnetic care să posede o coercitivitate ridicată și o magnetizație similară cu cea obținută pentru faza magnetică MnBi-LTP. De asemenea, și seria corespunzătoare aliajelor cu conținut de Co este de interes, datorită purității ridicate și unui comportament magnetic dur apropiat de cel al probelor de referință $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{50}$. În ceea ce privește probele cu conținut de Cu, formarea fazelor cristalografice $\text{Mn}_3\text{Bi}_4\text{Cu}_4$ și $\text{Mn}_{0.9}\text{BiCu}_{0.1}$ indică substituția parțială a Mn cu Cu, care inhibă comportamentul magnetic al fazei LTP.

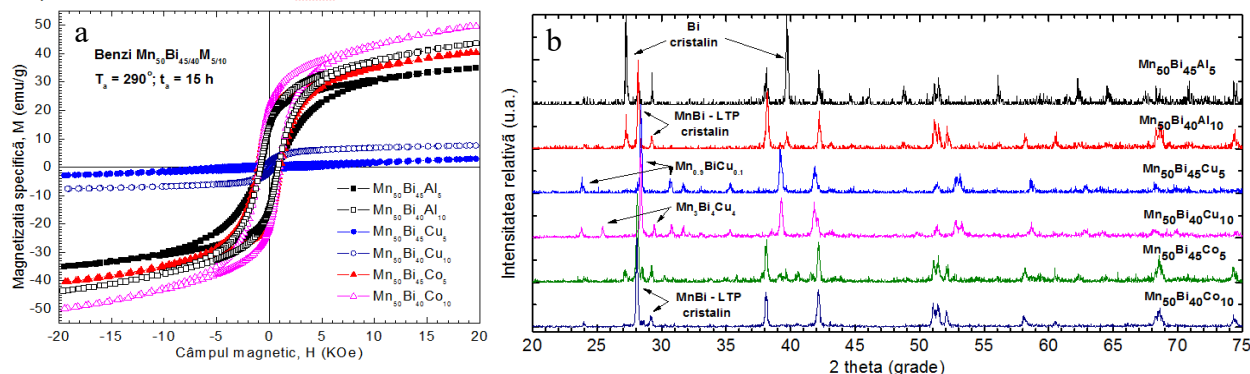


Figura 6. Curbele $M(H)$ (a) și spectrele XRD (b) pentru benzile $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{45/40}\text{M}_{5/10}$ tratate termic la 290°C, timp de 15 h.

5. Analiza tipurilor de senzori magnetici ce pot fi utilizați în urmărirea evoluției proceselor implicate în medicina regenerativă și evidențierea tipurilor de procese specifice ce pot fi controlate prin acțiunea particulelor magnetice și a câmpurilor magnetice; teste preliminare

Obiectivul a constat în analiza tipurilor de senzori magnetici care pot fi utilizați în urmărirea evoluției proceselor implicate în medicina regenerativă și în evidențierea tipurilor de procese specifice care pot fi controlate prin acțiunea particulelor magnetice și a câmpurilor magnetice. Au fost efectuate o serie de teste preliminare privind: (i) posibilitatea de obținere a unor senzori magnetici destinați controlului procesului de medicină regenerativă; (ii) obținerea de particule magnetice destinate producerii unor tensiuni mecanice în zonele implicate în procese de regenerare celulară; (iii) studierea mecanismelor care guvernează procesele implicate în de regenerare celulară. În urma analizei literaturii de specialitate s-a considerat ca senzorul magnetoelastic realizat dintr-o bandă sau un fir din material magnetoelastic, care prezintă rezonanță mecanică atunci când este introdus într-un câmp magnetic alternativ la frecvența sa de rezonanță (de ordinul kHz+MHz) poate fi utilizat ca element de detecție în controlului procesului de medicină regenerativă. Acest tip de senzor este cunoscut sub numele de senzor pasiv cu rezonanță magnetoelastică și poate fi utilizat în aplicații medicale, cum ar fi monitorizarea tensiunilor mecanice în plăcile osoase și a forței de tracțiune în zona plăgii suturate.

Au fost realizate teste preliminare asupra unui senzor magnetic, în vederea utilizării acestuia pentru controlul unor procese de medicină regenerativă. Ca element sensibil al senzorului magnetic s-a utilizat în special benzi și fire magnetice amorse cu diferite dimensiuni, obținute din diferite tipuri de aliaje magnetice. S-au efectuat teste privind posibilitatea de determinare a tensiunilor mecanice de întindere utilizând materiale magnetostrictive. Pentru testarea senzorului, care are ca element activ o bandă pozitiv magnetostrictivă cu compoziția nominală $\text{Fe}_{40,5}\text{Ni}_{40,5}\text{Nb}_7\text{B}_{12}$, lungimea de 40 mm, lățimea de 4,5 mm și grosimea de 25 μm , s-a utilizat montajul experimental prezentat schematic în Figura 7(a).

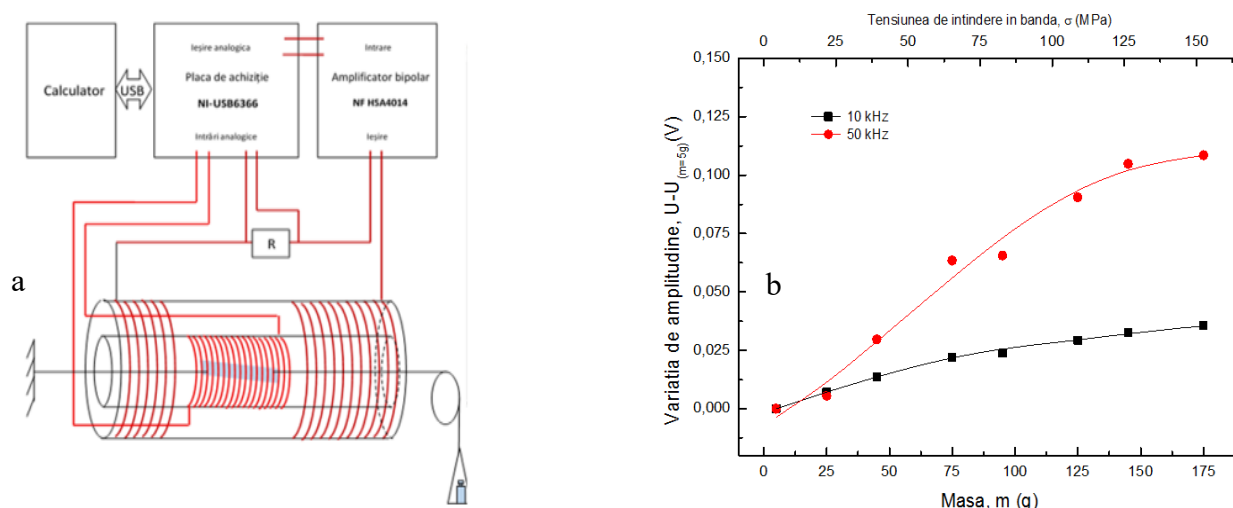


Figura 7. (a) Schița montajului experimental și (b) variațiile amplitudinii semnalului de la bobina centrală de detecție pentru două frecvențe ale semnalului de excitație.

În Figura 7(b) sunt prezentate variațiile amplitudinii semnalului de la bobina centrală de detecție, pentru două frecvențe ale semnalului de excitație. Amplitudinea câmpului magnetic de excitare, $H_{\max}$, a fost menținută la o valoare constantă de 200 A/m pentru toate măsurătorile. Răspunsului senzorului la aplicarea unei tensiuni de întindere asupra elementului sensibil (banda) este determinat de faptul că amplitudinea tensiunii de ieșire crește cu creșterea tensiunii de întindere până la atingerea unei valori de saturație, după care această dependență se reduce.

Pentru teste în procesele de regenerare celulară au fost sintetizate diferite tipuri de nanoparticule magnetice prin diferite procedee de obținere: (1) nanoparticule magnetice de Fe-Co cu dimensiuni între 50 și 200 nm obținute printr-o metodă chimică convențională de tip poliol; (2) nanoparticule de tip Fe-O cu dimensiuni sub 50 nm obținute prin metoda hidrotermală; (3) nanoparticule de Fe-Cr-Nb-B cu dimensiuni cuprinse între 20 nm și 300 nm obținute prin măcinarea mecanică a unor benzi precursoare cu structură amorfa. În Figura 8 sunt prezentate imagini ale nanoparticulelor magnetice care ulterior vor fi testate în procese de regenerare celulară.

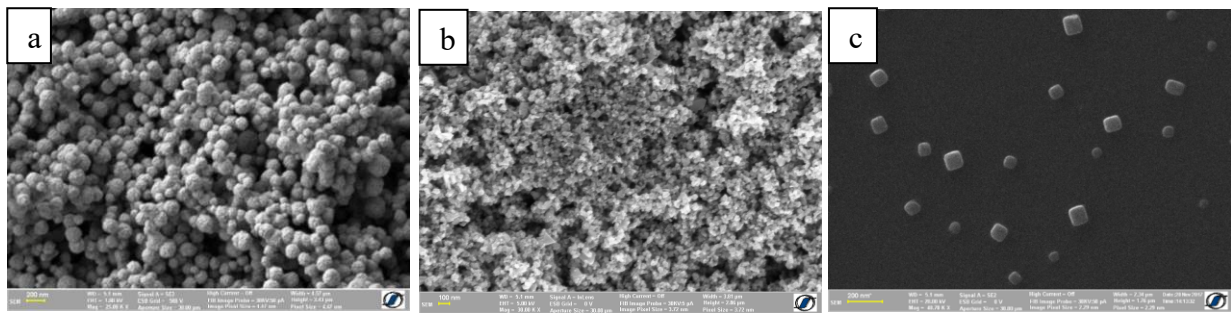


Figura 8. Imagini obținute prin microscopie electronică (SEM) pentru nanoparticule magnetice de Fe-Co (a), Fe-O (b) și FeCrNbB (c).

Rezultatele testelor de toxicitate au arătat că toate tipurile de nanoparticulele analizate sunt biocompatibile, nanoparticulele de magnetită (oxid de fier) prezentând cea mai înaltă viabilitate (>100%), rezultat care se poate explica printr-o disponibilitate crescută a ionilor de fier pentru a fi utilizați de celule în lanțul metabolic.

6. Proiectare, realizare și testare model funcțional de miezuri magnetice pe bază de pulberi amorse și nanocristaline și determinarea nivelului de pierderi

S-a urmărit realizarea de miezuri magnetice pe bază de pulberi nanocristaline și nanocompozite obținute prin aliere mecanică și/sau atomizare în fluxuri de gaz-lichid și testarea acestora la diferite frecvențe a. Au fost preparate micropulberi amorse cu compoziția nominală $\text{Co}_{68,25}\text{Fe}_{4,25}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ și micropulberi din $\text{Fe}_{73,5}\text{Si}_{13,5}\text{B}_9\text{Cu}_3\text{Nb}_1$ (FINEMET) în stare nanocristalină cu dimensiuni cuprinse între 20 și 32 μm , prin tehnica de atomizare cu jet de trei fluide, o tehnologie îmbunătățită de atomizare cu gaz care folosește două jeturi de gaz (Ar) și un jet de apă direcționat, astfel încât jetul de aliaj topit să fie fragmentat succesiv în picături de către cele două jeturi de gaz și ulterior rupt în picături și răcit de jetul de lichid.

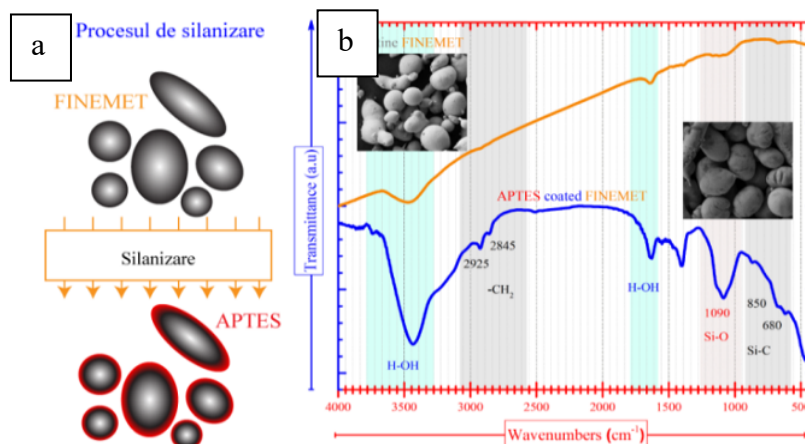


Figura 9. (a) Reprezentarea schematică a procesului de funcționalizare a pulberilor magnetice cu APTES. (b) Spectrele FT-IR pentru micropulberile magnetice de FINEMET neacoperite și acoperite cu APTES.

În vederea izolării electrice cât mai eficiente a pulberilor magnetice a fost utilizată o metodă nouă pentru izolarea suprafeței micropulberilor, prin depunerea pe suprafața micropulberilor a unui strat izolator de 3-aminopropiltrietoxisilan (APTES) prin tehnica monocatenei auto-asamblate. În Figura 9 sunt prezentate etapele procesului de funcționalizare a micropulberilor magnetice cu APTES (a) și spectrele FT-IR pentru micropulberile magnetice de FINEMET neacoperite și acoperite cu APTES, care confirmă funcționalizarea micropulberilor.

Pulberile amorse cu compoziția nominală $\text{Co}_{68,25}\text{Fe}_{4,25}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ și cele nanocristaline de $\text{Fe}_{73,5}\text{Si}_{13,5}\text{B}_9\text{Cu}_3\text{Nb}_1$, acoperite cu APTES au fost utilizate pentru realizarea miezurilor magnetice prin procese de presare a componentelor (pulbere magnetică și rășini epoxidice) într-o matriță metalică sau de teflon. Au fost obținute miezuri magnetice cu diametrul exterior, $D_{\text{ext}} = 19,5 \text{ mm}$, diametrul interior, $D_{\text{int}} = 14,8 \text{ mm}$, și înălțimea, $h = 3,5 \text{ mm}$. În Figura 10 sunt prezentate imagini cu matrița de teflon, miezul magnetic și transformatorul toroidal cu înfășurările de excitație și de culegere a semnalului electric. Se poate observa că miezul magnetic toroidal astfel obținut prezintă

o calitate foarte bună a suprafeței și un grad de compactizare foarte uniform.

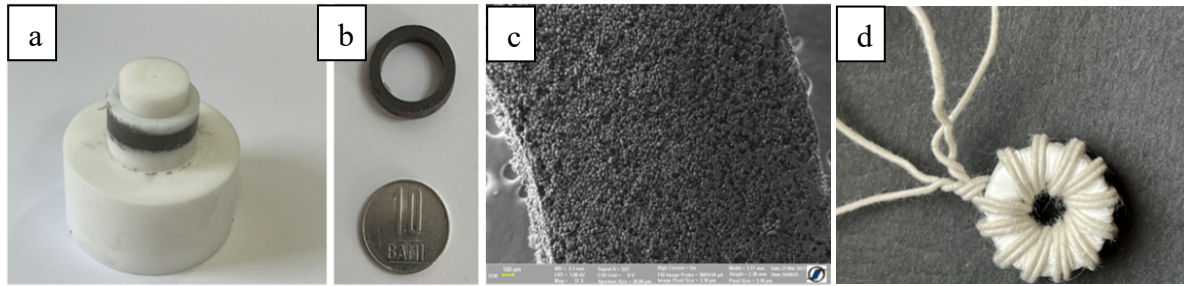


Figura 10. (a) Matrița de teflon, (b) miezul magnetic, (c) imagine SEM a suprafeței miezului magnetic și (d) transformatorul toroidal.

Variația în funcție de frecvență a permeabilității magnetice relative (Figura 11(a)) și a pierderilor de putere (Figura 11(b)) pentru miezurile magnetice toroidale din pulberi magnetice amorse de CoFeSiB și, respectiv, din pulberi magnetice nanocristaline de FeCuNbSiB au fost studiate la o densitate de câmp magnetic aplicat de 5 mT printr-o metodă fluxmetrică în domeniul de frecvență 100 KHz $\pm$ 3 MHz. S-a obținut un interval de pierderi cuprins între 10 W/kg pentru frecvența de 100 KHz și circa 4500 W/kg pentru frecvențe de 1,3 MHz.

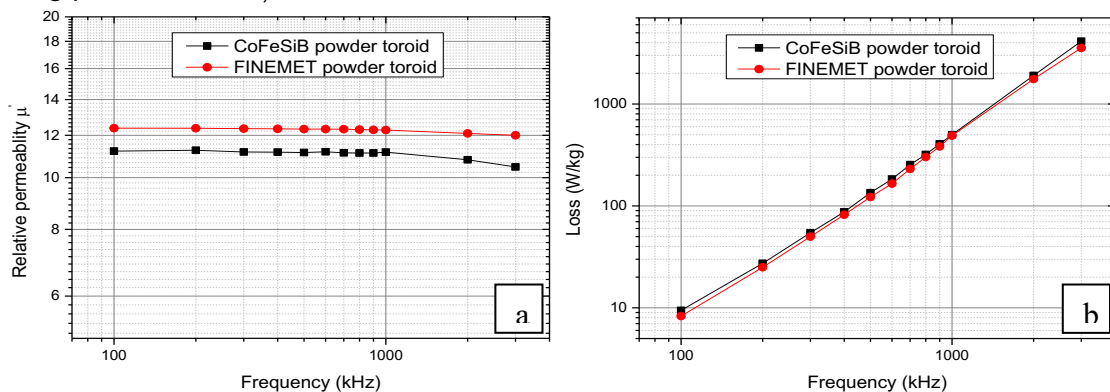


Figura 11. (a) Permeabilitatea magnetică relativă și (b) pierderile magnetice totale ale miezurilor magnetice din pulberi amorse cu compoziția CoFeSiB și, respectiv, din pulberi nanocristaline cu compoziția FeCuNbSiB.

Proprietățile magnetice combinate cu o bună stabilitate termică, prețul redus, posibilitatea de a dezvolta componente precum miezuri magnetice cu dimensiuni/mase reduse, fac din pulberile nanocristaline izolate APTES soluții competitive și economice pentru dezvoltarea miezurilor magnetice pentru aplicații de înaltă frecvență.

7. Proiectare, realizare și testare model funcțional de miezuri magnetice pe bază de benzi amorse și determinarea nivelului de pierderi

Activitățile s-au concentrat pe proiectarea, realizarea și testarea unui model funcțional de miezuri magnetice pe bază de benzi amorse și determinarea nivelului de pierderi.

Echipamentele principale utilizate pentru realizarea și caracterizarea miezurilor magnetice pe bază de benzi amorse au fost următoarele:

- echipament pentru realizarea de miezuri magnetice toroidale prin înfășurare de benzi magnetice amorse - au fost realizate toruri din bandă magnetică cu $D_{int} = 8$ mm, $D_{ext} = 19$ mm și $h = 5$ mm (Figura 12(a)). Au fost utilizate benzi metalice preparate prin răcire rapidă din topitură pe disc metalic în rotație din aliaje cu compoziția atomică nominală $Co_{68,25}Fe_{4,25}Si_{12,5}B_{15}$ și, respectiv, $Co_{68,18}Fe_{4,32}Si_{12,5}B_{15}$, grosimea de circa 25 μ m, lățimi de circa 5 mm și cu lungimi de până la zeci de metri.
- echipament pentru tratamentul termic în câmp magnetic longitudinal sau transversal a miezurilor toroidale obținute din benzi metalice. Acest echipament permite efectuarea de tratamente termice în atmosferă controlată.
- Stand de măsură, bazat pe metoda wattmetrică, pentru trasarea curbelor de histerezis B-H în domeniul de frecvențe cuprins între 1 KHz și 1 MHz (Figura 12(b)).

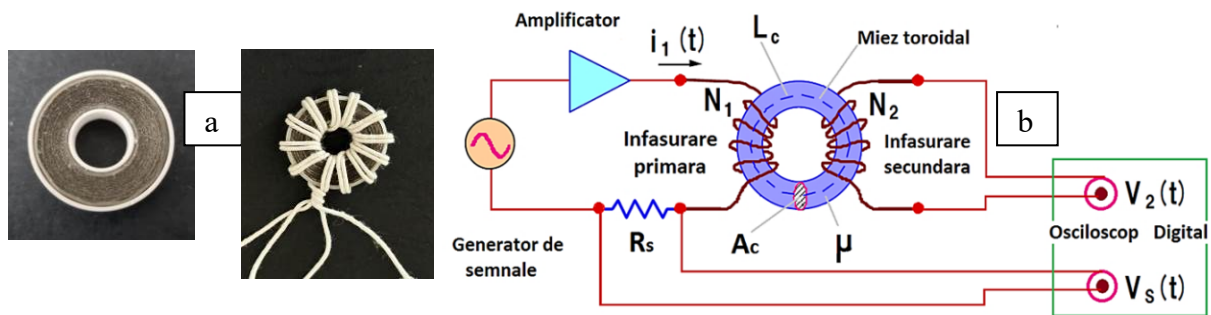


Figura 12. (a) Vedere de ansamblu a miezurilor toroidale cu (stânga) și fără (dreapta) înfășurări. (b) reprezentare schematică a standului experimental de măsură.

Rezultatele experimentale au indicat că:

- pierderile magnetice în miezul toroidal din bandă $\text{Co}_{68,25}\text{Fe}_{4,25}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ și tratat termic la temperatura de 450°C timp de 1 h se reduc cu circa 60% la frecvența de 10 KHz, respectiv 35% la frecvența de 200 KHz comparativ cu cele ale miezului toroidal din banda amorfă as-cast (netratată);
- pierderile magnetice în miezul toroidal din bandă $\text{Co}_{68,18}\text{Fe}_{4,32}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ și tratat termic la temperatura de 450°C timp de 1 oră se reduc cu circa 27% la frecvența de 10 KHz, respectiv 37% la frecvența de 200 KHz comparativ cu miezul toroidal din banda amorfă as-cast;
- în comparație cu feritele comerciale de tip EPCOS N87, care au un nivel de pierderi de 45 W/Kg la frecvența de 200 KHz, miezurile toroidale din bandă $\text{Co}_{68,18}\text{Fe}_{4,32}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ după tratamentul la 450°C timp de 1 h au un nivel de pierderi mai mic de 30 W/Kg, ceea ce reprezintă o îmbunătățire a nivelului de pierderi de circa 35%.

8. Studiul posibilităților de control al factorilor ce determină reproductibilitatea dimensională și a proprietăților magnetice în procesul de preparare de fire magnetice amorf/nanocristaline prin răcire rapidă din topitură. Corelarea acestor factori cu gradul de amorficitate, uniformitatea compozițională și structurală a firelor

S-a studiat posibilitatea de creștere a reproductibilității dimensionale și a proprietăților magnetice ale firelor magnetice amorf obținute prin metoda ejecției aliajului topit în strat de apă în rotație, precum și a celor nanocristaline sau amorfice cu proprietăți modificate, obținute prin tratament termic din precursori amorfici fabricați prin aceeași metodă.

Parametrii principali utilizați pentru controlul procesului de obținere a firelor amorfice sunt: (1) diametrul duzei de ejecție, (2) temperatura de ejecție, (3) suprapresiunea de argon aplicată pentru ejecție, (4) viteza de rotație a discului, (5) forma vârfului și orificiului duzei de ejecție, (6) distanța dintre vârful duzei și suprafața stratului de apă în mișcare de rotație, (7) unghiul de ejecție (sub care intră jetul de aliaj topit în stratul de apă în rotație), (8) stabilitatea suprafeței apei din disc, (9) temperatura apei din disc, (10) temperatura ambientală. Principala cauză care determină „împrăștierea” dimensională și a caracteristicilor magnetice ale firelor magnetice o constituie variabilitatea geometriei duzelor de ejecție. Procesul de obținere a duzelor este unul manual, realizat prin imprimarea formei unui ac ascuțit de W într-un tub de cuarț, închis în prealabil la unul din capete și înmuiat prin încălzire la circa 1500°C . Forma vârfului de W se imprimă prin împingerea acestuia în calota de cuarț înmuiat. Acest proces este numit și amprentare. Procesul fiind unul manual se face fără un control strict al parametrilor, cum ar fi forma vârfului de W, distanța de împingere, temperatura la care se face amprentarea, și, ca urmare, lungimea, și profilul amprenteii variază de la o duză de ejecție la alta, determinând ca de la o șarjă la alta proprietățile magnetice ale firului obținut să fie diferite. În acest sens, a fost realizat în cadrul institutului un dispozitiv cu care să putem obține duze de cuarț cu reproductibilitate geometrică ridicată (prezentat în Figura 13). Testele de fabricare a duzelor utilizând acest dispozitiv arată o creștere a gradului de reproductibilitate a geometriei tuburilor obținute.

Alți 2 parametri care trebuie controlați cu mare precizie sunt poziționarea creuzetului în raport cu centrul discului pe direcție orizontală și distanța dintre vârful creuzetului de cuarț și suprafața stratului de apă aflat în mișcare de rotație la unghiul prestabilit. Pentru un control mai precis al acestor parametri a fost realizat un dispozitiv de axe 3D cu motoare pas cu pas, controlabile din calculator, care să înlocuiască sistemul actual de poziționare cu șine de ghidare, mișcare manuală și limitatoare

mecanice. Noul sistem poate asigura, pe lângă o poziționare precisă și repetitivă, jocuri mecanice mult mai reduse, contribuind la eficientizarea procesului de obținere și la creșterea reproductibilității dimensionale și a proprietăților magnetice ale firelor în stare as cast.

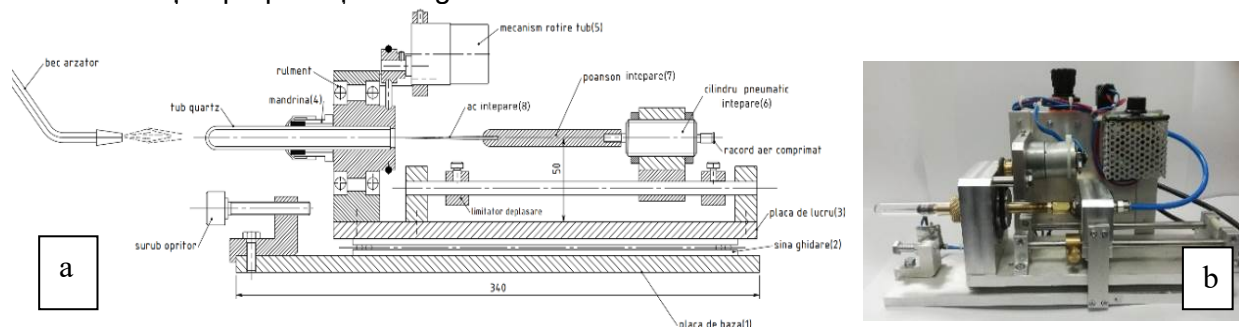


Figura 13. (a) Reprezentarea schematică și (b) fotografia dispozitivului realizat la INCDFT-IFT Iași pentru obținerea duzelor de cuarț cu repetabilitate geometrică ridicată.

Controlul riguros al reproductibilității proprietăților magnetice ale firelor magnetice amorse și nanocristaline îl constituie eficientizarea procesului de tratament termo-mecanic al firelor amorse pentru inducerea unor proprietăți magnetice speciale, necesare pentru dezvoltarea de senzori magnetici, și anume asigurarea unei permeabilități constante pentru un anumit interval de câmp (de exemplu, între 0 și 25 A/m). Metoda utilizată în general pentru obținerea acestor proprietăți constă în tratarea termică prin efect Joule sub influența unor tensiuni mecanice de întindere a unor eșantioane de fir cu lungimea de circa 1 m. Procesul de tratament este relativ dificil, deoarece se realizează discontinuu, iar disiparea căldurii pe fire cu lungimi atât de mari este neomogenă, ceea ce face ca temperatura firului să difere de la o zonă la alta și, în consecință, pe același fir să se obțină o variabilitate pronunțată a proprietăților magnetice.

Pentru a optimiza procesele de tratament al firelor a fost implementată o metodă nouă de tratament termic continuu. Tratamentul prin efect Joule este înlocuit cu un tratament termic realizat în cuptor, care asigură o uniformitate a temperaturii mai ridicată, cu utilizare de fir continuu, fără a mai fi necesară tăierea acestuia în bucăți de până la 1 m. Sistemul de tratament termic în proces continuu este prezentat în Figura 14.

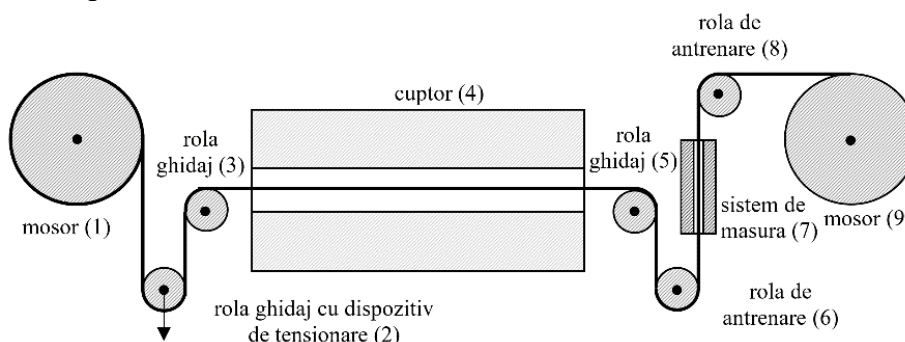


Figura 14. Reprezentarea schematică a echipamentului de realizare a tratamentului termo-mecanic pe fir continuu.

Principal, tratamentul continuu al firului se realizează prin mutarea firului de pe mosorul (1) pe mosorul (9), trecând succesiv firul printr-un dispozitiv de tensionare conectat la rola de ghidaj (2) printr-un cuptor (4) menținut la o temperatură constantă, selectabilă, și un sistem de măsură (7). Sistemul de măsură oferă feedback-ul necesar modificării parametrilor de tratament (temperatură de tratament, tensiune de întindere, viteze motoare) pentru a obține fire cu proprietăți magnetice dorite și uniformitate cât mai ridicată pe întreaga lungime a firului tratat. Astfel, a fost studiată influența condițiilor de tratament, a tensiunilor de întindere aplicate în timpul tratamentului și a temperaturii de tratament asupra microstructurii și proprietăților magnetice ale firelor tratate, ajungându-se la concluzia că noua metodă de tratament termic în cuptor pe fire tensionate cu tragere continuă poate înlocui cu succes metoda clasică de tratament termic cu încălzire prin efect Joule pe fire cu lungime finită.

Structuri de pereți de domenii în nanofire amorse cilindrice obținute prin răcire rapidă din topitură - aplicații în logica pe bază de pereți magnetici (Contract PCE 1/2021)

Scopul proiectului a fost realizarea unui demonstrator de laborator pe bază de nanofire cilindrice magnetice amorse optimizate pentru deplasarea ultrarapidă a pereților de domenii magnetice (Figura 15). Un aspect deosebit de important pentru partea aplicativă îl constituie reproductibilitatea proprietăților magnetice și a caracteristicilor structurale ale nanofirelor amorse utilizate pentru realizarea demonstratorului de laborator. Acest aspect este necesar din perspectiva unor viitoare aplicații industriale, fie în industria IT, fie la realizarea unor senzori și microsenzori magnetici. Reproducibilitatea proprietăților și a caracteristicilor de material a impus o serie de optimizări aduse nanofirelor magnetice amorse, acestea fiind realizate prin intermediul unor tratamente termice dedicate și/sau prin îndepărtarea parțială a învelișului de sticlă.

Demonstratorul constă dintr-un nanofir amorf cu proprietăți (magnetostricțiune, magnetizație de saturație, permeabilitate magnetică, câmp coercitiv, câmp de comutație) și caracteristici (diametrul metalic, grosimea peretelui de sticlă, compoziție) optimizate, pe care sunt amplasate două bobine de nucleere la capete, N_1 și N_2 , care facilitează formarea unor noi domenii cu magnetizare inversă în raport cu magnetizarea nanofirului, și prin urmare a unor noi pereți de domenii magnetice care se deplasează, în funcție de caracteristicile curentului electric trecut prin ele, și totodată dintr-un set de bobine sondă, de detecție, $S_1, \dots, S_n$, al căror număr poate varia în funcție de lungimea dorită a traiectului, care au roluri multiple: de a detecta trecerea pereților de domenii prin ele, de a detecta interacțiunea dintre pereții de domenii magnetice și de a opri deplasarea pereților dacă este necesar.

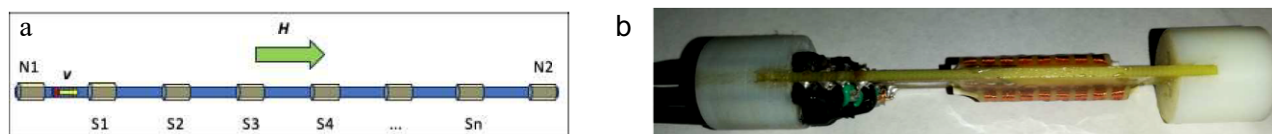


Figura 15. Reprezentarea schematică (a) și fotografia de ansamblu (b) a demonstratorului de laborator al unui traiect cilindric realizat pe baza unui nanofir amorf, cu bobine de nucleere N_1 și N_2 și cu bobine sondă S_i amplasate echidistant în care se propagă un perete de domenii magnetice cu viteza v sub acțiunea câmpului magnetic H .

În acest demonstrator pot fi realizate mai multe operații cu pereții de domenii magnetice: nucleere cu ajutorul câmpului aplicat și a bobinelor N_i , oprirea pereților prin utilizarea bobinelor S_i , dar și interacțiuni controlate ale pereților de domenii. Astfel, se poate controla cu precizie interacțiunea a doi pereți de domenii magnetice a căror generare este, la rândul ei, controlată cu acuratețe. Această interacțiune reprezintă în sine o operație logică de tip AND cu pereți de domenii magnetice.

Particule și nanofire magnetice pentru distrugerea neinvazivă a celulelor tumorale prin actuale magneto-mecanică controlată (Contract PCE 20/2021)

În cadrul acestui proiect a fost dovedită posibilitatea folosirii particulelor magnetice și a nanofirelor magnetice prin actuale în câmp magnetic rotitor, conducând la distrugerea celulelor canceroase prin efect magnetomecanic direct sau în asociere cu alte procese cum ar fi folosirea celulelor STEM ca vehicule de transport pentru particule magnetice sau nanofire magnetice, inclusiv acoperite cu medicamente antitumorale. Aceste rezultate reprezintă contribuții importante la identificarea de noi metode de acțiune în terapia cancerului, utilizând noi materiale și procese magnetice.

Au fost obținute particule magnetice cu compozițiile nominale $\text{Fe}_{68,2}\text{Cr}_{11,5}\text{Nb}_{0,3}\text{B}_{20}$, $\text{Fe}_{66,7}\text{Ti}_{13}\text{Nb}_{0,3}\text{B}_{20}$ și $\text{Fe}_{66,7}\text{Mn}_{13}\text{Nb}_{0,3}\text{B}_{20}$ prin măcinare mecanică din benzi amorse obținute prin răcire rapidă din topitură. Au fost preparate nanofire magnetice din CoFe, NiFe, Co și Ni prin depunere electrochimică în membrane poroase din alumina. Testele specifice au pus în evidență că particulele de tipul Fe-(Cr/Mn/Ti)-Nb-B, cât și nanofirele de Ni, Co, Ni-Fe și Co-Fe sunt biocompatibile *in vitro* cu celulele canceroase de osteosarcoma (OS), celule STEM de tip ADSC și celulele normale de tip fibroblaști (FB), pentru diferite concentrații de nanoparticule/nanofire. Teste specifice ale viabilității celulelor de OS, ADSC și FB supuse acțiunii magnetice în câmp magnetic rotitor au arătat că particulele magnetice de tipul Fe-(Cr/Mn/Ti)-Nb-B și nanofirele magnetice de Co-Fe pot fi utilizate cu succes pentru distrugerea celulelor canceroase prin intermediul acțiunii magnetomecanice, fără a leza celulele sănătoase.

Plecând de la faptul cunoscut că celulele STEM se deplasează singure către zone tumorale sau către zone prezentând arii inflamatorii, am studiat posibilitatea ca aceste celule să transporte

particulele produse de noi până în zone tumorale unde să fie eliberate prin actuare magnetomecanică. În acest sens, am determinat gradul de internalizare a particulelor în interiorul celulelor STEM, găsind că aceste celule se pot folosi ca vehicul de transport pentru particule. Am efectuat experimente de determinare a vitezelor de deplasare ale celulelor STEM încărcate sau nu cu particule, către zone tumorale, stabilind că deplasarea celulelor încărcate cu particule este reală și poate fi folosită.

Am experimentat distrugerea prin actuare magnetomecanică a celulelor STEM, eliberarea particulelor în zona celulelor canceroase și distrugerea acestora în urma acțiunii magnetice. Odată obținute aceste rezultate, am urmărit posibilitatea asocierii efectului de distrugere a celulelor canceroase prin efect magnetomecanic cu furnizarea de medicamente anticanceroase în zona tumorală, pentru a mări viteza de distrugere a celulelor canceroase.

Am studiat capacitatea particulelor magnetice de a adsorbi medicamente antitumorale (7,45% m/m pentru mitoxantronă și 7,02% m/m pentru doxorubicină) și de a le elibera ulterior. Am găsit că aceste particule adsorb cantități importante din medicamentele menționate, în special datorită unui strat superficial remanent de acid oleic provenind din procedeul de obținere, și că pot elibera aceste medicamente în zona celulelor canceroase.

Prin asocierea acțiunii magnetice cu eliberarea de medicamente se mărește considerabil viteza de distrugere a celulelor canceroase. Testele finale au pus în evidență că particulele magnetice acoperite cu medicamente pot fi transportate cu celule STEM și eliberate controlat în zona tumorală.

Materiale intermetalice interstițiale de tip α'' -Fe₁₆N₂ pentru o nouă generație de magneți permanenți fără pământuri rare (Contract PCE 2/2022)

Au fost preparate pulberi sferice din nitru de fier cu dimensiuni de ordinul zecilor de microni, cu un conținut ridicat de fază α'' -Fe₁₆N₂ și proprietăți magnetice superioare. În acest sens, au fost utilizate două tehnici: (1) tehnica atomizării în gaz (N₂) a lingourilor de fier pentru prepararea pulberilor, urmată de (2) tehnica nitrurării într-un flux de gaze (NH₃ și H₂) pentru creșterea conținutului de fază α'' -Fe₁₆N₂.

S-a studiat și optimizat influența parametrilor implicați în procesul de atomizare. Presiunea de atomizare a fost crescută cu 75% față de etapa precedentă, prin modificarea arhitecturii segmentului de alimentare. Această creștere corelată cu construcția unui sistem nou de tip ciclotron destinat răcirii suplimentare și controlate a picăturilor, a permis prepararea de pulberi sferice cu diametrul de aproximativ 21 μ m, fără urme de impact. Creșterea concentrației volumice a fazelor α' -Fe₈N și α'' -Fe₁₆N₂ până la dublarea acesteia a fost posibilă printr-o nouă abordare, și anume prin creșterea presiunii de expunere a azotului de deasupra topiturii până la limita tehnologică a creuzetului de cuarț în care se topește fierul, această abordare conducând la înglobarea unei concentrații mai mari de azot în pulberile atomizate.

Pentru nitrurarea pulberilor atomizate s-a proiectat și realizat o instalație de nitrurare adaptată cerințelor de cercetare la nivel de laborator. Procesul de nitrurare are la bază fenomenul de difuzie a atomilor de azot prin interstițiile atomilor de fier pe o anumită adâncime de pătrundere. Întrucât difuzia este un proces activat termic, energia de activare este dată de energia de vibrație a atomilor și de fluctuațiile de energie existente în zone diferite ale rețelei cristaline. Prin urmare, temperatura de nitrurare are o influență esențială asupra procesului de nitrurare, putând controla apariția sau dispariția fazelor prin concentrația de azot din pulberile nitrurate. Durata de nitrurare se află, de asemenea, într-o relație de directă proporționalitate cu proprietățile magnetice ale pulberilor nitrurate, în sensul că o durată de timp mai mare permite ordonarea atomilor de azot din faza precursoră α' -Fe₈N și transformarea în faza α'' -Fe₁₆N₂ asociată cu îmbunătățirea proprietăților magnetice.

În concluzie studiul influenței și optimizarea parametrilor implicați în procesul de nitrurare (temperatura, presiunea, durata de nitrurare, precum și raportul volumic al gazelor de nitrurare) au condus la prepararea de pulberi cu un conținut de aproximativ 87% fază α'' -Fe₁₆N₂ și valori ridicate ale coercitivității și magnetizației de saturație (1247 Oe și, respectiv, 233,8 emu/g).

Nanobiocompozite bazate pe nanoparticule de aur ca imunogeni artificiali pentru imunizarea persoanelor și respectiv a animalelor împotriva SARS-CoV-2 (Contract PCE 75/2022)

Activitățile de cercetare s-au focalizat pe: (i) sinteza și caracterizarea nanoparticulelor de aur acoperite cu citrat de sodiu și ioni metalici de fier (AuNP-Fe) pentru a valida versatilitatea metodei; (ii) funcționalizarea AuNP-Al (în principal) și AuNP-Fe (secundar) cu proteine spike recombinante,

disponibile comercial, cu dimensiuni și suprafețe finale comparabile cu cele ale SARS-CoV-2; (iii) testarea biocompatibilității *in vitro* pe două tipuri de celule normale (fibroblaști umani și Adipose tissue-Derived Stem Cells (ADSCs)) și tumorale (osteosarcom uman și celule HeLa).

În această etapă s-a reușit sinteza de nanoparticule de aur acoperite cu citrat de fier de dimensiuni apropiate de cele ale SARS-CoV-2, care își păstrează stabilitatea într-o soluție cu tărie ionică crescută (ser fiziologic), alături de o creștere semnificativă a rezonanței plasmonice (cu peste 116 % mai mare decât în cazul AuNP). În Figura 16(a) sunt prezentate imagini TEM ale nanoparticulelor de aur standard, cu dimensiuni cuprinse între 25 nm și 60 nm. După autoclavare în prezența fierului, pe suprafața AuNP s-a format un strat nanometric de citrat de fier, care a stabilizat steric nanoparticulele și le-a conferit proprietăți magnetice. Cu toate că stabilitatea nu este la fel de înaltă ca în cazul reticulării cu ioni de aluminiu, rezultatul este unul deosebit, în special prin creșterea semnificativă a rezonanței plasmonice de suprafață, aceste nanoparticule putând fi utilizate în aplicații biomedicale, inclusiv în cele de detecție și diagnostic, în special pentru semnalul util pe care îl pot furniza.

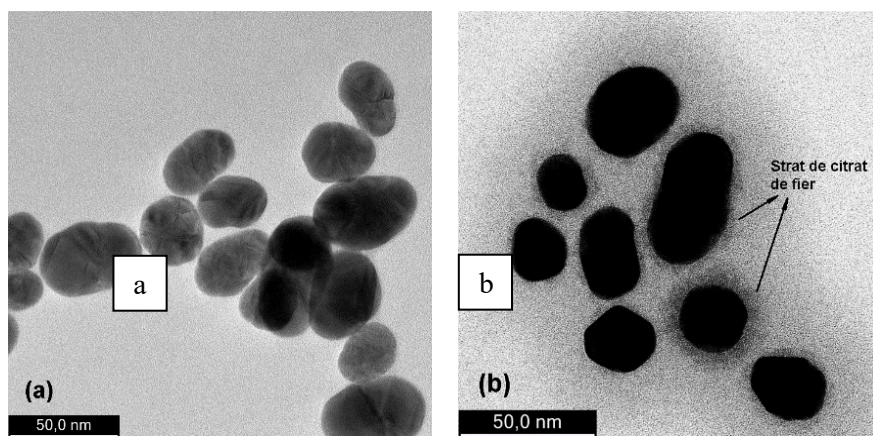


Figura 16. Imagini HR-TEM ale AuNP (a) și AuNP-Fe (b).

De asemenea, s-a reușit funcționalizarea cu succes a suprafețelor nanoparticulelor AuNP-Al și AuNP-Fe cu proteine spike (Figura 16(b)), compușii rezultați fiind apropiați dimensional de SARS-CoV-2. Mai mult, nanoparticulele funcționalizate cu proteine spike au fost testate și pe animale de laborator, rezultatele fiind promițătoare.

Creșterea performanțelor pilelor de combustie DMFC prin îmbunătățirea stabilității și activității catalitice a materialelor de electrozi (Contract PCE 110/2022)

În această etapă a proiectului au fost depuse electrochimic nanoparticule de CoPt pe pereții unor nanotuburi de carbon, obținându-se structuri nanocompozite de tip CoPt/CNT cu proprietăți și compoziții diferite (Figura 17). Nanocompozitele au fost caracterizate din punct de vedere morfologic, compozițional și structural pentru a verifica influența condițiilor de sinteză asupra caracteristicilor nanocompozitelor de tip CoPt/CNT's. Materialele sintetizate și caracterizate în această etapă a proiectului au fost electrodepeuse dintr-o soluție apoasă care conține ioni de Co și Pt. Valoarea pH-lui soluției de electrolit a fost atent controlată și ajustată cu ajutorul unei soluții de hidroxid de sodiu. Inițial, a fost efectuat un studiu cu privire la comportamentul electrochimic al soluției de electrodepunere, prin voltametrie ciclică și cronoamperometrie. Analiza rezultatelor obținute a permis stabilirea condițiilor de sinteză optime (valorile potențialului de electrodepunere precum și valoarea timpului de depunere și a celui de relaxare).

Folosind rezultatele obținute, *nanocompozitele de tip CoPt/CNT au fost obținute* din soluții electrochimice cu diferite compoziții, cu și fără aditiv, la diferite valori ale pH-lui (2,5 și 5,5) și prin aplicarea de potențiale electrice cu diferite valori cuprinse între -0,7 V și -1,1 V. Imaginile prezentate în Figura 17 indică faptul că nanocompozitele astfel obținute constau din nanoparticule cu diametre cuprinse între 20 și 200 nm și microstructură poroasă, atașate de pereții nanotuburilor de carbon folosite ca suport în timpul depunerii electrochimice. Analiza compozițională a materialelor astfel sintetizate a arătat că au un conținut de Pt cuprins între 20% și 90%. Structura cristalină a eșantioanelor, obținută cu ajutorul difracției de raze X, a scos în evidență faptul că aceasta depinde de prezența aditivului în baia de electrodepunere. Astfel, probele sintetizate din soluția fără aditivi

cristalizează în sistemul cubic, în timp ce cele sintetizate din soluția cu aditivi cristalizează în sistemul hexagonal.

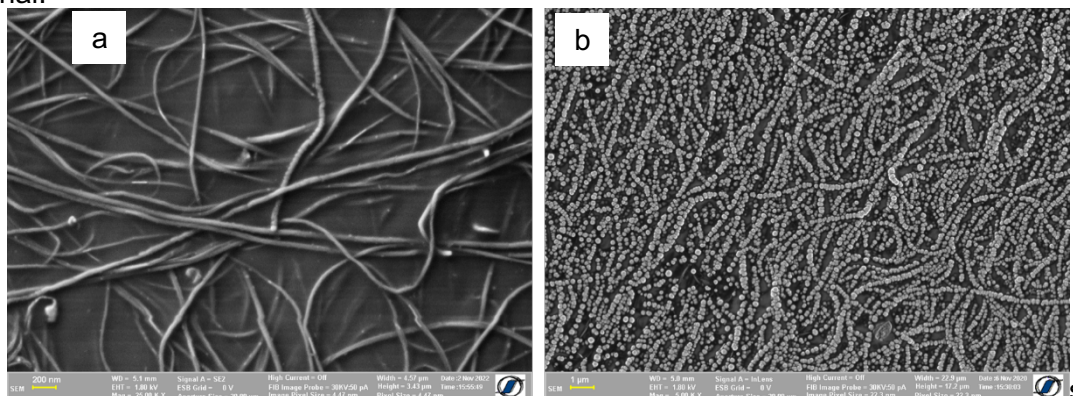


Figura 17. Imagini de micrografie SEM (a) ale nanotuburilor de carbon (CNT) folosite ca suport pentru depunerea electrochimică și (b) ale nanocompozitelor CoPt/CNT's.

Senzor magnetorezistiv de tunelare pentru detecția nanoparticulelor magnetice distribuite în țesutul uman (Contract PED 585/2022)

Activitățile de ceretare efectuate în 2023 s-au centralizat pe: (1) studiul efectului tratamentului termic în câmp magnetic asupra structurii MTJ; (2) microfabricarea senzorilor într-o geometrie optimă pentru menținerea sau îmbunătățirea performanței structurii magnetorezistive; (3) caracterizarea senzorilor obținuți și realizarea configurației experimentale în vederea testelor de scanare și detecție. Astfel, s-a aplicat un tratament termic în câmp magnetic asupra senzorului magnetic pe bază de straturi subțiri elaborat în etapa anterioară, obținându-se reducerea câmpului coercitiv și creșterea intervalului de câmp în care răspunsul senzorului este liniar. A fost elaborat un plan standard de microfabricare a senzorilor, apoi au fost investigate etapele care au o puternică influență asupra structurii magnetorezistive. Au fost optimizate unghiurile de corodare ale elementelor de detecție, având ca efect o reducere semnificativă a materialului redepus pe pereții structurii MTJ. De asemenea, a fost redus timpul de eliberare a elementului de detecție și a padului inferior în urma etapei de izolare cu strat de SiO_2 , prin depunerea acestuia în două etape. Astfel, s-a micșorat timpul de realizare a matricelor de senzori și s-au redus reziduurile de SiO_2 de pe suprafețele elementelor de detecție și ale padurilor. S-au efectuat investigații legate de forma și dimensiunile senzorilor pentru maximizarea performanțelor și s-a găsit o geometrie în care elementul de detecție este o structură de tip "pillar" dreptunghiular, prezentată schematic în Figura 18(a). Folosind parametri optimizați și etapele planului standardizat de lucru au fost microfabricați senzori în configurație CPP (current perpendicular to plane).

Senzorii magnetici cu efect de tunelare astfel obținuți au fost caracterizați utilizând montajul experimental prezentat în Figura 18(c), fiind trasate curbele de magnetorezistență din care au fost determinate valorile sensibilității, a intervalului de câmp în care răspunsul senzorului este liniar, dar și a câmpului coercitiv. S-a dovedit că majoritatea senzorilor au valori relativ mari ale magnetorezistenței ($52 \div 63$ %), sensibilității și ale liniarității ($1,62 \div 2,76$ %/Oe).

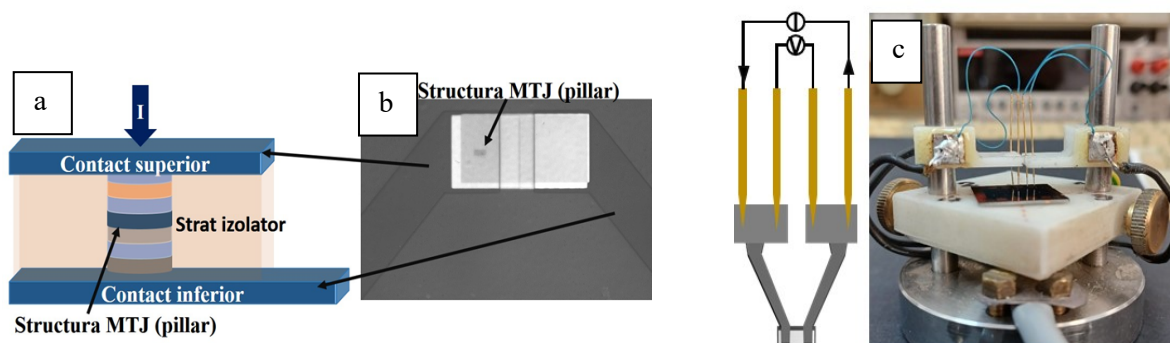


Figura 18. (a) Reprezentare schematică a configurației CPP a structurii MTJ. (b) Imagine optică a structurii $80 \mu\text{m} \times 40 \mu\text{m}$ pe care este definit contactul superior (pillar) și cel inferior. (c) Reprezentarea schematică și imaginea aranjamentului sondă în 4 puncte pe padurile senzorului, utilizat pentru măsurătorile TMR.

A fost proiectată și realizată o configurație experimentală care să permită scanarea unui țesut cerebral „fantomă”. În realizarea acestei configurații a fost folosit ca probă (țesut cerebral „fantomă”) un balon de sticlă, plasat într-un dispozitiv ajustabil (pentru diferite diametre ale probei) care se poate mișca pe direcția celor 3 axe. Acest dispozitiv, a fost plasat între bobinele unui sistem Helmholtz pentru generarea câmpului magnetic necesar în testele de detecție. În apropierea probei, a fost realizat un suport fix pentru matricea de senzori, atașată la o plăcuță de circuit imprimat (PCB). Această plăcuță facilitează realizarea contactelor și permite conexiunea cu unitatea de analiză și prelucrare a semnalelor, care au fost incluse în această configurație experimentală.

Magneți permanenți cu design inovator pe bază de Mischmetal (Contract PED 595/2022)

În anul 2023, activitățile de cercetare din proiect au avut ca scop atingerea a trei ținte principale, și anume: (i) prepararea de pulberi cu concentrație atomică $\text{Fe}_{65}\text{Co}_{35}$, cu dimensiuni de ordinul nanometrilor și cu proprietăți magnetice moi, în special magnetizație de saturație mare, (ii) amestecarea pulberilor magnetice moi cu pulberile magnetice dure obținute în etapa precedentă, în proporții optime, (iii) transformarea amestecului optim de pulberi în magneți permanenți.

Astfel, prima parte a activităților s-a concentrat pe prepararea aliajului $\text{Fe}_{65}\text{Co}_{35}$ prin metoda topirii în arc electric, din care ulterior s-au obținut benzi prin metoda răcirii ultrarapide din topitură pe disc metalic în rotație. Benzile rezultate au fost tratate termic și ulterior transformate în pulberi prin măcinare mecanică în diverse medii. S-a studiat influența parametrilor implicați în procesul de măcinare (energie, timp de măcinare, raport masă bile/masă pulbere, temperatură), urmărindu-se optimizarea acestora. Pulberile astfel obținute au fost investigate morfologic, structural, compozițional și magnetic în mod sistematic, pentru “feedback-ul” necesar reducerii dimensiunii particulelor la valori nanometrice, dar și pentru controlul structură-proprietăți magnetice. În urma studiului, s-au stabilit valorile optime ca fiind: viteza de rotație a moajelor $\omega = 550$ rot/min, timpul de măcinare 40 min., raportul bile-pulbere 30:1, intervalul timp de măcinare/rotație într-un sens-pauză-rotație în sens opus 25-0-15 min., mediul de măcinare - benzen. În aceste condiții, s-a reușit prepararea de nanopulberi cu dimensiuni de aproximativ 64 nm, structura identică cu a benzilor precursoare și magnetizație de saturație, $M_s = 233$ emu/g.

A doua parte a activităților a cuprins prepararea de amestecuri de nanopulberi $\text{Fe}_{65}\text{Co}_{35}/\text{MM}_{14}\text{Fe}_{77}\text{Co}_2\text{Si}_1\text{B}_6$. După optimizarea timpului, energiei de mixare și a raportului pulberi magnetice moi/magnetice dure, s-a reușit prepararea amestecului omogen în raportul optim 20/80.

În cea de a treia parte a etapei, au fost preparați magneți permanenți prin metoda sinterizare în plasmă (SPS). Parametrii de sinterizare: presiune (P), temperatură (T) și timp de sinterizare (t) influențează puternic proprietățile magnetice ale magneților permanenți, prin urmare optimizarea acestora a fost imperios necesară în atingerea dezideratului proiectului: magneți permanenți cu produs energetic $(B^*H)_{\max} > 10$ MGOe.

S-a constatat că: (i) densitatea structurilor compacte crește odată cu parametrii de sinterizare, ajungând la valoarea de $7,38 \text{ g/cm}^3$ (comparabilă cu valoarea teoretică de $7,44 \text{ g/cm}^3$); (ii) creșterea presiunii de sinterizare conduce la închiderea eficientă a spațiilor dintre particule, îmbunătățind proprietățile magnetice ale compactelor; (iii) creșterea temperaturii și/sau a timpului de sinterizare până la valorile optime determină îmbunătățirea proprietăților magnetice ca urmare a favorizării condițiilor necesare unor interacțiuni de schimb puternice, iar depășirea valorilor optime pentru temperatura și/sau timpul de sinterizare conduce la o alterare a proprietăților magnetice din cauza dezvoltării unei cantități mari de fază moale și creșterii excesive a grăunților cristalini. Condițiile procesului de sinterizare, au fost optimizate pentru: $T = 650^\circ\text{C}$, $t = 7$ min. și $P = 70$ MPa, valori pentru care s-au obținut magneți permanenți cu $H_c = 10,2$ KOe, $M_r = 98$ emu/g și $(B^*H)_{\max} = 13,4$ MG*Oe.

Nanoarhitecturi de tip miez@gol@manta pentru fotocataliză dual funcțională în lumină vizibilă (Contract TE 88/2022)

În cadrul etapei din anul 2023, activitățile de cercetare experimentală s-au concentrat pe design-ul și sinteza nanoarhitecturilor compozite de tip core@void@shell, cu accent pe optimizarea condițiilor experimentale pentru a obține nanostructuri complexe, cu morfologie și compoziție controlată. Procedul de obținere a nanostructurilor de tip core@void@shell cu morfologie bine definită constă în aceea că perovskitul simplu este nanocompartmentalizat în (oxi)hidroxizii înglobat ulterior în matricea de SiO_2 , urmând ca în stadiul final să fie supus tratamentului termic. Prin dezvoltarea și obținerea nanoarhitecturilor compozite s-au obținut structuri complexe cu potențial avansat în aplicații fotocatalitice. S-a realizat caracterizarea fizico-chimică detaliată a acestor nanoarhitecturi,

evaluând proprietățile structurale, morfologice, electronice și magnetice prin utilizarea unei game variate de tehnici analitice. S-au efectuat activități cu privire la evaluarea fotocatalitică dual-funcțională în lumină vizibilă a nanoarhitecturilor de tip core@void@shell prin testarea performanțelor acestor nanostructuri în procese de fotocataliză pentru divizarea apei acompaniată de degradarea moleculelor model.

Nanoflakes de mischmetal-Fe-B pentru o nouă clasă de magneți permanenți anizotropi (Contract TE 129/2022)

În această etapă a proiectului au fost obținute materiale sub formă de pulberi magnetic dure de tip MM-Fe-Hf-B, cu dimensiuni nanometrice și sub formă de nanoflakes-uri, care ulterior vor fi cuplate la nivel nanometric cu pulberi magnetic moi în vederea preparării de magneți permanenți nanocompoziți performanți.

Prepararea nanoflakes-urilor s-a realizat prin metoda măcinării mecanice în moară cu bile de înaltă energie, care este o metodă simplă, ieftină și eficientă pentru obținerea de nanopulberi cu dimensiunile și formele dorite. S-a studiat influența parametrilor de măcinare (energie, timp de măcinare, raport masă bile/masă pulbere, temperatură) asupra proprietăților magnetice, dimensiunii și formei particulelor de MM-Fe-Hf-B. Rezultatele au arătat că parametrii optimi pentru obținerea de nanoflakes-uri de MM-Fe-Hf-B sunt: viteza de rotație a mojarilor $\omega = 300$ rotații/min., timp de măcinare 25 h, raport bile/pulbere 20:1, mediu de măcinare umed în prezența unui surfactant – acid oleic. Pentru acești parametri s-a reușit prepararea de nanoflakes-uri cu dimensiuni medii mai mici de $1\ \mu\text{m}$ în lungime și $20\div 120\ \text{nm}$ grosime, păstrând în același timp structura identică și proprietăți magnetice apropiate de cele ale benzilor precursorare.

În vederea îmbunătățirii temperaturii Curie, nanoflakes-rile $\text{MM}_{14}\text{Fe}_{78}\text{Hf}_2\text{B}_6$ au fost tratate în atmosfera de azot (nitrurate), iar optimizarea parametrilor de nitrurare s-a realizat pentru: presiune $P = 10\ \text{bar}$, temperatură $T = 550^\circ\text{C}$, timp $t = 1\ \text{h}$. Astfel, prin tratamentul de nitrurare s-a reușit creșterea temperaturii Curie cu 150°C , de la $T_c = 280^\circ\text{C}$ pentru nanoflakes-urile as-cast la $T_c = 295^\circ\text{C}$ pentru cele nitrurate.

Au fost realizate și caracterizate amestecuri omogene de nanoflakes-uri/nanopulberi $\text{MM}_{14}\text{Fe}_{78}\text{Hf}_2\text{B}_6/\text{Fe}$. Au fost studiați și optimizați parametri tehnologici de obținere și influența acestora asupra proprietăților magnetice ale magneților permanenți nanocompoziți rezultați. În urma optimizării tuturor parametri implicați au fost obținute structuri compacte nanocompozite omogene de tip $\text{MM}_{14}\text{Fe}_{78}\text{Hf}_2\text{B}_6/\text{Fe}$ cu densitatea de $7,76\ \text{g/cm}^3$, $H_c = 10,5\ \text{kOe}$, $M_s = 118\ \text{emu/g}$ și $(BH)_{\text{max}} = 11,65\ \text{MGOe}$, ale căror imagini de microscopie electronică sunt prezentate în Figura 19.

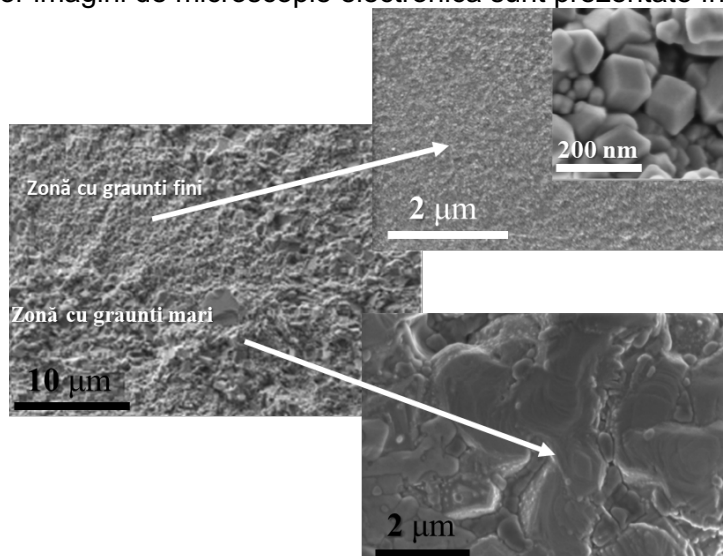


Figura 19. Microstructura unui magnet nanocompozit de tip $\text{MM}_{14}\text{Fe}_{78}\text{Hf}_2\text{B}_6/\text{Fe}$ sinterizat prin SPS ($T_{\text{sinterizare}} = 700^\circ\text{C}$, $t_{\text{sinterizare}} = 10\ \text{min.}$, $P_{\text{sinterizare}} = 50\ \text{MPa}$).

Tratamentul artrozei folosind nanofarmaceutice încărcate cu peptide senolitice și antiinflamatorii (Contract ERANET 273/2022)

Obiectivul etapei din anul 2023 a constat în optimizarea formulării nanofarmaceutice pentru administrare intraarticulară. În acest sens, au fost efectuate teste ale complexelor de tip nanoparticule magnetice-nanoemulsii încărcate cu substanțe farmacologice pe model celular *in vitro*

și s-a evidențiat rolul acestora în creșterea mobilității și capacității de ținere a celulelor STEM, ca și efectul antisenescent. S-a realizat un model de artroză în explant de organ folosind fragmente din țesut osteocartilaginos și, în premieră pentru țesuturile umane, în co-cultură cu țesut sinovial provenind din aciași articulație. S-a demonstrat capacitatea acestui sistem de a reproduce *in vitro* interacțiile complexe existente la nivelul articulațiilor afectate de artroză și capacitatea de a răspunde la stimuli cu potențial terapeutic.

Astfel, sistemul testat s-a dovedit că poate fi folosit ca metodă de evaluare *ex-vitro* a noilor terapii, urmând a fi identificată în etapa viitoare metodologia care să permită utilizarea acestui sistem pe cale largă (procesare semiautomată a țesuturilor pentru western blot și imunohistochimie, microscopie scanner high throughput). Rezultatele obținute justifică folosirea metodei de explant mixt țesut osteocondral-țesut sinovial ca modalitate de testare *ex-vivo* a noilor terapii pentru artroză. S-a testat și efectul nanoemulsiilor magnetice încărcate cu substanțe farmaceutice pe model *in-vivo* la șoareci și s-a constatat că acestea nu exercită efect inflamator sau toxic după injectarea sistemică.

Tratarea apei prin fotocataliză în lumină vizibilă asistată de câmpul magnetic (Contract PNRR 760013/2023)

Prima etapă de implementare a proiectului s-a focalizat pe sinteza, caracterizarea și evaluarea capacității fotocatalitice în lumină vizibilă a fotocatalizatorilor inovatori nano-heterostructurați. De asemenea, o componentă principală a acestui proiect a constat din activitățile de training și dezvoltare a carierei directorului de proiect, Dr. Daniel Ghercă. Astfel, etapa a fost organizată în două faze principale distincte, pentru a evidenția atât dezvoltarea științifică, cât și dezvoltarea personală a directorului de proiect.

Componenta științifică a etapei a vizat, în principal, explorarea și implementarea noilor metode de sinteză a fotocatalizatorilor nano-heterostructurați inovatori pe bază de TiO_2 , în vederea evaluării activității fotocatalitice în lumină vizibilă sub efectul câmpului magnetic. Specific, partea experimentală s-a concentrat pe sinteza nanoparticulelor de TiO_2 prin metoda sol-gel și a nano-heterostructurilor miez-manta de tip $\text{TiO}_2\text{-Fe}_x\text{O}_y$ (prezentate în Figura 20) prin precipitare în mediu puternic alcalin. Materialele astfel obținute au fost caracterizate utilizând tehnici complementare și avansate, pentru a obține informații detaliate despre proprietățile structurale, electronice și magnetice. Au fost desfășurate activități extinse de cercetare pentru dobândirea cunoștințelor fundamentale privind procesul de fotocataliză în lumină vizibilă sub acțiunea câmpului magnetic. Aceste activități au vizat investigarea influenței parametrilor cheie, precum concentrația de fotocatalizator, tipul de radiație și intensitatea câmpului magnetic, în vederea identificării parametrilor optimi pentru maximizarea eficienței procesului. Simultan cu acestea, design-ul și dezvoltarea de reactoare au constituit priorități în eforturile de evaluare a capacității fotocatalitice a materialelor sintetizate în procesele de degradare.

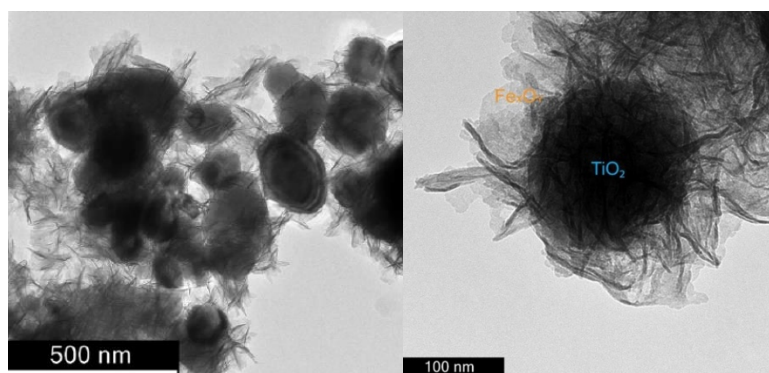


Figura 20. Imagini HR-TEM pentru compusul final miez-manta nano $\text{TiO}_2\text{-Fe}_x\text{O}_y$.

În ceea ce privește dezvoltarea personală a cercetătorului, s-a pus accent deosebit pe management, training și planificarea carierei. Activitățile menite să răspundă acestui obiectiv au presupus o serie de acțiuni concrete, ca de exemplu participarea la conferințe internaționale unde directorul de proiect a prezentat rezultatele cercetărilor realizate în cadrul proiectului și a stabilit conexiuni cu alți specialiști din domeniu. Această interacțiune directă la nivel internațional a facilitat o mai bună integrare a directorului de proiect în comunitatea științifică internațională. Activitățile de training și networking au jucat un rol esențial în dezvoltarea abilităților practice și a cunoștințelor tehnice

specifice domeniului, contribuind la menținerea unui nivel înalt de actualizare și adaptabilitate la schimbările tehnologice a directorului de proiect.

Această abordare holistică reflectă obiectivul general al proiectului, și anume acela de a contribui atât la avansarea cunoștințelor în domeniul dezvoltării de nanomateriale avansate cu aplicabilitate în tehnologiile magneto-fotocatalitice emergente, cât și de a susține evoluția profesională și personală a cercetătorului implicat.

Laboratorul de Control Nedistructiv (LCN)

Activitățile de cercetare dezvoltate în cadrul Laboratorului de Control Nedistructiv (LCN) s-au axat pe: (1) dezvoltarea bazei teoretice pentru examinarea nedistructivă a diferitelor tipuri de materiale (materiale plastice armate, materiale compozite multistratificate, materiale compozite naturale, oxizi metalici sinterizați nanostructurați, aliaje metalice utilizate în centralele nucleare, materiale biodegradabile pentru aplicații medicale, etc) și (2) dezvoltarea de noi tehnici experimentale pentru evaluarea nedistructivă a materialelor avansate (ex. spectroscopia de ultrasunete (US) și spectroscopia rezonantă de ultrasunete - RUS). În continuare sunt prezentate cele mai reprezentative activități de cercetare dezvoltate în anul 2023 în cadrul LCN.

Metode fizice și tehnici avansate pentru realizarea unui sistem multisenzor cu metastructuri cu aplicații în monitorizarea și evaluarea electromagnetică a materialelor cu destinație specială (PN 23 11 01 02 - Contract 18N/2023)

Activitățile de cercetare desfășurate în anul 2023 în cadrul proiectului PN 23 11 01 02 au fost dezvoltate în cadrul unei faze de execuție.

1. Calculul distribuției spațiale a câmpului generat de SMMS; parametri caracteristici

Obiectivul fazei a fost calculul distribuției spațiale a câmpului generat de un sistem multisenzor cu metastructuri pentru aplicații în monitorizarea și evaluarea electromagnetică a materialelor cu destinație specială.

În acest sens, s-a investigat propagarea undelor magneto-inductive în metastructuri (MS). Aceste unde sunt guvernate de cuplajul dintre elementele celulelor pe o perioadă a ariei MS, respectiv inductanța mutuală între perechile de celule. A fost proiectat un aranjament de celule pentru o perioadă, selectate dintr-o arie de 15 celule totale ale ariei MS reconfigurabilă analizată. A fost analizat cuplajul dintre 5 vecini cei mai apropiați, observându-se că acesta scade lent cu distanța (asimptotic cu $1/r^3$) pentru distanțe mai mari. MS modulate spațial demonstrează un potențial ridicat pentru modelarea fronturilor de undă refractate și reflectate, controlând eficient faza, amplitudinea și polarizarea câmpului EM. S-a obținut excitarea simultană câmpurilor evanescente puternice. MS acționează similar ca o rețea metalică de difracție cu dimensiuni mai mici decât lungimea de undă de operare, realizând o amplificare locală a câmpului EM. Pentru intervalele care separă celulele corespunzătoare dintr-o structură periodică a MS, amplitudinea transmisiei scade monoton odată cu descreșterea dimensiunilor elementelor celulei, prezentând însă o diferență de fază comparativ cu celula anterioară. Prin modelul geometric al MS se pot atinge amplitudinea și faza controlabile simultan. Undele incidente oblice sunt modulate de MS și traversează perpendicular elementele celulei, iar undele incidente perpendicular pe orientarea unei celule din structura vor fi redirectionate către cealaltă parte a celulei la unghiuri ascuțite. Prin alegerea elementelor MS cu structură controlabilă se obțin răspunsuri dinamice de fază fără a modifica geometria și periodicitatea metastructurii.

7.3. Rezultate de cercetare-dezvoltare valorificate și efecte obținute

INCDFT-IFT Iași depune eforturi susținute în vederea orientării activității de CDI către sectoarele economice cu potențial de creștere, dezvoltând o intensă activitate de marketing care urmărește creșterea vizibilității institutului și identificarea nevoilor de inovare ale agenților economici. În acest sens, în anul 2023 au fost inițiate o serie de acțiuni de identificare a rezultatelor de CDI ale INCDFT-IFT Iași și crearea unei baze de date cu aceste rezultate, ca parte a Strategiei de Marketing privind promovarea rezultatelor de CDI ale INCDFT-IFT Iași în vederea valorificării acestora.

	2022	2023
a. <u>număr rezultate valorificate și pondere în total rezultate CDI</u> (Anexa nr. 3)	4 tipuri de materiale și 1 produs (23,8% din total produse) 3 tipuri de servicii (60% din total servicii) INCDFT-IFT Iași dezvoltă activități de microproducție axate pe: - prepararea prin tehnica răcirii rapide din topitură de materiale amorphe și nanocristaline sub formă de benzi subțiri, microfire convenționale, micro- și nanofire acoperite cu sticlă; - proiectarea și realizarea de produse bazate pe materialele magnetice realizate în institut. INCDFT-IFT Iași deține instalații complexe, realizate în regim de autodotare, pentru prepararea acestor tipuri de materiale speciale, precum și instalații / standuri de caracterizare magnetică și electrică a materialelor și dispozitivelor (ex. senzori și sisteme de senzori) bazate pe acestea. Aceste tipuri de instalații sunt unice în România, și unele chiar în Europa. INCDFT-IFT Iași dezvoltă, de asemenea, o serie de servicii specializate bazându-se atât pe infrastructura de cercetare performantă existentă, cât și pe expertiza științifică a resursei umane care operează această infrastructură.	4 tipuri de materiale și 1 produs (26,3% din total produse) 4 tipuri de servicii (80% din total servicii)
b. <u>scurtă descriere a rezultatelor valorificate (noutatea tehnică / științifică)</u>	În continuare sunt descrise rezultatele CDI valorificate în anul 2023 Materiale/dispozitive livrate (pe bază de comandă): 4 tipuri de materiale și 1 tip de produs. Micro- și nanomateriale cu structuri dezordonate <u>Fire magnetice amorphe convenționale</u>, cu diferite compoziții (CoFeSiB; CoSiB; FeSiB) și cu diferite diametre (între $80 \pm 2 \mu\text{m}$ și $125 \pm 9 \mu\text{m}$) – în funcție de cerințele beneficiarilor. <u>Fire magnetice acoperite cu sticlă</u>, cu diametrul total $\leq 50 \mu\text{m}$ și diametrul firului metalic cuprins între 10 și 30 μm – în funcție de cerințele beneficiarilor. <u>Firele magnetice amorphe convenționale și firele magnetice acoperite cu sticlă</u> au fost livrate la diferiți beneficiari în vederea utilizării pentru producerea de: senzori de câmp magnetic și electric; senzori de poziție, senzori de deplasare, deformare, torsiune, forță, etc., actuatori; traductori și alte tipuri de dispozitive și componente de dimensiuni reduse. <u>Noutatea tehnică</u> a microfirelor metalice cu structură amorfă livrate rezidă în caracteristicile fizice și structurale specifice care le conferă rezistență mare la rupere, rezistență mare la coroziune, caracteristici magnetice și electrice speciale, dimensiuni reduse care permit miniaturizarea dispozitivelor realizate pe baza acestor tipuri de materiale. Senzori magnetici de poziție/parcare pe bază de fire magnetice amorphe convenționale cu diametrul de 100 μm. <u>Noutatea tehnică:</u> - senzorii magnetici de poziție care intră în componența dispozitivelor wireless pentru controlul locurilor de parcare auto funcționează pe baza detectării magnetice a perturbațiilor de câmp care apar din cauza prezenței autovehiculelor; - caracteristicile tehnice ale senzorului magnetic de poziție au fost optimizate în vederea reducerii consumului de energie fără a-i fi afectate performanțele tehnice specifice; - dispozitivul wireless de parcare, echipat cu senzori magnetici de poziție, este dedicat monitorizării și controlului locurilor de parcare din marile orașe, acțiune specifică de digitalizare a unor activități de utilitate publică în cadrul conceptului Smart-Cities. Au fost realizate două tipuri de senzori magnetici de poziție (în montaj la sol sau la suprafață) care sunt ușor de utilizat instalat și de configurat. Aceste tipuri de senzori au dimensiuni mici, sunt robusți, transmit/recepționează informații prin protocol WiFi/GSM și sunt perfecți pentru structuri greu accesibile.	

	Servicii specializate	
	1. Măsurători magnetice: variația magnetizației, M , în funcție de câmpul magnetic H , $M = f(H)$, la temperatura camerei; variația magnetizației M în funcție de temperatură, $M = f(T)$	
	2. Analize morfologice/topologice, structurale și compoziționale realizate cu ajutorul microscopiei electronice de baleiaj (SEM) și a microscopiei electronice de transmisie (TEM), cum ar fi: analize morfologice prin investigații TEM de înaltă rezoluție (HR-TEM); determinări de compoziție prin spectroscopie cu raze X cu dispersie după energii (EDS); analize structurale prin difracție de electroni pe arie selectată (SAED); determinarea orientării cristaline prin difracție de electroni retroimprăștiați (EBSD); determinarea structurii de domenii magnetice prin microscopie Lorentz	
	3. Realizarea de secțiuni/lamele utilizând tehnica corodării în plasmă și tehnica corodării ionice cu FIB (Focused Ion Beam) pentru efectuarea de analize morfologice și structurale prin SEM și TEM	
c. <u>forma de valorificare (microproducție / servicii / licențiere)</u>	4. Măsurători ale dimensiunilor particulelor prin metoda DLS	
	1. microproducție: materialele și produsele au fost valorificate prin comercializare directă, <i>pe bază de comenzi</i> , inclusiv prin solicitare de <i>mostre</i> , întrucât nu sunt produse de serie	
d. <u>operatorul economic beneficiar al rezultatelor</u>	2. servicii: livrate pe bază de solicitare	
	Microproducție:	
	Materiale magnetice speciale, cu diferite compoziții, livrate în anul 2023 pe bază de comandă: 4 tipuri (cu diferite compoziții)	Beneficiari
	1. <u>Fire magnetice amorfe convenționale CoFeSiB (as-cast sau tratate termic), cu diferite compoziții și dimensiuni, sau cu proprietăți magnetice speciale (ex. magnetostricțiune zero)</u>	NDI Europe GmbH, Germania
		Mission Vector Partners, Inc., Japonia
		KUK Electronic AG, Elvetia
		Ramapo College of New Jersey, SUA
	2. <u>Fire magnetice amorfe convenționale FeSiB cu proprietăți magnetice speciale (ex. magnetostricțiune pozitivă)</u>	Ramapo College of New Jersey, SUA
	3. <u>Fire magnetice amorfe convenționale CoSiB cu proprietăți magnetice speciale (ex. magnetostricțiune negativă)</u>	Ramapo College of New Jersey, SUA
	4. <u>Fire magnetice amorfe acoperite cu sticlă FeSiBCuNb cu proprietăți magnetice speciale (caracterizate magnetic)</u>	Ramapo College of New Jersey, Mahwah, SUA
	Produse noi, livrate pe bază de comandă: 1 tip	Beneficiari:
	1. <u>Senzori de parcare (2 modele)</u>	VegaComp Consulting S.R.L., București
	Servicii: 4 tipuri	
	1. Măsurători magnetice realizate cu magnetometrul cu probă vibrantă (VSM)	Beneficiari
	<u>Curbe de histerezis trasate la temperatura camerei cu ajutorul VSM pentru 4 tipuri de ferite, simple sau în amestec cu polimeri</u>	Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică

	2. Caracterizări morfologice / topologice, compoziționale și structurale complexe	Beneficiari
	Analize morfologice și compoziționale realizate cu ajutorul SEM+EDS pe ceramici sinterizate, compozite flexibile, mortar cu nanotuburi de carbon	Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" din Iași, Facultatea de Construcții
	Analize morfologice, structurale și compoziționale realizate cu ajutorul TEM (HR-TEM, EDX, SAED) pentru nanoparticule de ferite cu diferite adiții de cobalt, particule conglomerate de ferită și PZT, nanotuburi de carbon funcționalizate.	Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică.
	3. Realizarea de secțiuni/lamele pentru analize compoziționale și structurale utilizând tehnica corodării ionice cu FIB (Focused Ion Beam);	Beneficiari
	Realizarea de secțiuni/lamele prin tehnica FIB și efectuarea de analize morfologice, structurale și compoziționale prin EDX + EBSD pe secțiuni din probe masive din carbura de wolfram cu diferite adiții metalice.	Gühring SRL, Cluj-Napoca
	4. Caracterizare dimensională prin tehnica “dynamic light scattering” (DLS)	Beneficiari
e. impactul valorificării rezultatelor	Măsurători dimensionale realizate prin tehnica “dynamic light scattering” pentru probe sub formă de particule de magnetită	Universitatea de Vest din Timișoara - Institutul de Cercetări Avansate de Mediu
	<u>Impactul valorificării rezultatelor, la beneficiar:</u> - lărgirea gamei de produse „high tech” realizate; - dezvoltarea de noi direcții de cercetare aplicativă; - creșterea cifrei de afaceri. <u>Impactul valorificării rezultatelor, la furnizor:</u> - dezvoltarea la INCDFT-IFT Iași de noi activități de cercetare aplicativă axate pe optimizarea caracteristicilor tehnice ale produselor realizate pentru comercializare (prin comandă directă), <u>în funcție de cerințele beneficiarilor</u>; - publicarea de articole științifice în comun cu partenerii din țară și străinătate (în anul 2023, dintr-un total de 39 articole științifice publicate în reviste cotate ISI, 27 articole au fost publicate în parteneriat, din care 20 articole în parteneriat național și 7 articole în parteneriat internațional; alte 10 articole sunt trimise spre publicare, fiind în faza de recenzare în reviste cotate ISI la data de 31.12.2023); - lărgirea portofoliului de servicii științifice și tehnologice pe baza deschiderii de noi direcții de cercetare; - creșterea vizibilității naționale și internaționale a INCDFT-IFT Iași în domeniile de expertiză proprii; - creșterea veniturilor realizate din activități economice - spre ex., în anul 2023 comparativ cu anul 2022, <u>veniturile realizate din activități economice au crescut cu aprox. 10%</u> (vezi paragraf - 4.2.c).	

Nr. crt.	Denumire rezultat CDI valorificat	Tip rezultat	Modalitate valorificare	Beneficiar ⁶	Venit obținut [mii lei]	Descriere rezultat CDI
----------	-----------------------------------	--------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------

1.	Fire magnetice amorfe CoFeSiB - cod 1173A	PM	Microproducție /comercializare	NDI Europe GmbH, Germania KUK Electronic AG, Elveția	1.002,31	Fire magnetice amorfe tratate de CoFeSiB
2.	Fire magnetice amorfe CoFeSiB - cod 1173	PM	Microproducție /comercializare	Mission Vector Partners, Inc., Japonia Ramapo College of New Jersey, SUA	6,35	Fire magnetice amorfe de CoFeSiB
3.	Fire magnetice amorfe FeSiB - cod 851	PM	Microproducție /comercializare	Ramapo College of New Jersey, SUA	0,41	Fire magnetice amorfe de FeSiB
4.	Fire magnetice amorfe CoSiB - cod 402	PM	Microproducție /comercializare	Ramapo College of New Jersey, SUA	0,41	Fire magnetice amorfe de CoSiB
5.	Fire magnetice nanocristaline acoperite cu sticlă FeCuNbSiB	PM	Microproducție /comercializare	Ramapo College of New Jersey, SUA	1,09	Fire magnetice nanocristaline de FeCuNbSiB
6.	Senzori de parcare	PN	Microproducție /comercializare	Vegacomp Consulting SRL, România	1,98	Senzori autonomi de parcare, pentru monitorizarea și controlul locurilor de parcare din marile orașe
TOTAL GENERAL (mii Lei)					1.012,55	

⁶ se prezintă în Anexa 10 la raportul de activitate

7.4. Oportunități de valorificare a rezultatelor de cercetare

1. **Intensificarea acțiunii de publicare a rezultatelor de cercetare** proprii, precum și a rezultatelor de cercetare obținute în colaborare cu partenerii din cadrul proiectelor de cercetare, în reviste de specialitate cotate ISI cu factor mare de impact - ca o măsură a influenței publicațiilor științifice asupra generării de cunoștințe noi.
2. **Brevetarea națională și internațională a rezultatelor originale** (în anul 2023 au fost depuse la OSIM București 6 cereri de brevet de invenție, din care 0 cerere cu extindere internațională, și au fost acordate 2 brevete de invenție internaționale);
3. **Comunicarea rezultatelor recente obținute în activitatea de cercetare** la manifestări științifice de prestigiu în domeniile de expertică ale institutului; **stimularea participării la manifestări științifice internaționale de prestigiu a tinerilor cercetători** (în anul 2023, cercetătorii de la INCDFT-IFT Iași au participat la 22 manifestări științifice cu un număr de 45 lucrări);
4. **Creșterea ofertei de produse** de înalt nivel tehnologic, realizate în regim de microproducție; **creșterea numărului de beneficiari ai produselor și serviciilor tehnologice dezvoltate în institut, precum și a interesului acestora** pentru oferta institutului prin: adaptarea unor echipamente de cercetare, precum și dezvoltarea de noi facilități tehnologice, în regim de autodotare, la cerințele beneficiarilor;
5. **Transferul de cunoștințe și know how** în domeniile de expertiză ale institutului, către instituții de cercetare și de învățământ superior, precum și către agenți economici;
6. **Promovarea rezultatelor de cercetare** la târguri și expoziții naționale și internaționale, la activități de brokeraj, pe pagina de web și pe paginile de social media ale institutului (LinkedIn, Facebook, etc.). În anul 2023, cercetătorii de la INCDFT-IFT Iași au participat la 9 evenimente de promovare a rezultatelor cercetărilor, din care 5 evenimente de premiere a rezultatelor cercetării, unde 0 cerere de brevete de invenție și 6 lucrări științifice cu caracter inovator au obținut 10 premii, din care 3 medalii de aur, 1 medalie de argint și 6 distincții.

7.5. Măsurile privind creșterea gradului de valorificare socio-economică al rezultatelor cercetării

1. **Abordarea și dezvoltarea de noi direcții de cercetare**, în acord cu cerințele comunității științifice naționale și internaționale, cu necesitățile mediului de afaceri cu potențial de creștere și cu necesitățile societății, în cadrul propunerilor de proiecte trimise la competițiile organizate în programele naționale și internaționale de cercetare, respectiv în cadrul proiectelor de cercetare aflate în derulare.
2. **Valorificarea eficientă a rezultatelor activităților de cercetare** prin:
 - (i) brevetarea națională și internațională a rezultatelor originale; implementarea, certificarea și auditarea periodică pentru menținerea certificării unui Sistem de Management al Inovării (SMIn) - SR 13572: 2016;
 - (ii) diseminarea pe scară largă a rezultatelor cercetării prin: (1) publicarea în reviste științifice cu factor mare de impact; (2) participarea la manifestări științifice internaționale de prestigiu cu lucrări științifice invitate sau prezentate oral;
 - (iii) identificarea de nișe aplicative, în domenii prioritare la nivel național și internațional, pentru rezultatele activităților de cercetare dezvoltate în institut; implementarea, certificarea și auditarea periodică pentru menținerea certificării unui Sistem de Management al Calității (SMC) - SR EN ISO 9001:2015;
 - (iv) diversificarea serviciilor științifice și tehnologice specializate oferite mediului academic și mediului economic;
 - (v) exploatarea drepturilor de proprietate intelectuală prin licențiere, cesiune, etc.
3. **Promovarea rezultatelor cercetării** prin: (i) participarea la târguri, expoziții și saloane de invenții naționale și internaționale; (ii) comunicarea rezultatelor cercetărilor recente la manifestări științifice naționale și internaționale de prestigiu având tematici în domeniul de activitate al institutului; (iii) prezentarea rezultatelor științifice și tehnologice deosebite, recent obținute, pe pagina web și în conturile social media ale institutului (LinkedIn, Facebook, etc.).

8. Măsurile de creștere a prestigiului și vizibilității INCDFT-IFT Iași

8.1. Prezentarea activității de colaborare prin parteneriate

Dezvoltarea de parteneriate la nivel național și internațional (cu personalități / instituții / asociații profesionale) în vederea participării la programele de cercetare naționale, europene și internaționale specifice

O parte din activitățile de cercetare desfășurate în institut sunt realizate în parteneriat cu diferite instituții din mediul academic și din mediul de afaceri:

- în cadrul proiectelor naționale și internaționale de cercetare;
- în cadrul unor acorduri de colaborare cu instituții de cercetare și agenți economici din țară și din străinătate pentru:
 - a. dezvoltarea de activități de perfecționare profesională și educație (coordonare de doctorate; activități demonstrative pentru studenții de la facultățile de profil, inclusiv masteranzi și doctoranzi; formarea tinerilor specialiști din mediul academic și industrie pentru utilizarea echipamentelor performante de cercetare existente în institut);
 - b. livrarea de produse pe bază de comandă;
 - c. realizarea de servicii științifice și tehnologice specializate.

În continuare este prezentată situația parteneriatelor dezvoltate la nivel național și internațional în anul 2023:

	2022	2023
Parteneriat la nivel național	3 proiecte de cercetare cu un număr de peste 5 parteneri (2 universități; 2 instituții de cercetare; o firmă); 1 acord de colaborare cu o universitate pentru activități cu caracter educativ.	1 acord de colaborare între Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași (UAIC) și INCDFT-IFT Iași; 1 acord de colaborare încheiat între Universitatea de Vest din Timișoara (UVT) și INCDFT-IFT
Parteneriat la nivel internațional	4 proiecte de cercetare realizate în comun cu parteneri din institute de cercetare, universități și agenți economici: - 1 proiect EURONANOMED; - 2 proiecte COST; - 1 proiect finanțat de National Research Council of Canada.	4 proiecte de cercetare realizate în comun cu parteneri din institute de cercetare, universități și agenți economici: - 1 proiect EURONANOMED; - 2 proiecte COST; - 1 proiect finanțat de National Research Council of Canada.

Activitățile de colaborare cu partenerii tradiționali sau cu partenerii noi, din țară și străinătate, s-au axat pe de următoarele acțiuni specifice:

- dezvoltarea în comun de activități de cercetare specifice proiectelor aflate în derulare;
- elaborarea în comun de lucrări științifice în vederea publicării în reviste indexate ISI;
- livrarea pe bază de comandă de produse speciale (materiale și dispozitive) realizate în institut;
- dezvoltarea de tipuri noi sau modernizate de servicii specializate axate pe prepararea și caracterizarea materialelor și dispozitivelor noi realizate pe baza acestora.

În anul 2023, rezultatele activităților de cercetare științifică și dezvoltare tehnologică dezvoltate în parteneriat (național și internațional) s-au materializat în:

- elaborarea în comun de lucrări științifice (din **39** articole științifice publicate în reviste cotate ISI, **27** au fost publicate în parteneriat: **20** în parteneriat național și **7** în parteneriat internațional);
- publicarea unei cărți și a șase capitole de carte la edituri recunoscute din străinătate;
- derularea în comun a activităților de CDI prevăzute în cadrul proiectelor de cercetare:
 - **1** proiect european de cercetare intitulat „*Targeting OsteoArthritis with Senolytic and anti-Inflammatory peptide-loaded nanopharmaceuticals - OASIS*” și finanțat în cadrul Joint Transnational Call for Proposals (2021) for “European Innovative Research & Technological Development Projects in Nanomedicine” - EURONANOMED III;
 - **1** proiect de cercetare intitulat „*Assemblage de Matériaux Fonctionnels Magnétiques et Plateforme Microfluidique pour la Détection Rapide des Biomarqueurs de Signalisation du Système Immunitaire*”, finanțat de Pôle de Recherche et D’innovation en Matériaux Avancés

du Québec (PRIMA Quebec), Canada, având ca parteneri: National Research Council of Canada - Life Sciences Division, Boucherville, Quebec, Azure Biosystems Canada Inc., Montreal, Quebec; EXACAD Inc., Boisbriand, Quebec; Centre Hospitalier Universitaire Sainte-Justine, Montreal, Quebec, National Institute of Research and Development for Technical Physics, Iași, Romania - finanțat de PRIMA Quebec, Canada și extins până în 2024.

- participarea în rețele interdisciplinare de cercetare de tip “European Cooperation in Science and Technology” (COST):
 - acțiunea **COST CA21110 - Building an open European Network on OsteoArthritis research (NetwOArk)**, al cărei scop principal este de a înființa Societatea Europeană pentru Osteoartrita (ESOA) care să includă trei grupuri majore de părți interesate: (1) pacienți, (2) clinicieni și (3) cercetători, atât din mediul academic, cât și din industrie. Acțiunea COST a permis demararea procesului de construire a unei astfel de Societăți Europene, cu scopul de a coordona și stimula cercetarea interdisciplinară și transdisciplinară, dezvoltarea tehnologică și traducerea rezultatelor către clinică, având ca scop îmbunătățirea calității vieții celor afectați de osteoartrita (OA) în Europa. Domeniile abordate în această acțiune sunt prevenirea primară, diagnosticarea, tratamentul, interacțiunea (comorbidități) și managementul îngrijirii. EU-NETwOArk își propune să stimuleze noi descoperiri științifice pe cele cinci teme principale OA. *Dr. Luminița Lăbușcă de la INCDFE-IFT Iași este membră a comitetului de management al NetwOArk, rețea din care fac parte instituții din 28 de țări din Europa.*
 - acțiunea **COST CA22170 - Tendon Regeneration Network (TENET)** al cărei scop principal este de a crea o rețea științifică de excelență, cu sediul principal în Europa, care integrează cadre universitare, laboratoare de cercetare, medici, companii biotehnologice și organisme de reglementare, pentru a stimula capacitatea științifică și industrială de a dezvolta, testa și transfera terapii regenerative avansate pentru a promova regenerarea țesutului tendonului și restabilirea funcției tendonului. Această acțiune va reuni suficientă expertiză și masă critică pentru a produce un răspuns integrat, coordonat și multidisciplinar la provocările din domeniu. Acest lucru va permite desfășurarea completă a terapiilor regenerative avansate pentru tendon, nu numai pentru a răspunde întrebărilor științifice deschise, ci și pentru a stimula transferul clinic al acestor terapii în vederea îmbunătățirii tratamentelor și rezultatelor pacientului. *Dr. Luminița Lăbușcă de la INCDFE-IFT Iași este membră a comitetului de management al NetwOArk, rețea din care fac parte instituții din 20 de țări din Europa.*
- participarea cu propuneri de proiecte la competiții europene deschise în anul 2023:
 - **2** propuneri noi de proiecte au fost trimise la competiții organizate în cadrul HORIZON EUROPE;
- livrarea de produse, rezultate ale cercetării (pe bază de comandă) către parteneri tradiționali și parteneri noi, din țară și străinătate:
 - **4** tipuri de fire magnetice amorfe convenționale, as-cast sau tratate termic, și fire magnetice amorfe acoperite cu sticlă, cu diferite compoziții și diametre și **1** produs (un tip de senzor - 2 modele) au fost livrate către **5** parteneri, din care **4** parteneri din mediul de afaceri și **1** partener din mediul academic;
- asocierea în vederea dezvoltării și utilizării în comun, la nivel național, a infrastructurii de cercetare ultraperformantă specifică domeniilor de expertiză ale mai multor instituții de cercetare și de învățământ superior, din țară: **o parte importantă din infrastructura de cercetare existentă la INCDFE-IFT Iași** este inclusă în listele a **2** infrastructuri de cercetare distribuite care au intrat în alcătuirea **ROADMAP 2021** și anume, *RoNanoLab* și *NatNetNanofab* (domeniul ESFRI - Eco-Nano-Tehnologii și Materiale Avansate);
- dezvoltarea de servicii specializate, noi sau modernizate, pentru partenerii din mediul academic și de afaceri: **4** tipuri de servicii de specialitate noi sau modernizate au fost realizate pentru partenerii din mediul academic (Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași; Universitatea "Gh. Asachi" din Iași; Universitatea de Vest din Timișoara) și din mediul antreprenorial (Gühning SRL, Cluj-Napoca).

În perioada de raportare, parteneriatul național și regional în activitatea de educație-cercetare s-a concretizat în:

- stagii doctorale realizate în colaborare cu Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică - **4** doctoranzi și **1** masterand, angajați ai INCDF-IFT Iași, dezvoltă activități de cercetare care constituie tematici ale referatelor/tezelor de doctorat sau de dizertație;
- un acord de parteneriat încheiat între Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași (UAIC) și INCDF-IFT Iași prin care se asigură efectuarea în cadrul INCDF-IFT Iași a unor stagii de practică și activități aplicative de către studenții de la UAIC, în vederea dobândirii competențelor profesionale la intrarea pe piața muncii;
- un acord de parteneriat încheiat între Universitatea de Vest din Timișoara (UVT) și INCDF-IFT Iași pentru crearea unui cadru de colaborare între parteneri, în vederea întocmirii și depunerii unor propuneri de proiecte de cercetare-dezvoltare-inovare în cadrul programelor finanțate de Comisia Europeană (inclusiv HORIZON EUROPE) și al altor programe CDI internaționale.

Înscrierea INCDF-IFT Iași în baze de date internaționale care promovează parteneriatele

2022	2023
6	6

În anul 2023, INCDF-IFT Iași este înscris în următoarele baze de date/platforme:

- **CORDIS**;
- **ENIAC**;
- **ERRIS** - Engage in the Romanian Research Infrastructures System - platformă de booking a serviciilor de cercetare din România (<https://eeris.eu/>);
- **EERTIS** - Engage in the European Research and Technology Infrastructure System (<https://eertis.eu/>);
- **RO INNO Romania** - o inițiativă a Autorității Naționale pentru Cercetare Științifică și Inovare (ANCSI), actualul Minister al Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID), Registrul de evidență a rezultatelor CD (<http://site.roinno.ro/>) urmărește susținerea, consolidarea și dezvoltarea inovării și a transferului tehnologic la nivel național și european (spre exemplu, prin stabilirea de relații între RO INNO Romania și Rețeaua de Regiuni Inovative din Europa - IRE);
- **Platforma Brainmap** - reunește cercetători și antreprenori din sistemul de inovare și oferă acces la expertiza și rezultatele activității CDI din România (<http://www.brainmap.ro/>)
- **TOPUL Firmelor din județul Iași** - INCDF-IFT Iași ocupă locul 1 în Clasamentul pentru Domeniul „IT&C și Cercetare – Dezvoltare/ Cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie” (http://www.cciiasi.ro/top/clasament_domeniu_ITC_si_Cercetare_Dezvoltare.pdf - pag. 7), clasament realizat de Camera de Comerț și Industrie Iași pentru promovarea ofertelor firmelor / instituțiilor românești în mediul de afaceri național și internațional.

Înscrierea INCDF- IFT Iași ca membru în rețele de cercetare / membru în asociații profesionale de prestigiu pe plan național / internațional

2022	2023
20	20

În anul 2023, INCDF-IFT Iași a fost membru în următoarele rețele de cercetare / asociații profesionale:

- **Consiliul Institutelor Naționale de Cercetare-Dezvoltare din România – CINCDR**
- **Patronatul Român din Cercetare și Proiectare** (<https://prcp.infim.ro/>)
- **Asociația pentru Energia Hidrogenului din România - AEHR** (<http://www.h2romania.ro/>)
- **Asociația Națională a Universităților, Institutelor de Cercetare și Bibliotecilor Centrale Universitare din România - ANELIS PLUS** - (<https://anelis-plus.ro/>)
- **Asociația DRIFMAT** (Infrastructură de Cercetare Distribuită pentru Materiale, Aplicații și Tehnologii ale Viitorului - Distributed Research Infrastructure for Future Materials, Applications and Technology) (<https://drifmat.ro/>)
- **Asociația BioROne - cluster de Biotehnologie** (<https://biotehnologie.ro/>)

- Academia NDT International (<http://www.academia-ndt.org/>)
- ROMNET-NANO Network (<https://www.romnet.net/nano/membership/>)
- Camera de Comerț și Industrie Iași (<https://www.cciiasi.ro/>)

Participarea în comisii de evaluare concursuri naționale și internaționale

	2022	2023
Experți CDI la nivel național	9	9
Experți la nivel european	2	2
Membri Registrului Național al Experților pentru certificarea activității de cercetare-dezvoltare (REXCD), pe domeniile de specializare inteligentă prevăzute în Strategia națională de cercetare, inovare și specializare inteligentă – SNCISI 2022-2027 / Domeniul Materiale Funcționale Avansate (https://www.research.gov.ro/wp-content/uploads/2023/02/5-Componenta-Corpului-de-experti-.pdf)	-	2
Membri în Panelurile CNATDCU	1	1
Membri în Comisiile de Specialitate ale CCCDI	1	1
Membri în Comisiile de Specialitate ale CNCS	1	1
Membri în Platforma Brainmap (http://www.brainmap.ro/)	> 30	> 30

Personalități științifice ce au vizitat INCDFT-IFT Iași

	2022	2023
Personalități științifice/experti care au vizitat INCDFT-IFT Iași	0	4
1. Dr. Ing. Radu Crăciun - Technology Manager of Americas, BASF Corporation și Consul Onorific al României în NJ, SUA		
2. Prof. J. Ping Liu - University of Texas at Arlington, USA / IEEE Magnetics Society Distinguished Lecturer 2023		
3. Prof. Dr. Alexandru Stancu – Facultatea de Fizică, Universitatea “Al.I. Cuza” din Iași		
4. Conf. Dr. Sebastian Popescu – Facultatea de Fizică, Universitatea “Al.I. Cuza” din Iași		

Lecții invitate, cursuri și seminarii susținute de personalitățile științifice invitate

	2022	2023
	0	3
1. Dr. Ing. Radu Crăciun - Technology Manager of Americas, BASF Corporation și Consul Onorific al României în NJ, SUA Domnul Dr. Ing. Radu Crăciun a susținut seminarul intitulat <i>"The Adventures of a Romanian Scientist from Babeș-Bolyai University in the World"</i> , în cadrul căruia a prezentat un scurt rezumat al activităților recente în calitate de Technology Manager Americas la BASF Corporation. Din perspectiva rolului său activ la scară globală în lumea afacerilor, Dr. Ing. Radu Crăciun a făcut o scurtă prezentare generală a ceea ce înseamnă a fi un jucător în economia globală și cum, în cele din urmă, tinerii pot deveni contribuitori activi ca specialiști, oameni de știință sau viitori lideri în lumea afacerilor. La seminar au participat 25 de cercetători cu experiență și tineri cercetători din institut, care la finalul seminarului au discutat cu Dr. Crăciun despre oportunitățile de colaborare și cum pot fi puse în aplicare ideile științifice.		



2. **Prof. J. Ping Liu** - University of Texas at Arlington, USA / IEEE Magnetics Society Distinguished Lecturer 2023

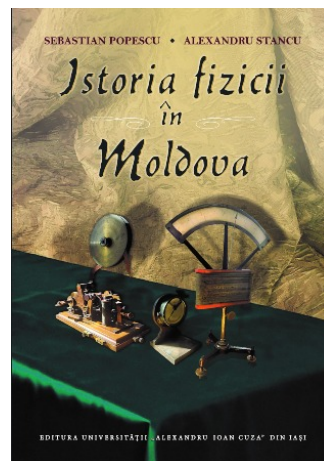
Programul Distinguished Lecturer (DL) al IEEE Magnetics Society finanțează anual patru Distinguished Lecturers selectați de un comitet internațional în urma nominalizărilor membrilor. La invitația IEEE Magnetics Society - Romanian Section, Prof. J. Ping Liu a susținut la sediul INCDFT-IFT Iași lecția invitată *"Magnetic Hardening in Low-Dimensional Ferromagnets"* în care a prezentat progresele înregistrate în ultimii 20 de ani privind înțelegerea mecanismelor de coercitivitate în feromagneții de dimensiuni joase, feromagnetismul fiind de fapt un fenomen fizic dependent de mărime așa cum au relevat studiile teoretice. La seminar au participat 25 de cercetători cu experiență și tineri cercetători din institut, care la finalul seminarului au discutat cu Prof. J. Ping Liu despre oportunitățile de colaborare și posibilitățile de colaborare, domeniul magneților permanenți fiind unul de mare interes în cadrul INCDFT-IFT Iași.



3. **Prof. Dr. Alexandru Stancu** și **Conf. Dr. Sebastian Popescu** - Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I. Cuza" din Iași

În cadrul colaborării dintre Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași (UAIC) și INCDFT-IFT Iași a avut loc prezentarea cărții intitulată: *"Istoria fizicii în Moldova"*, prezentare făcută de către autorii cărții, Conf. Dr. Sebastian Popescu și Prof. Dr. Alexandru Stancu de la Facultatea de Fizică, la care a participat colectivul de cercetători ai INCDFT-IFT Iași. Lucrarea reprezintă primul demers în încercarea de a alcătui o prezentare articulată a evoluției fizicii în arealul Moldovei, de

la primele elemente științifice până la realizarea primelor cercetări științifice originale și intrarea Moldovei în circuitul mondial. Dezvoltarea fizicii este strâns legată de însăși evoluția școlii de fizică de la Iași, motiv pentru care lucrarea scoate în evidență pașii înainte realizați în acest sens în diferite etape de dezvoltare istorică.



Membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI (sau incluse în baze internaționale de date) și în colective editoriale internaționale și/sau naționale: 10 cercetători de la INCDFT-IFT Iași au activat în anul 2023 ca membri în colective de redacție sau în colectivele editoriale a 14 reviste de specialitate, din care 12 indexate ISI și 2 indexate în alte baze de date internaționale, după cum urmează:

1.	Dr. Nicoleta LUPU	Associate Editor-in-Chief, IEEE Transactions on Magnetics (https://ieeemagnetics.org/publication/ieee-transactions-magnetics#committee) (https://ieeemagnetics.org/position/associate-editor-chief-ieee-transactions-magnetics) Publication Editor, AIP Advances – MMM 2022 Proceedings (https://2022.magnetism.org/publication-editors/) Membru al Editorial and Advisory Board, Romanian Journal of Physics (https://rjp.nipne.ro/editorial.html)
2.	Dr. Tibor-Adrian ÓVÁRI	Associate Editor, IEEE Magnetics Letters (https://ieeemagnetics.org/publication/ieee-magnetics-letters#committee)
3.	Prof Dr. Horia CHIRIAC	Membru al Advisory Board, Optoelectronics and Advanced Materials - Rapid Communications (https://oam-rc.inoe.ro/editorial-board) Membru al Editorial and Advisory Board, Romanian Journal of Physics (https://rjp.nipne.ro/editorial.html)
4.	Dr. Adriana SAVIN	Membru al Editorial Board, International Journal of Microstructure and Materials Properties (https://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijmmp) Membru al Editorial Board, Technical Diagnostics and Non-Destructive Testing (Tekhnichna Diagnostyka ta Neruinivnyi Kontrol), Ucraina (https://patonpublishinghouse.com/eng/journals/tdnk/editorialboard)
5.	Dr. Marian GRIGORAȘ	Guest Editor, Magnetochemistry (https://www.mdpi.com/journal/magnetochemistry/special_issues/Magnetic_Microspheres)
6.	Dr. Mihaela LOSTUN	Guest Editor, Magnetochemistry (https://www.mdpi.com/journal/magnetochemistry/special_issues/Magnetic_Microspheres)
7.	Dr. Gabriela BUEMA	Guest Editor, Materials (https://www.mdpi.com/journal/materials/special_issues/materials_waterremed) - Topical Advisory Panel, Materials (https://www.mdpi.com/journal/materials/topic_editors)
8.	Dr. Daniel GHERCĂ	Guest Editor, Materials (https://www.mdpi.com/journal/materials/special_issues/materials_waterremed)
9.	Dr. Gabriel ABABEI	Guest Editor, Metals (https://www.mdpi.com/journal/metals/special_issues/advances_in_magnetic_alloys)
10.	Dr. Oana -Georgiana DRAGOȘ-PÎNZARU	Guest Editor, Coatings (https://www.mdpi.com/journal/coatings/special_issues/ceramic_metallic)

Membri ai unor asociații profesionale naționale și internaționale: 7 cercetători de la INCDF-IFT Iași au activat în anul 2023 ca membri ai 8 asociații profesionale, după cum urmează:

1.	Dr. Nicoleta LUPU	-	Membru al Societății Române de Fizică - Membru al European Physical Society - Membru al IEEE Magnetics Society - Membru al Materials Research Society - Membru al American Association For The Advancement Of Science
2.	Prof Dr. Horia CHIRIAC	-	Membru al Societății Române de Fizică - Membru al European Physical Society - Membru al IEEE Magnetics Society – IEEE Fellow
3.	Dr. Tibor-Adrian ÓVÁRI	-	Membru al Societății Române de Fizică - Membru al IEEE Magnetics Society
4.	Dr. Firuța BORZA	-	Membru al Societății Române de Fizică
5.	Dr. Gabriel ABABEI	-	Membru al Societății de Microscopie Electronică din România - C.R.E.M.S - Membru al European Microscopy Society
6.	Dr. Oana-Georgiana DRAGOȘ-PÎNZARU	-	Membru al Societății de Chimie din România
7.	Dr. Gabriela BUEMA	-	Membru al Societății de Chimie din România

8.2. Prezentarea rezultatelor la târguri/saloane de invenții și expoziții naționale/internaționale

	2022	2023
Târguri și expoziții	3	9
În anul 2023, INCDF-IFT Iași a participat la <u>9</u> târguri/saloane de invenții și expoziții naționale/internaționale, după cum urmează:		
1) Salonul Internațional al Inovării și Cercetării Științifice Studentești "Cadet INOVA'23" - Academia Forțelor Terestre "Nicolae Bălcescu" Sibiu, 4-6 mai 2023, Sibiu, România		
2) EUROINVENT - 15th European Exhibition of Creativity and Innovation, 11-13 mai 2023, Iași, România		
3) "Ziua Porților Deschise" la Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, 18 mai 2023, București, România		
4) "Tech Expo" - Expoziția de tehnologie din cadrul „Bucharest Tech Week”, 24-26 mai 2023, București, România		
5) The VII th International Fair of Innovation and Creative Education for Youth (ICE-USV), 7-9 iulie 2023, Suceava, România		
6) "Ziua Inginerului Roman" organizată la nivel național de Asociația Generală a Inginerilor din România-AGIR, 14 septembrie 2023, București, România		
7) ITS Romania Congress – Ediția a V-a, 25-26 septembrie 2023, Iași, România		
8) Noaptea Cercetătorilor Europeni - SCIENCE4FUTURE-II, 29 septembrie 2023, Iași, România		
9) Salonul Inovării și Cercetării -UGAL INVENT, 9-10 noiembrie 2023, Galați, România		

8.3. Premii obținute prin proces de selecție/distincții, etc.

		2022	2023
		9	10
Medalii de aur		6	3
Medalii de argint		-	1
Medalii de bronz		-	-
Premii speciale		3	6
Medalii /Premii obținute în anul 2023:			
Denumire expoziție / Salon de invenții	Titlu brevet / lucrare / activitate	Autori / Inventatori / Participanți	Premii obținute

Salonul Internațional al Inovării și Cercetării Științifice Studentești "Cadet INOVA'23" 4-6 mai 2023 Academia Forțelor Terestre "Nicolae Bălcescu" Sibiu	Stabilizing microstructured ceramic surfaces with rare earths for using as TBC	Ciobanu C.; <u>Dobrescu G.</u> ; <u>Steigmann R.</u> ; <u>Savin A.</u>	Medalia de Argint
	Strip gratings on zinc oxide nanostructures used as biosensor	<u>Mititelu I.</u> ; <u>Iftimie N.</u> ; <u>Steigmann R.</u> ; <u>Savin A.</u>	Distincție cu placheta "Cadet INOVA'23" - "INOVATOR DE ELITĂ"
EUROINVENT - 15th European Exhibition of Creativity and Innovation 11-13 mai 2023 Iași	Method for preparing magnetic nanoparticles based on magnetite and iron oxyhydroxide	<u>Herea D.D.</u> ; <u>Chiriac H.</u> ; <u>Lupu N.</u>	Medalie de Aur Certificat de Excelență din partea INFLPR București
	The intelligent detector for radioactive particles spread over large geographical areas	Pantilimonescu F.; <u>Buzea C.</u> ; <u>Șapcaliu A.</u> ; Magdici M.; Savu V.; Tăpăloagă D.; Bădic L.	Certificat de Excelență din partea INFLPR București
The VII th International Fair of Innovation and Creative Education for Youth (ICE-USV) 7-9 iulie 2023 Suceava	Complementary methods for nondestructive evaluation of Y welded circular hollow section profiles	<u>Mititelu I.</u> ; <u>Dobrescu G.S.</u> ; <u>Steigmann R.</u> ; <u>Iftimie N.</u>	Medalie de Aur
			Diplomă și premiu special din partea Forumului Inventatorilor Romani Diploma de excelență Cadet Inova 23 si ICE-USV 23
"Ziua inginerului roman" 14 Septembrie 2023 Asociația Generală a Inginerilor din România - AGIR	"Dinamica Viorii" Editura Universității Transilvania din Brasov ISBN 978-606-19-1555-2M	Stanciu M.D.; Mihălcică M.; Câmpean M.; Cerbu C.; Crețu C.N.; Dinulică F.; Gliga V. Gh.; Nauncef A.M.; Nastac S.M.; Roșca I.C.; Savin A.	Premiul AGIR-2022
Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT 9-10 noiembrie 2023 Galați	Cercetări asupra proprietăților elastice ale lemnului utilizat în construcția instrumentelor muzicale cu corzi	<u>Savin A.</u> ; Stanciu M.D.; <u>Steigmann R.</u> ; Dinulică F.; <u>Dobrescu G.S.</u> ; Nastac S.; Sabo L.	Medalie de Aur

8.4. Prezentarea activității de mediatizare:

În anul 2023, în funcție de bugetul disponibil, au fost realizate o serie de acțiuni specifice de promovare a activităților CDI desfășurate în institut, precum și activități de mediatizare a institutului în presa din țară și străinătate, după cum urmează:

- 1) Promovarea activităților de cercetare științifică și tehnologică desfășurate în cadrul INCDFT-IFT Iași în The Global Research (<https://the-global-research.com/national-rd-institute-of-technical-physics-creating-advanced-materials-for-engineering-medicine-and-biotechnology/>);
- 2) Promovarea activităților de CDI ale INCDFT-IFT Iași în ROLOCAL (<http://rolocal.ro/companii/institutul-naional-de-cercetare-dezvoltare-pentru-fizica-tehnica--ift-iasi.html>);
- 3) Promovarea activităților de CDI ale INCDFT-IFT Iași în FOCUS Business Catalog (https://www.catalogafaceri.ro/list/businessDetails/INSTITUTUL_NAȚIONAL_DE_CERCETARE_DEZVOLTARE_PENTRU_FIZICĂ_TEHNICĂ_IAȘI/164955);
- 4) Promovarea produselor, rezultate ale activităților de cercetare dezvoltate la INCDFT-IFT Iași - Machetă publicitară (Catalogul Exportatorilor și Importatorilor din România (ediția a VIII-a) - Romania Catalog 2023, Import & Export, realizat de Camera de Comerț și Industrie a României) (<https://www.snia.ro/>);

Alte acțiuni de promovare:

- 1) **Vizita la INCDFT-IFT Iași a unei delegații din partea Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID) condusă de Domnul Ministrul Bogdan-Gruia IVAN**

Domnul ministru s-a interesat despre produsele inovative proiectate și realizate la INCDFT-IFT Iași, despre aplicațiile practice ale benzilor magnetice și ale micro-/nanofirelor magnetice clasice/acoperite cu sticlă, precum și despre proiectele implementate sau în curs de implementare la nivelul institutului.



- 2) **Vizite de informare ale elevilor**

În anul 2023, acțiunea de atrageră a tinerilor pentru a cunoaște detalii despre activitățile de cercetare-dezvoltare în general și despre cele desfășurate la INCDFT-IFT Iași în particular s-a concretizat în două vizite de informare ale elevilor clasei a VI-a de la Colegiul Național "Vasile Alecsandri" Iași și, respectiv, de la Școala Gimnazială "Ion Ghica" din Iași. Cele două vizite au avut loc în cadrul activităților didactice „Școala altfel”.



9. Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a INCDFT-IFT Iași pentru perioada de acreditare/certificare

În cadrul *Strategiei de cercetare, dezvoltare și inovare a INCDFT-IFT Iași* sunt prevăzute următoarele obiective specifice:

- 1) dezvoltarea capacității instituționale a institutului prin crearea și actualizarea continuă a programului propriu de cercetare în domeniul materialelor avansate multifuncționale nanostructurate și nanocompozite pentru aplicații multidisciplinare în domenii tehnologice *high-tech*, cu precădere în domeniul senzorilor pentru aplicații în inginerie și medicină;
- 2) dezvoltarea de cercetări axate pe realizarea de noi tehnologii pentru obținerea de materiale, dispozitive (senzori și sisteme de senzori magnetici, biosenzori și sisteme de biosenzori, diferite tipuri de transductori și actuatori) și echipamente/standuri experimentale; îmbunătățirea și particularizarea tehnologiilor existente, în acord cu cerințele beneficiarilor;
- 3) proiectarea și implementarea de noi metode și tehnici de evaluare și caracterizare a noilor tipuri de materiale multifuncționale, inclusiv nanomateriale; dezvoltarea unor laboratoare acreditate, în special pentru noi categorii de materiale, dispozitive și tehnici de evaluare și caracterizare care nu sunt foarte dezvoltate în România și în Europa, dar care, în perspectivă, vor prezenta un interes deosebit în definirea noilor direcții de cercetare pe plan mondial;
- 4) creșterea numărului de proiecte de cercetare implementate și diversificarea fondurilor atrase pentru dezvoltarea de activități de cercetare de înaltă performanță în profilul și domeniul de expertiză al institutului; dezvoltarea de noi parteneriate cu instituții de cercetare, cu mediul academic și cu mediul de afaceri, pentru realizarea de produse inovatoare cu impact tehnologic mare, în acord cu cerințele pieței în domeniul „high tech”;
- 5) identificarea de noi tematici pentru proiecte de cercetare; constituirea de noi consorții europene și/sau consolidarea consorțiilor naționale și internaționale existente, pentru participarea la următoarele call-uri din programul HORIZON EUROPE;
- 6) creșterea performanței în activitatea de cercetare, a capacității de inovare și a vizibilității rezultatelor științifice și tehnologice obținute, prin publicarea de articole științifice de înaltă calitate în reviste de specialitate cotate ISI, cu factor mare de impact, inclusiv în sistem Open Access și prin brevetare la nivel național și internațional;
- 7) identificarea de nișe aplicative pentru materialele avansate și dispozitivele realizate la INCDFT-IFT Iași; creșterea valorii fondurilor atrase din surse private (companii naționale și internaționale); promovarea produselor noi la târguri și expoziții, precum și participarea la activități de brokeraj; creșterea numărului de proiecte de cercetare științifică și tehnologică realizate în colaborare cu mediul de afaceri, în vederea transferului de tehnologie;
- 8) dezvoltarea de resurse umane înalt specializate prin activități de training pe infrastructura de cercetare existentă la INCDFT-IFT Iași și prin cursuri de specializare în laboratoare de cercetare din străinătate;
- 9) îmbunătățirea vizibilității institutului.

Principalele indicatori realizați de INCDFT-IFT Iași în anul 2023 sunt prezentați în cele ce urmează:

- articole publicate în reviste indexate ISI: **39** (36 în 2022) cu un factor de impact cumulat de 174,2 (163,3 în 2022);
- cărți/capitole de cărți publicate: **7** (**1** volum de carte și **6** capitole de carte publicate în volume editate la edituri din străinătate);
- citări în reviste de specialitate indexate ISI: peste **850** citări;
- lucrări științifice comunicate la manifestări științifice cu participare internațională: **45** lucrări, (**17** comunicări orale) prezentate la **23** de manifestări științifice internaționale (*IEEE International Magnetism Conference – INTERMAG 2023; 68th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials - MMM 2023; Joint European Magnetic Symposia - JEMS2023; 26th Soft Magnetic Materials Conference – SMM26; 17th Rapidly Quenched and Metastable Materials (RQ 17) and 27th International Symposium on Metastable, Amorphous and Nanostructured Materials (ISMANAM 27); 17th International Society for Cartilage Restoration and Joint Preservation (ICRS) World Congress 2023*);

- cereri de brevet de invenție: **6** cereri de brevet de invenție național depuse la OSIM, din care **una** cu extindere internațională;
- brevete de invenție acordate: **2** brevete internaționale (IL 263567 emis de Oficiul de Brevete din Israel și CA 3,026,961 emis de Oficiul de Proprietate Intelectuală din Canada);
- materiale/produse/produse informatice noi: **19**, din care **11** tipuri de materiale, **7** tipuri de produse (o instalație; un demonstrator; un prototip; un tip de senzor), **un** produs informatic;
- livrare de materiale magnetice/produse: **5** (4 tipuri de fire și **un** produs), prin *comercializare pe bază de comandă*:
 - o fire magnetice amorfe convenționale CoFeSiB (as-cast sau tratate termic);
 - o fire magnetice amorfe convenționale FeSiB;
 - o fire magnetice amorfe convenționale CoSiB;
 - o fire magnetice nanocristaline acoperite cu sticlă FeCuNbSiB;
 - o un tip de produs (2 modele de senzori de parcare);
- servicii: **4** tipuri de servicii de specializate, noi sau modernizate;
- studii prospective și tehnologice/proceduri și metodologii: **20** studii tehnice;
- membri în colective de redacție și în colective editoriale internaționale: **10** cercetători de la INCDFT-IFT Iași au activat în anul 2023 ca membri în colectivele de redacție sau în colectivele editoriale a **14** reviste de specialitate, din care **12** reviste indexate ISI și 2 reviste indexate în alte baze de date internaționale;
- premii obținute la târguri/saloane de invenții și expoziții naționale/internaționale: **10**, din care **3** medalii de aur; **0** medalie de argint; **6** premii și distincții speciale;
- doctori în științe: **31** de doctori în științe dintr-un număr total de **37** persoane atestate cu studii superioare, care desfășoară activități de cercetare-dezvoltare în institut;
- participare la competiții de proiecte în programe naționale de cercetare: în anul 2023 au fost depuse **5** propuneri de proiecte la două tipuri de programe naționale de cercetare (PN IV – TE și PCE);
- participare la competiții de proiecte în programe internaționale de cercetare: **2** propuneri de proiecte în programe europene (HORIZON EUROPE și EDF);
- infrastructura de cercetare: INCDFT-IFT Iași dispune de o infrastructură de cercetare ultraperformantă, de ultimă generație, destinată preparării și caracterizării complexe a materialelor și dispozitivelor proiectate și realizate în institut. O mare parte dintre echipamentele de cercetare dispun de adaptări pentru upgrading în scopul creșterii performanțelor tehnice al echipamentelor și dobândirii caracterului multifuncțional al acestora. O parte importantă din infrastructura de cercetare existentă la INCDFT-IFT Iași este inclusă în listele a **2** infrastructuri de cercetare distribuite din **ROADMAP 2021**, și anume: RONANOLAB și NatNetNanofab.

10. Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al INCDFT-IFT Iași

INCDFT-IFT Iași deține următoarele surse de informare și documentare:

- o bibliotecă, cu un număr de 10.240 volume (3.583 cărți și 6.657 reviste) și un număr de 8.410 alte publicații;
- o infrastructură de comunicare performantă, cu acces la internet și intranet, la care sunt conectate peste 140 de computere, o mare parte dintre acestea fiind conectate la infrastructura de cercetare pentru prelucrarea datelor experimentale și/sau controlul proceselor tehnologice specifice tehnicilor de preparare, caracterizare și testare de materiale și dispozitive;
- în 2023, cercetătorii de la INCDFT-IFT Iași au beneficiat de acces online la bazele de date din cadrul platformelor Science Direct Freeedom Colection, Springerlink și Clarivate Analitics, precum și la reviste editate de AIP, APS, IOP, Nature, ACS, etc. Accesul cercetătorilor la aceste baze de date și la revistele științifice specificate s-a făcut prin intermediul platformei "Acces național electronic la literatura științifică și de cercetare - ANELIS PLUS", proiect co-finanțat prin programul PNCDI IV - Programul 5.10 Știință și societate.

11. Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora

În anul 2023, nu au fost desfășurate activități specifice de către organele de control.

12. Concluzii

Activitățile de cercetare științifică derulate în anul 2023 au urmărit creșterea continuă a performanței științifice și tehnologice a rezultatelor cercetării, atât prin atingerea obiectivelor stabilite în cadrul proiectelor de cercetare aflate în derulare, cât și prin abordarea de noi tematici de cercetare în cadrul proiectelor câștigate recent la competițiile de proiecte organizate în programe naționale și internaționale de cercetare.

În anul 2023, INCDFT-IFT Iași și-a atins obiectivele stabilite prin *Planul Strategic de Dezvoltare Instituțională 2023-2026*, și anume creșterea continuă a capacității instituționale combinată cu un nivel crescut al performanțelor cercetărilor derulate, o creștere continuă a vizibilității naționale și internaționale a acestor rezultate, creșterea expertizei resursei umane și a calității resursei materiale concretizată în dezvoltarea și modernizarea continuă a infrastructurii de cercetare existentă în institut.

INCDFT-IFT Iași a continuat dezvoltarea de cercetări avansate în domenii de vârf, îmbunătățindu-și continuu competențele, în concordanță cu domeniile și ariile tematice stabilite în cadrul diferitelor programe naționale și internaționale de cercetare, precum și în conformitate cu obiectivele stabilite prin *Planul Strategic de Dezvoltare Instituțională 2023-2026*.

Comparativ cu anul 2022, în anul 2023 au fost înregistrate o serie de progrese privind următorii indicatori de rezultat:

- veniturile realizate din contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice au crescut cu aproximativ 17%;
- veniturile realizate din activități economice au crescut cu aproximativ 10%;
- numărul lucrărilor științifice comunicate la manifestări științifice naționale/internaționale a crescut de la 44 lucrări la 45 de lucrări;
- numărul lucrărilor științifice publicate în jurnale cotate ISI a crescut de la 36 lucrări la 39 de lucrări, iar valoarea factorului de impact cumulat a crescut de la 163,3 la 174,2;
- numărul membrilor în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI (sau incluse în alte baze internaționale de date) și în colective editoriale internaționale și/sau naționale s-a menținut la 10;
- 2 cercetători din institut au fost selectați ca experți în Registrul Național al Experților pentru certificarea activității de cercetare-dezvoltare;
- numărul de participări la târguri și expoziții naționale și internaționale a crescut de la 3 la 8;
- numărul cererilor de brevete de invenție a crescut de la 2 la 6;
- infrastructura de cercetare:
 - o o parte din infrastructura de cercetare performantă existentă în cadrul institutului face parte din listele a 2 infrastructuri de cercetare distribuite, incluse în urma unei evaluări la nivel național în ROADMAP 2021: *RoNanoLab* și *NatNetNanofab*;
 - o în anul 2023 s-a continuat dezvoltarea de infrastructuri individualizate, unele unice la nivel național (spre ex. echipament pentru tratamentul termic al firelor magnetice amorse în flux continuu), iar acolo unde a fost posibil, o parte a aparaturii de cercetare existentă în institut a fost adaptată la cerințele proiectelor de cercetare și/sau ale beneficiarilor produselor și serviciilor specializate dezvoltate în cadrul institutului.

13. Perspective/priorități pentru perioada următoare de raportare

- 1) **Dezvoltarea și actualizarea continuă a unui program propriu de cercetare fundamentală și aplicativă inter- și multidisciplinară**, în acord cu prioritățile stabilite în cadrul strategiei de cercetare-dezvoltare și inovare și planului multianual de dezvoltare a INCDFT-IFT Iași, precum și a domeniilor și ariilor tematice stabilite în cadrul diferitelor programe naționale și internaționale de cercetare.
- 2) **Creșterea performanței științifice a activității de cercetare** prin deschiderea de noi direcții de cercetare inter- și multidisciplinară care acoperă domenii ale fizicii, chimiei, electronicii, biologiei, medicinei, științelor agricole, mediului și sectorului energetic, răspunzând domeniilor și ariilor tematice din cadrul PN III, programelor UE și altor programe internaționale.
- 3) **Concentrarea resurselor materiale și umane** pentru dezvoltarea de noi materiale multifuncționale cu aplicabilitate multidisciplinară care să răspundă nevoilor economiei și cerințelor societății, dezvoltarea de noi fenomene și procese fizice, precum și utilizarea particularităților structurale, morfologice și funcționale ale noilor tipuri de materiale/dispozitive dezvoltate pentru inițierea de noi aplicații.
- 4) **Valorificarea mai eficientă a rezultatelor** prin: (1) brevetarea națională și internațională a ideilor științifice și tehnologice inovatoare; (2) diseminarea pe scară largă în publicații cu factor de impact științific mare; (3) utilizarea în domenii aplicative prioritare la nivel național și internațional; (4) diversificarea serviciilor către sectorul economic și mediul academic; (5) exploatarea drepturilor de proprietate intelectuală (licențiere, cesiune, etc.).
- 5) **Consolidarea parteneriatelor existente în activitatea de cercetare și realizarea de noi consorții și rețele de cercetare** împreună cu universități, institute de cercetare și companii din țară și din străinătate, pentru aplicarea cu succes la programele Uniunii Europene (ORIZONT 2020, viitorul Program-Cadrul al UE, la programe dedicate IMM-urilor și programe regionale), la alte programe de cercetare internaționale, precum și pentru atragerea de noi investiții.
- 6) **Atragerea de fonduri din mediul public și privat** prin: (1) promovarea mai eficientă a portofoliului de cunoștințe științifice și tehnologice și a rezultatelor proprii; (2) dezvoltarea de servicii de consultanță și servicii specializate și popularizarea acestora către companii cu capital de stat, autorități locale și regionale, companii private, inclusiv IMM-uri; (3) întâlniri directe cu mediul de afaceri pentru identificarea necesităților și a problemelor tehnice cu care se confruntă.
- 7) **Creșterea participării în programele de cercetare, dezvoltare și inovare ale UE** prin accesul unui număr mai mare de cercetători la stagii de pregătire în domeniul elaborării de proiecte și prin valorificarea mai eficientă a colaborărilor cercetătorilor INCDFT-IFT Iași cu alte instituții de cercetare și de învățământ superior din țară și din străinătate.
- 8) **Creșterea numărului de locuri de muncă în cercetare și inovare** prin: (1) abordarea de noi direcții de cercetare inter- și multidisciplinară de interes național; (2) diversificarea serviciilor către mediul economic; (3) dezvoltarea de noi investiții în infrastructura de cercetare specifică direcțiilor de cercetare abordate; (4) co-interesarea personalului de cercetare în activitățile de valorificare a rezultatelor activităților de CDI.
- 9) **Extinderea activităților de asistență tehnică și de realizare a serviciilor științifice și tehnologice de înalt nivel în domeniile prioritare în care INCDFT-IFT Iași are expertiză** și anume: materiale multifuncționale dedicate unor aplicații concrete; metode de caracterizare complexă fizică, chimică și structurală a materialelor, particularizate la necesitățile beneficiarilor; proiectarea și dezvoltarea de aplicații personalizate.

ANEXE

Proiecte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice

Nr. Crt.	Părțile contractante	Valoare 2022 (lei)	Valoare 2023 (lei)	Obiectul contractului
PROGRAM PN III - Programul 4: Cercetare fundamentală și de frontieră				
Proiecte de cercetare exploratorie (PCE)				
1	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	380.000	420.000	Structuri de pereți de domenii în nanofire amorse cilindrice obținute prin răcire rapidă din topitură-aplicații în logica pe bază de pereți magnetici Contract nr. PCE 1/2021 ACRONIM: MaDWalls
2	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	380.000	420.000	Particule și nanofire magnetice pentru distrugerea neinvazivă a celulelor tumorale prin actiune magneto-mecanică controlată. Contract nr. PCE 20/2021 ACRONIM: MagneAct
3	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	190.000	410.000	Materiale intermetalice interstițiale de tip a "- Fe16N2 pentru noua generație de magneți permanenți fara pământuri rare Contract nr. PCE 2/2022 ACRONIM: FENMAG
4	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	228.000	522.000	Nanobiocompozite bazate pe nanoparticule de aur ca imunogeni artificiali pentru imunizarea persoanelor și respectiv a animalelor împotriva SARS-CoV-2 Contract nr. PCE 75/2022 ACRONIM: Gold-SARS
5	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	228.000	507.600	Creșterea performanțelor pilelor de combustie DMFC prin îmbunătățirea stabilității și activității catalitice a materialelor de electrozi Contract nr. PCE 110/2022 ACRONIM: GreenEn
		1.406.000	2.279.600	TOTAL PROGRAM PN III - Proiecte de cercetare exploratorie (PCE)
Program PN III - Programul 1: Dezvoltarea sistemului național de cercetare dezvoltare, Subprogram 1.2: Performanță instituțională - Proiecte de finanțare a excelenței în CDI (PFE)				
6	MCID și INCDFT-IFT Iași	971.007	1.343.993	Dezvoltarea capacității proprii a INCDFT-IFT Iași în domeniul materialelor magnetice inteligente pentru aplicații inovative Contract nr. 5 PFE/2022 ACRONIM: InteliMag
		971.007	1.343.993	TOTAL PROGRAM PN III - Proiecte de finanțare a excelenței în CDI (PFE)
PN III - Programul 2: Creșterea competitivității economiei românești prin CDI				
Proiect experimental demonstrativ (PED)				
7	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	88.400	0	Magneți permanenți noi pe bază de nanoparticule Ce ₂ (FeCo) ₁₄ B/Fe ₆₅ Co ₃₅ Contract nr. 316PED/2020 ACRONIM: NanoMagShell

Nr. Crt .	Părțile contractante	Valoare 2022 (lei)	Valoare 2023 (lei)	Obiectul contractului
8	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	102.000	0	Sistem compozit inteligent cu configurație auto-controlabilă constituit din aliaje cu memoria formei / materiale magnetice amorfie încorporate în matrici elastomerice Contract nr. 321PED/2020 ACRONIM: SMAMEM
9	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	163.946	0	Detector inteligent pentru particule radioactive răspândite pe arii geografice mari Contract nr. 471PED/2020 ACRONIM: RADIOACTIVE-IBEE
10	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	207.924	0	Optimizarea tehnologiilor de producere a particulelor magnetice de tip Fe-ETM-Nb-B (ETM = Early transition metal = Cr, Ti, Mn) pentru terapia cancerului Contract nr. 502PED/2020 ACRONIM: OPTIMAG
11	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	207.924	0	Trasee nanometrice cu simetrie cilindrică destinate operațiilor logice pe bază de pereți ultrarapizi de domenii magnetice Contract nr. 511PED/2020 ACRONIM: NanoCyliCon
12	Universitatea Transilvania din Brașov și INCDFT-IFT Iași	52.170	0	Modele inovative de viori comparabile acustic și estetic cu viorile de patrimoniu Subcontract nr. 568PED/2020 ACRONIM: MINOVIS
13	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	146.756	307.724	Senzor magnetorezistiv de tunelare pentru detecția nanoparticulelor magnetice distribuite în țesutul uman Contract nr. 585 PED/2022 ACRONIM: TMR_NANOMAG
14	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	127.157	318.693	Magneți permanenți cu design inovator pe baza de Mischmetal Contract nr. 595PED/2022 Acronim: PerMagMisch
		1.096.277	626.417	TOTAL PROGRAM PN III - Proiect experimental demonstrativ (PED)
PN III - Program 1: Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare				
Subprogramul 1.1 - Resurse Umane				
Proiecte de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente (TE)				
15	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	133.095	247.005	Nanoarhitecturi de tip miez@gol@manta pentru fotocataliză dual-funcțională în lumină vizibilă Contract nr. TE 88/2022 ACRONIM: NanoArhiTect
16	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	136.800	232.200	Nanoflakes de Mischmetal-Fe-B pentru o nouă clasă de magneți permanenți anizotropi Contract nr. TE 129/2022 ACRONIM: NanoCAMP
		269.895	479.205	TOTAL PROGRAM PN III - Proiecte de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente (TE)

Nr. Crt.	Părțile contractante	Valoare 2022 (lei)	Valoare 2023 (lei)	Obiectul contractului
PROGRAM NUCLEU				
17	MCID și INCDFT-IFT Iași	4.185.412	0	PN 19 28 01 01 Noi materiale magnetice inteligente pentru dezvoltarea de aplicații high-tech Contract nr. 33N/13.02.2019
18	MCID și INCDFT-IFT Iași	174.192	0	PN 19 28 01 02 Fenomene și procese fizice în materiale electromagnetice multifuncționale realizate prin suprapunerea de substraturi de metamateriale mecanice pentru construcția de senzori cu aplicații în monitorizarea structurilor complexe Contract nr. 33N/13.02.2019
19	MCID și INCDFT-IFT Iași	0	4.284.186	PN 23 11 01 01 Materiale magnetice avansate cu structuri și proprietăți inovative destinate aplicațiilor multidisciplinare inteligente – MAGNETOP Contract nr. 18N/01.01.2023
20	MCID - București și INCDFT- IFT Iași	0	250.000	PN 23 11 01 02 Metode fizice și tehnici avansate pentru realizarea unui sistem multisenzor cu metastructuri cu aplicații în monitorizarea și evaluarea electromagnetică a materialelor cu destinație specială – SMMS Contract nr. 18N/01.01.2023
		4.359.604	4.534.186	TOTAL PROGRAM NUCLEU
Contracte de cercetare finanțate din fonduri publice internaționale				
21	MCID și INCDFT-IFT Iași	0	259.388	Tratarea apei prin fotocataliză în lumină vizibilă asistată de câmpul magnetic Planul Național de Redresare și Reziliență PNRR-III-C9-2022-I9 Cod proiect: 1/02.08.2022 Contract nr. 760013/27.012023 ACRONIM: MAGNIPHY
22	UEFISCDI și INCDFT-IFT Iași	329.175	314.325	Tratamentul artrozei folosind nanoparmaceutice încărcate cu peptide senolitice și antiinflamatorii Cooperarea Europeană și Internațională ERANET-EURONANOMED-3 Contract nr. 273/2022 ACRONIM: OASIs
		329.175	573.713	TOTAL CONTRACTE DE CERCETARE FINANȚATE DIN FONDURI PUBLICE INTERNAȚIONALE
		935.373	1.025.619	CONTRACTE EXTRABUGETARE: VENITURI REALIZATE DIN ACTIVITĂȚI ECONOMICE
		9.367.331	10.862.733	TOTAL VENITURI DIN EXPLOATARE (activitatea de bază - cercetare)

Echipamente cu valoare de inventar mai mare de 100.000 Euro*

Nr. crt.	Denumire echipament	Valoare de inventar (lei)	Grad de exploatare (%)
1.	Microscop electronic prin transmisie, de rezoluție ultraînaltă, cu monocromator, filtru de energie în coloană, corector de imagine, EELS, EDX și lentilă Lorentz (Model Libra 200MC, Carl Zeiss GmbH)	11.453.863	100
2.	Instalație de nanolitografiere cu fascicul de electroni de rezoluție ultraînaltă (model RAITH eLine Plus) echipată cu sistem de injecție gaz și nanomanipulatoare	5.008.261	100
3.	Sistem de tip CrossBeam cu fascicul dublu, de electroni și de ioni focalizați (model Neon 40 EsB, Carl Zeiss GmbH) cu detectori EDS, EBSD, SE, BSE și In-Lens	4.223.893	100
4.	Spectroscop Auger (model JAMP-9510F Field Emission Auger Microprobe, JEOL Ltd.)	3.532.943	70
5.	Sistem de măsurare a proprietăților fizice QD PPMS-9, cu module VSM, susceptibilitate a.c., capacitate calorică, rezistivitate, efect Hall și Seebeck, echipat cu celulă de presiune hidrostatică (15-30 kbar)	1.870.979	90
6.	Microscop electronic de baleiaj (SEM), (model JSM 6390/JEOL Ltd.) cu EDX și modul de nanolitografiere cu fascicul de electroni Xenon XP G2	1.564.543	50
7.	Cameră ecranată magnetic (include facilități de ecranare d.c. și a.c. de joasă frecvență)	1.386.249	50
8.	Magnetometru cu probă vibrantă LakeShore VSM 7410 ($H = 0,3 \pm 2$ T; $T = 4 \pm 1300$ K), echipat cu modul pentru determinarea magnetorezistenței MR ($T = 4,2 \pm 450$ K)	1.106.970	100
9.	Instalație de depunere straturi subțiri simple și multistrat (model ATC-2200, AJA International Inc.) cu 6 ținte pentru pulverizare catodică, 5 surse pentru evaporare cu fascicul de electroni și sistem de ablație laser încorporat	984.072	100
10.	Echipament de corodare cu fascicul de ioni (model ATC - 2020-IM)	915.833	100
11.	Instalație de pulverizare în vid (model MSS-6G2-2RF-2DC, Torr International, Inc.)	902.261	100
12.	Difractometru de raze X (BRUKER AxS D8-Advance) echipat cu module de temperatură și reflectometrie (măsurători in-situ în domeniul de temperatură 77 ± 1700 K)	785.982	100
13.	Facilități de cameră curată, clasa ISO 5 (144 mp)	766.273	100
14.	Sistem de perforare a creuzetelor din cuarț	708.000	90
15.	Echipament pentru compactarea pulberilor prin metoda Spark Plasma Sintering (SPS)	660.654	50
16.	Echipament pentru măsurarea caracteristicilor magnetice de suprafață prin efect Kerr magnetooptic (NanoMOKE2)	660.100	70
17.	Microscop de forță atomică (AFM) cu module MFM, EFM, SThM, STYM, conductive-AFM, module de nanoindentare și nanolitografiere (model Park SYSTEMS XE-100)	610.472	60
18.	Analizor de rețea (model Vector Network VNA-LN 5230 E) pentru măsurători în domeniul de frecvență (3 ± 50 GHz), inclusiv măsurători de rezonanță feromagnetice (FMR)	495.768	50

*1 Euro = 4,9464 lei (curs valutar mediu anual 2023)

Produse / tehnologii / servicii tehnologice

Produse: 19, din care 11 tipuri de materiale și 8 tipuri de produse (o instalație pilot, 3 dispozitive, un demonstrator, un prototip, un senzor, un produs informatic)

Metode: 3

Materiale / Produse valorificate: 5, din care: 4 tipuri de materiale livrate pe bază de comandă în străinătate la 3 agenți economici din Germania, Elveția și Japonia și o universitate din S.U.A.; 1 tip de produs livrat pe bază de comandă la un agent economic din România.

Servicii: 4 tipuri de servicii specializate

Materiale noi: 11 tipuri

Nr. crt.	Denumire material	Scurtă descriere	Aplicații
1.	Material magnetic compozit de tip $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{EDTA}@\text{LDH}$ TRL 2	Material magnetic compozit de tip $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{EDTA}@\text{LDH}$ pentru adsorbția și reținerea ionilor de cadmiu și a colorantului CongoRed	În depoluarea apelor uzate.
2.	Benzi magnetice din $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{40}\text{Al}_{10}$ și $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{40}\text{Co}_{10}$ obținute prin răcire rapidă din topitură pe disc în rotație TRL 2	Benzi din $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{40}\text{Al}_{10}$ și $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{40}\text{Co}_{10}$ obținute prin răcire rapidă din topitură pe disc în rotație, în care s-a indus faza magnetic dură LTP prin tratament termic	Realizarea de magneți permanenți fără pământuri rare
3.	Particule magnetice funcționalizate având dimensiuni între 20 μm și 32 μm TRL 2	Particule magnetice funcționalizate, cu structură amorfă, obținute prin metoda atomizării din aliaje de $\text{Co}_{68.25}\text{Fe}_{4.25}\text{Si}_{12.5}\text{B}_{15}$ și, respectiv, $\text{Fe}_{73.5}\text{Si}_{13.5}\text{B}_9\text{Cu}_3\text{Nb}_1$, cu dimensiuni între 20 μm și 32 μm	Realizarea de miezuri toroidale
4.	Particule magnetice magnetice dure TRL 2	Particule magnetice obținute prin măcinarea mecanică a benzilor amorfe de $(\text{MischMetal})_{14}\text{Fe}_{77}\text{Co}_2\text{Si}_1\text{B}_6/\text{Fe}_{65}\text{Co}_{35}$	Realizarea de magneți permanenți cu conținut redus de pământuri rare
5.	Metastructuri pe bază de microfibre nanocristaline trefilate cu diametre de 20 μm TRL 2	Metastructuri realizate pe bază de microfibre nanocristaline din $\text{Fe}_{73.5}\text{Si}_{13.5}\text{B}_9\text{Cu}_3\text{Nb}_1$ trefilate până la diametre de 20 μm și cu lungimi de 8 mm și respectiv 150 mm, fixate în configurație paralelă, la diferite distanțe de ordinul mm, prin înglobare într-un strat de rășină dielectrică pentru aplicații de ecranare electromagnetică în domeniul de frecvență 1÷18 GHz	Ecranare electromagnetică; protecție civilă; sisteme de aparare
6.	Fotocatalizatori nanoheterostructurați pe bază de TiO_2 TRL 2	Fotocatalizatori nanoheterostructurați pe bază de TiO_2	Fotocataliză cu lumină vizibilă sub efectul câmpului magnetic
7.	Nanoarhitecturi funcționalizate de tip miez@gol@manta TRL 2	Nanoarhitecturi funcționalizate de tip miez@gol@manta din elemente ca Al, Rh, La în matrice perovskitică de SrTiO_3	Fotocataliză dual-funcțională în lumină vizibilă
8.	Particule nitrurate pe bază de $(\text{MM})_{14}\text{Fe}_{80-}$	Particule nitrurate obținute prin măcinarea de benzi de $(\text{Misch Metal})_{14}\text{Fe}_{80-x}\text{Hf}_x\text{B}_6$	Aplicații high-tech în domenii precum

	$x\text{Hf}_x\text{B}_6$ obținute prin măcinarea de benzi TRL 2	utilizând diferiți surfactanți și medii pentru măcinare ($0 < x < 3$)	securitatea energetica și industria auto
9.	Particule de aur funcționalizate TRL 2	Suspensii de nanoparticule de aur acoperite cu citrat de aluminiu/fier și proteine spike	Aplicații medicale; vaccinuri
10.	Miezuri magnetice toroidale cu pierderi mici de energie TRL 2	Miezuri magnetice toroidale cu pierderi mici de energie obținute din benzi amorfice de CoFeSiB	Electronică/Eletrot ehnică: miezurile magnetice toroidale pot fi utilizate ca și componente pentru transformatoarele utilizate în electronica de putere și pentru cele de curent
11.	Miezuri magnetice toroidale cu pierderi medii de energie TRL 2	Miezuri magnetice toroidale obținute prin înglobare în matricea dielectrică a pulberilor magnetice funcționalizate din $\text{Co}_{68,25}\text{Fe}_{4,25}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$, respectiv $\text{Fe}_{73,5}\text{Si}_{13,5}\text{B}_9\text{Cu}_3\text{Nb}_1$	
Produse noi: 8 tipuri (instalații, echipamente, dispozitive, demonstratori, senzori, prototipuri, produse informatice)			
Nr. crt	Denumire produs	Scurtă descriere	Aplicații
1.	Instalație de nitrurare TRL 4	Instalație de nitrurare în flux de gaze NH_3 și H_2 pentru acoperirea particulelor de fier cu un strat „manta” bogat în azot	Realizarea de magneți permanenți
2.	Dispozitiv pentru detecția optică a prezenței autovehiculor într-un spațiu dat TRL 3	Senzor pentru detecția optică a prezenței autovehiculelor într-un spațiu dat utilizând spectrul infraroșu al luminii	Dezvoltarea de senzori performanți pentru aplicații în inginerie și medicină
3.	Dispozitiv pentru calibrarea senzorilor magnetici TRL 3	Sistem de bobine Helmholtz cu 3 axe pentru calibrarea rapidă și precisă a senzorilor magnetici	
4.	Dispozitiv de realizare a geometriei duzelor de eiecție în tuburi de cuarț TRL 3	Dispozitiv de realizare a geometriei duzelor de eiecție în vârfurile tuburilor de cuarț prin amprentare controlată și repetabilă	
5.	Demonstrator realizat pe baza de nanofir amorf pentru studiul propagării pereților de domenii magnetici TRL 3	Demonstrator de laborator sub forma unui traiect cilindric realizat pe baza unui nanofir amorf cu două bobine de nucleere poziționate la fiecare capăt al traiectului și cu un număr de bobine sondă amplasate echidistant de-a lungul traiectului, în care se propagă un perete de domenii magnetice sub acțiunea unui câmp magnetic extern	Tehnica de calcul: logică pe bază de pereți de domenii magnetice
6.	Senzor magnetoelastic pentru medicina regenerativă TRL 3	Senzor magnetoelastic pe bază de benzi magnetice amorfice $\text{Fe}_{40,5}\text{Ni}_{40,5}\text{Nb}_7\text{B}_{12}$ pentru detecția și măsurarea tensiunilor mecanice ce apar în procesul de regenerare celulară a sistemelor osoase	Medicină: terapia cancerului

7.	<u>Sistem de senzori</u> pentru monitorizarea prezenței/absenței unui autovehicul într- un spațiu dat (Prototip) TRL 4	Sistem de senzori pentru monitorizarea prezenței/absenței unui autovehicul într-un spațiu dat folosind un tip nou de senzor magnetic cu consum redus și fiabilitate ridicată, bazat pe fire magnetice amorfice de CoFeSiB obținute prin metoda ejecției aliajului topit în strat de apă în rotație, combinat cu un senzor de proximitate în infraroșu și o soluție software inteligentă pentru funcționarea sistemului și compensarea perturbațiilor	Senzoristică: dezvoltarea de senzori performanți pe bază de microfibre magnetice
8.	<u>Produs informatic</u> TRL 2	Soft pentru controlul sistemului de monitorizare a prezenței / absenței vehiculelor	Senzoristică: controlul funcționării senzorilor magnetici pe bază de microfibre magnetice

Metode noi: 3

Nr. crt	Denumire metodă	Scurtă descriere	Aplicații
1.	<u>Metodă de sinteză a</u> nanoparticulelor de aur funcționalizate cu proteină „spike”	Metodă de sinteza a nanoparticulelor de aur stabilizate cu citrat de fier și care pot fi funcționalizate cu proteină „spike”	Medicale: realizarea de vaccinuri
2.	<u>Metodă de separare</u> gravitațională a excesului de elemente chimice nealiat din aliaje binare	Metoda permite separare gravitațională a excesului de Bi nealiat, prin utilizarea unui sistem vertical de tuburi de cuarț comunicante în timpul procesului de retopire prin inducție a aliajelelor Mn-Bi obținute în prealabil în arc electric	Magneți permanenți: realizarea de materiale magnetice cu proprietăți specifice magneților permanenți
3.	<u>Metodă pentru</u> izolarea electrică a suprafeței microparticulelor de FeSiBCuNb	Metoda permite izolarea suprafeței microparticulelor de FeSiBCuNb în scopul evitării degradării proprietăților magnetice globale ale acestora, atunci când particulele se află în contact. Metoda permite utilizarea microparticulelor izolate la realizarea de miezuri magnetice toroidale	Magneți permanenți: realizarea de miezuri magnetice toroidale cu pierderi mici

Materiale/ Produse / Servicii valorificate

Nr. crt	Denumire material / produs valorificat	Date tehnice	Beneficiari
1.	<u>Fire magnetice</u> <u>amorfe</u> <u>convenționale</u> <u>CoFeSiB</u> (as-cast sau tratate termic)	$\Phi = 80 \div 120 \mu\text{m}$	Companie Germania Companie Japonia Companie Elveția Universitate din S.U.A.
2.	<u>Fire magnetice</u> <u>amorfe convenționale</u> <u>CoSiB</u>	Magnetostricțiune negativă $\Phi = 115 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$	

Materiale valorificate: 4 tipuri de materiale livrate pe bază de comandă

3.	<u>Fire magnetice amorfe convenționale</u> FeSiB	Magnetostricțiune pozitivă $\Phi = 115 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$	
4.	<u>Fire magnetice nanocristaline acoperite cu sticlă</u> FeCuNbSiB**	$\Phi_{\text{metal}} = 10 \div 30 \mu\text{m}$ $t_{\text{sticlă}} = 10 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$	
Produse valorificate: 1 produs livrat pe bază de comandă			
1.	<u>Senzori de parcare (2 modele)***</u>	Senzorii de parcare sunt senzori magnetici de poziție pe bază de fire magnetice amorfe convenționale cu diametrul de aprox. 100 μm . Acești senzori sunt fabricați în scopul monitorizării și controlului locurilor de parcare din marile orașe.	Companie din România
Servicii valorificate: 4 tipuri			
1.	Măsurători magnetice realizate cu magnetometrul cu probă vibrantă (VSM)	<u>Curbe de histerezis trasate la temperatura camerei cu ajutorul VSM pentru probe sub formă de pulberi:</u> (1) Fe_3O_4 ; (2) Fe_3O_4 în amestec cu polimeri; (3) $\text{Co}_{0,5}\text{Fe}_{2,5}\text{O}_4$; (4) $\text{Co}_{0,5}\text{Fe}_{2,5}\text{O}_4$ în amestec cu polimeri	Universitate din Iași
2.	Caracterizări morfologice, topologice, compoziționale și structurale complexe prin microscopie electronică de înaltă rezoluție	<u>Analize morfologice și compoziționale realizate cu ajutorul tehnicii SEM + EDS pe:</u> (1) ceramici sinterizate (BaTiO_3); (2) compozite flexibile pe bază de PVD cu BaTiO_3+Ag	Universitate din Iași
		<u>Analize morfologice și compoziționale realizate cu ajutorul tehnicii SEM + EDS pe mortar cu nanotuburi de carbon</u>	Universitate din Iași
		<u>Analize morfologice, structurale și compoziționale realizate cu ajutorul tehnicilor TEM (HR-TEM, EDX, SAED) pe:</u> (1) nanoparticule Fe_xO_y cu diferite adiții de cobalt; (2) particule conglomerate NiFeO/PZT ; (3) nanotuburi de carbon funcționalizate cu fier.	Universitate din Iași
3.	Realizare secțiuni/lamele pentru analize compoziționale și structurale utilizând tehnica corodării ionice cu FIB (Focused Ion Beam)	<u>Analize morfologice, structurale și compoziționale realizate cu ajutorul tehnicilor EDX + EBSD pe secțiuni din probe masive obținute de WC cu diferite adiții metalice prin tehnica FIB</u>	Companie din România
4.	Caracterizări dimensionale ale micro- și nanoparticulelor prin tehnica "dynamic light scattering"	Caracterizări dimensionale ale micro- și nanoparticulelor de magnetită.	Universitate din Timișoara

Cereri de brevete de invenție / Brevete de invenție acordate

Cereri de brevete de invenție: 5 depuse la OSIM, din care una cu extindere internațională

1. [Ecological method of preparing cavitary nanoparticles of noble metal](#)
 Inventatori: Herea D.-D., Lupu N., Chiriac H., Stoian G., Dragoș-Panzaru O.-G., Buema G., Stavilă C., Grigoraș M., Lăbușcă L., Zară C.M., Minuti A., Ababei G., Ghercă D.
 Cerere de brevet de invenție nr. A/00290 din 09.06.2023
 Cerere de brevet de invenție internațional nr. PCT/RO2023/000014 din 23.11.2023
 Solicitant: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică – IFT Iași
2. [Nanoelement magnetic amorf cu simetrie cilindrică destinat logicii pe bază de pereți de domenii magnetice ultrarapi, cu interacțiune controlată](#)
 Inventatori: Ovari T.A., Corodeanu S., Chiriac H., Lupu N.
 Cerere de brevet de invenție nr. A/00766 din 29.11.2023
 Solicitant: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică – IFT Iași
3. [Nanocompozit magnetic cu proprietăți antitumorale și bacteriene pentru terapii antitumorale](#)
 Inventatori: H. Chiriac, D.D. Herea, N. Lupu
 Cerere de brevet de invenție nr. A/00726 din 23.11.2023
 Solicitant: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică – IFT Iași
4. [Material magnetic pe baza de mischmetal cu adiții de elemente cu punct de topire mediu-înalt și procedeu de obținere a acestuia](#)
 Inventatori: M. Grigoraș, M. Lostun, N. Lupu
 Cerere de brevet de invenție nr. A/00607 din 26.10.2023
 Solicitant: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică – IFT Iași
5. [Traductor electromagnetic pentru detecția discontinuităților în materiale conductoare cu geometrii complexe](#)
 Inventatori: Savin A., Steigmann R.
 Cerere de brevet de invenție nr. A/00735 din 24.11.2023
 Solicitant: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică – IFT Iași

Brevete de invenție acordate: 2 brevete internaționale

1. [Aparat pentru determinarea potențialelor electrice anormale de la nivelul miocardului ventricular](#)
 Inventatori: Chiriac H., Grecu M., Corodeanu S., Țibu M., Lupu N.
 Solicitant: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică – IFT Iași
 Brevet de invenție nr. IL 263567 din 01.02.2023 emis de către Oficiul de Brevete din Israel
2. [Aparat pentru determinarea potențialelor electrice anormale de la nivelul miocardului ventricular](#)
 Inventatori: Chiriac H., Grecu M., Corodeanu S., Țibu M., Lupu N.
 Solicitant: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică – IFT Iași
 Brevet de invenție nr. CA 3,026,961 din 04.07.2023 emis de către Oficiul de Proprietate Intelectuală din Canada (CIPO)

Articole publicate în reviste științifice indexate ISI

1. [*Porosity effect on the functional properties and energy harvesting performance of Ba_{0.85}Ca_{0.15}Ti_{0.90}Zr_{0.10}O₃ ceramics*](#)
Horchidan N.; Curecheriu L.; Lukacs V.A.; Stirbu R.S.; Tufescu F.M.; Dumitru I.; Stoian G.; Ciomaga C.E.
JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY, Volume 107, Issue 5, Page 3230-3242, Published: MAY 2024, Early Access DEC 2023
<http://doi.org/10.1111/jace.19622>
IF = 3,9; AIS = 0,672
2. [*Porous-wall titania nanotube array layers: preparation and photocatalytic response* \(O.A.\)](#)
Luca D.; Dobromir M.; Stoian G.; Ciobanu A.; Luca M.
NANOMATERIALS, Volume: 13, Issue: 23, Article Number: 3000, Published: DEC 2023
<https://doi.org/10.3390/nano13233000>
IF = 5,3; AIS = 0,712
3. [*Advances in magnetic alloys* \(O.A.\)](#)
Ababei G.
METALS, Volume: 13, Issue: 10, Article Number: 1723, Editorial, Published: DEC 2023
<http://doi.org/10.3390/met13101723>
IF = 2,9; AIS = 0,411
4. [*Influence of coating process on the magnetic properties of cold-sintered CoFeSiB@BaTiO₃ fibres based soft magnetic composites*](#)
Neamtu B.V.; Nasui M.; Stoian G.; Popa F.; Marinca T.F.; Bere P.; Lupu N.; Chicinas I
CERAMICS INTERNATIONAL, Volume: 49 Issue: 24, Page 40914-40923, Published DEC 2023
<https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2023.10.078>
IF = 5,2; AIS = 0,590
5. [*Amorphous iron oxyhydroxides nano precursors used for reactive Yellow 84 removal from aqueous solutions*](#)
Coromelci C.G.; Maftei A.E.; Neamtu M.; Ababei G.; Brinza L.
SEPARATION AND PURIFICATION TECHNOLOGY, Volume: 331, Article Number: 125632, Published MAR 1 2024, Early Access NOV 2023
<https://doi.org/10.1016/j.seppur.2023.125632>
IF = 8,6; AIS = 1,002
6. [*Innovative method for the mass preparation of \$\alpha\$ -Fe₁₆N₂ powders via gas atomization* \(O.A.\)](#)
Grigoras M.; Lostun M.; Porcescu M.; Stoian G.; Ababei G.; Lupu N.
CRYSTALS, Volume: 13, Issue: 11, Article Number: 1578, Published NOV 2023
<https://doi.org/10.3390/cryst13111578>
IF = 2,7; AIS = 0,424
7. [*Fe-Cr-Nb-B magnetic particles and adipose-derived mesenchymal cells trigger cancer cell apoptosis by magneto-mechanical actuation* \(O.A.\)](#)
Chiriac H.; Minuti A.E.; Stavila C.; Herea D.D.; Labusca L.; Ababei G.; Stoian G.; Lupu N.
NANOMATERIALS, Volume: 13, Issue: 22, Article Number 2941, Published NOV 2023
<https://doi.org/10.3390/nano13222941>
IF = 5,3; AIS = 0,712
8. [*The influence of preparation parameters on the morphology and magnetic properties of Fe-N powders obtained by the gas atomization method* \(O.A.\)](#)
Grigoras M.; Lostun M.; Stoian G.; Ababei G.; Porcescu M.; Lupu N.
APPLIED SCIENCES-BASEL, Volume: 13, Issue: 20, Article Number: 11529, Published: OCT 2023
<https://doi.org/10.3390/app132011529>
IF = 2,7; AIS = 0,413
9. [*Wild-grown Romanian Helleborus purpurascens approach to novel chitosan phyto-nanocarriers-metabolite profile and antioxidant properties* \(O.A.\)](#)

- Segneanu A.E.; Vlas G.; Vlas T.; Sicoe C.A.; Ciocalteu M.V.; Herea D.D.; Ghirlea O.F.; Grozescu I. Ioan; Nanescu V.
PLANTS-BASEL, Volume: 12, Issue: 19, Article Number: 3479, Published: OCT 2023
<https://doi.org/10.3390/plants12193479>
IF = 4,5; AIS = 0,621
10. [*Complementary Methods for the Assessment of the Porosity of Laser Additive-Manufactured Titanium alloy* \(O.A.\)](#)
Petrisor S.M.; Savin A.; Stanciu M.D.; Prevorovsky Z.; Soare M.; Novy F.; Steigmann R.
MATERIALS, Volume: 16, Issue: 19, Article Number: 6383, Published: OCT 2023
<https://doi.org/10.3390/ma16196383>
IF = 3,4; AIS = 0,51
 11. [*Nanometric analysis of adhesive materials used in secondary prevention of dental caries*](#)
Saveanu C.I.; Dragos O.; Anistoroaei D.; Melian A.; Bamboi I.; Boronia O.; Saveanu A.E.; Gradinaru I.
ROMANIAN JOURNAL OF ORAL REHABILITATION, Volume: 15, Issue: 2, Pages: 366-378, Published: APR 2023
IF = 0,7; AIS = 0,027
 12. [*Magnetic nanomaterials: advanced tools for cartilage extracellular matrix regeneration* \(O.A.\)](#)
Herea D.D.; Labusca L.
BIOMEDICAL RESEARCH AND THERAPY, Volume: 10, Issue: 1, Pages: 5509-5522, Published: APR 2023
<https://doi.org/10.15419/bmrat.v10i1.789>
IF = 0,8; AIS = 0,159
 13. [*NO reduction with CO on metal nanoparticles/layered double hydroxides heterostructures obtained via the structural memory effect* \(O.A.\)](#)
Gilea D.; Seftel E.M.; Van Everbroeck T.; Ababei G.; Cool P.; Carja G.
CATALYSIS TODAY, Volume 425, Article Number 114342, Published JAN 2024, Early Acces SEP 2023
<https://doi.org/10.1016/j.cattod.2023.114342>
IF = 5,3; AIS = 0,837
 14. [*AI evaluation of imaging factors in the evolution of stage-treated metastases using gamma knife* \(O.A.\)](#)
Buzea C.G.; Buga R.; Paun M.A.; Albu M.; Iancu D.T.; Dobrovat B.; Agop M.; Paun V.P.; Eva L.
DIAGNOSTICS, Volum 13, Issue 17, Article Number 2853, Published SEP 2023
<https://doi.org/10.3390/diagnostics13172853>
IF = 3,6; AIS = 0,668
 15. [*Innovative low-cost composite nanoadsorbents based on eggshell waste for nickel removal from aqueous media* \(O.A.\)](#)
Segneanu A.E.; Trusca R.; Cepan C.; Mihailescu M.; Muntean C.; Herea D.D.; Grozescu I.; Salifoglou A.
NANOMATERIALS, Volum 13, Issue 18, Article Number 2572, Published SEP 2023
<https://doi.org/10.3390/nano13182572>
IF = 5,3; AIS = 0,712
 16. [*Stem cell-based therapies for auditory hair cell regeneration in the treatment of hearing loss*](#)
Cumpata A.J.; Labusca L.; Radulescu L.M.
TISSUE ENGINEERING PART B – REVIEWS, Volume: 30, Issue: 1, Page: 15-28, Published AUG 2023
<https://doi.org/10.1089/ten.teb.2023.0084>
IF = 6,4; AIS = 1,248
 17. [*Magnetic nanoemulsions for the intra-articular delivery of ascorbic acid and dexamethasone* \(O.A.\)](#)
Zara-Danceanu C.M.; Stavila C.; Minuti A.E.; Labusca L.; Nastasa V.; Herea D.D.; Malancus R.N.; Gherca D.; Pasca S.A.; Chiriac H.; Mares M.; Lupu N.
INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES, Volume 24, Issue 15, Article Number 11916, Published AUG 2023

- <https://doi.org/10.3390/ijms241511916>
IF = 5,6; AIS = 1,028
18. [*Magnetoliposome for intraarticular delivery of ascorbic acid and dexamethasone*](#)
Danceanu C.M.; Minuti A.E.; Labusca L.; Herea D.D.; Chiriac H.; Lupu N.
TISSUE ENGINEERING PART A, Volume 29, Issue 13-14, Meeting Abstract PP-063,
Published IUL 2023
IF = 4,1; AIS = 0,709
 19. [*Human osteochondral explant tissue as reliable models for ex vivo testing of novel therapeutics in osteoarthritis*](#)
Labusca L.; Danceanu C.M.; Minuti A.E.; Herea D.D.; Chiriac H.; Lupu N.
TISSUE ENGINEERING PART A, Volume 29, Issue 13-14, Meeting Abstract PP-445,
Published JUL 2023
IF = 4,1; AIS = 0,709
 20. [*Cobalt ferrite nanoparticles capped with perchloric acid for life-science application*](#) (O.A.)
Ardeleanu H.; Ababei G.; Grigoras M.; Ursu L.; Melniciuc-Puica N.; Astefanoaei I.; Pricop D.; Lupu N.; Creanga D.
CRYSTALS, Volume 13, Issue 7, Article Number 1058, Published JUL 2023
<https://doi.org/10.3390/cryst13071058>
IF = 2,7; AIS = 0,423
 21. [*Analysis of pore structure in cement pastes with micronized natural zeolite*](#) (O.A.)
Toma I.O.; Stoian G.; Rusu M.M.; Ardelean I.; Cimpoeșu N.; Alexa-Stratulat S.M.
MATERIALS, Volume 16, Issue 13, Article Number 4500, Published JUL 2023
<https://doi.org/10.3390/ma16134500>
IF = 3,4; AIS = 0,510
 22. [*Magnetic nanoparticle coating decreases the senescence and increases the targeting potential of fibroblasts and adipose-derived mesenchymal stem cells*](#) (O.A.)
Zara-Danceanu C.M.; Minuti A.E.; Stavila C.; Labusca L.; Herea D.D.; Tiron C.E.; Chiriac H.; Lupu N.
ACS OMEGA, Volume 8, Issue 26, Pages 23953–23963, Published JUN 2023
<https://doi.org/10.1021/acsomega.3c02449>
IF = 4,1; AIS = 0,622
 23. [*Graphene oxide-MnFe₂O₄ nanohybrid material as an adsorbent of Congo red dye*](#)
Zourou A.; Ntziouni A.; Adamopoulos N.D.; Roman T.; Zhang F.; Terrones M.; Kordatos K.V.
JOURNAL OF PHYSICS AND CHEMISTRY OF SOLIDS, Volume 181, Article Number 111490, Published OCT 2023
<https://doi.org/10.1016/j.jpcs.2023.111490>
IF = 4; AIS = 0,507
 24. [*Romanian wild-growing *Armoracia rusticana* L. - Untargeted low-molecular metabolomic approach to a potential antitumoral phyto-carrier system based on kaolinite*](#) (O.A.)
Segneanu A.E.; Vlase G.; Chirigiu L.; Herea D.D.; Pricop M.A.; Saracin P.A.; Tanasie S.E.
ANTIOXIDANTS, Volume 12, Issue 6, Article Number 1268, Published JUN 2023
<https://doi.org/10.3390/antiox12061268>
IF = 7; AIS = 0,945
 25. [*Atomic Force Microscopy probing and analysis of polyimide supramolecular systems for sensor devices*](#) (O.A.)
Stoica I.; Barzic A.I.; Ursu C.; Stoian G.; Hitruc E.G.; Sava I.
SENSORS, Volume 23, Issue 9, Article Number 4489, Published MAY 2023
<https://doi.org/10.3390/s23094489>
IF = 3,9; AIS = 0,607
 26. [*Carbon-based heterostructure from multi-photo-active nanobuilding blocks SrTiO₃@NiFe₂O₄@Fe₀@NiO@CNTs with derived nanoreaction metallic clusters for enhanced solar light-driven photodegradation of harmful antibiotics*](#) (O.A.)
Borhan A.I.; Ghemes I.A.; Husanu M.A.; Popescu D.G.; Borca C.N.; Huthwelker T.; Radu I.; Dirtu A.C.; Dirtu D.; Bulai G.; Lupu N.; Palamaru M.N.; Iordan A.R.; Gherca D.
APPLIED SURFACE SCIENCE, Volume 622, Article Number 156987, Early Access Date: MAR 2023, Published: JUL 2023

- <http://doi.org/10.1016/j.apsusc.2023.156987>
IF = 7,392; AIS = 0,848
27. [*Quantum-chemical and experimental study on the interactions between the magnetic core and the molecular shell of cobalt ferrite nanoparticles in aqueous suspensions*](#)
Les A.; Ardeleanu H.; Grigoras M.; Motrescu I.; Creanga D.; Pricop D.
ANALYTICAL LETTERS, Volume: 57, Issue: 4, Page: 503-516, Early Access Date: MAR 2023
<http://doi.org/10.1080/00032719.2023.2189732>
IF = 2,267; AIS = 0,231
 28. [*Towards regenerative audiology: immune modulation of adipose-derived mesenchymal cells preconditioned with citric acid-coated antioxidant-functionalized magnetic nanoparticles \(O.A.\)*](#)
Cumpata A.J.; Peptanariu D.; Lungoci A.L.; Labusca L.; Pinteala M.; Radulescu L.
MEDICINA-LITHUANIA, Volume 59, Issue 3, Article Number 587, Published: MAR 2023
<http://doi.org/10.3390/medicina59030587>
IF = 2,948; AIS = 0,523
 29. [*Effect of a new multi-walled CNT \(MWCNT\) type on the strength and elastic properties of cement-based mortar \(O.A.\)*](#)
Alexa-Stratulat S.M.; Stoian G.; Ghemes I.A.; Toma A.M.; Covatariu D.; Toma I.O.
COATINGS, Volume 13, Issue 3, Article Number 492, Published: MAR 2023
<http://doi.org/10.3390/coatings13030492>
IF = 3,236; AIS = 0,410
 30. [*Physical and acoustical properties of Wavy Grain Sycamore Maple \(Acer pseudoplatanus L.\) used for musical instruments \(O.A.\)*](#)
Dinulica F.; Savin A.; Stanciu M.D.
FORESTS, Volume 14, Issue 2, Article Number: 197, Published: FEB 2023
<http://doi.org/10.3390/f14020197>
IF = 3,282; AIS = 0,507
 31. [*Tunnel magnetoresistance-based sensor for biomedical application: proof-of-concept \(O.A.\)*](#)
Ghemes C.; Dragos-Pinzaru O.G.; Tibu M.; Lostun M.; Lupu N.; Chiriac H.
COATINGS, Volume 13, Issue 2, Article Number 227, Published: FEB 2023
<http://doi.org/10.3390/coatings13020227>
IF = 3,236; AIS = 0,410
 32. [*Comparative study of the magnetic behavior of FINEMET thin magnetic wires: glass-coated, glass-removed, and cold-drawn \(O.A.\)*](#)
Corodeanu S.; Hlenschi C.; Chiriac H.; Ovari T.A.; Lupu N.
MATERIALS, Volume 16, Issue 4, Article Number 1340, Published: FEB 2023
<http://doi.org/10.3390/ma16041340>
IF = 3,748; AIS = 0,541
 33. [*Enhanced multimodal effect of chemotherapy, hyperthermia and magneto-mechanic actuation of silver-coated magnetite on cancer cells \(O.A.\)*](#)
Herea D.D.; Zara-Danceanu C.M.; Labusca L.; Minuti A.E.; Stavila C.; Ababei G.; Tibu M.; Grigoras M.; Lostun M.; Stoian G.; Dragos-Pinzaru O.G.; Buema G.; Chiriac H.; Lupu N.
COATINGS, Volume 13, Issue 2, Article Number 406, Published: FEB 2023
<http://doi.org/10.3390/coatings13020406>
IF = 3,236; AIS = 0,410
 34. [*Superior efficacies adsorptions on hydrotalcite-like compound as dual-functional clay nanomaterial for heavy metals and anionic dyes*](#)
Gherca D.; Porcescu M.; Herea D.D.; Chiriac H.; Lupu N.; Buema G.
APPLIED CLAY SCIENCE, Volume 233, Article number 106841, Published: MAR 1 2023
<http://doi.org/10.1016/j.clay.2023.106841>
IF = 5,907; AIS = 0,752
 35. [*Influence of ferroelectric filler size and clustering on the electrical properties of \(Ag-BaTiO₃\)-PVDF sub-percolative hybrid composites*](#)
Padurariu L.; Horchidan N.; Ciomaga C.E.; Curecheriu L.P.; Lukacs V.A.; Stirbu R.S.; Stoian G.; Botea M.; Florea M.; Maraloiu V.A.; Pintilie L.; Rotaru A.; Mitoseriu L.

ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES, Volume 15, Pages 5744–5759, Published: JAN 18 2023

<http://doi.org/10.1021/acsami.2c15641>

IF = 10,383; AIS = 1,608

36. [*Controlled domain wall manipulation in rapidly solidified amorphous submicronic wires*](#)

Corodeanu S.; Hlenschi C.; Rotarescu C.; Chiriac H.; Lupu N.; Ovari T.A.

JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS, Volume 568, Article Number 170360, Published: FEB 2023

<http://doi.org/10.1016/j.jmmm.2023.170360>

IF = 3,097; AIS = 0,412

37. [*Microscopic mechanism of ferroelectric properties in barium hexaferrites*](#)

Turchenko V.; Bondyakov A.S.; Trukhanov S.; Fina I.; Korovushkin V.V.; Balasoiu M.; Polosan S.; Bozzo B.; Lupu N.; Trukhanov A.

JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS, Volume 931, Article Number 167433, Published: JAN 2023

<http://doi.org/10.1016/j.jallcom.2022.167433>

IF = 6,371; AIS = 0,700

38. [*A Simple protocol for sample preparation for scanning electron microscopic imaging allows quick screening of nanomaterials adhering to cell surface \(O.A.\)*](#)

Minuti A.E.; Labusca L.; Herea D.D.; Stoian G.; Chiriac H.; Lupu N.

INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES, Volume 24, Issue 1, Article Number 430, Published: JAN 2023

<http://doi.org/10.3390/ijms24010430>

IF = 6,208; AIS = 1,064

39. [*Straightforward FeOOH nanografting of Al-based SrTiO₃ perovskite material as core-shell nanoflower-like heteronanostructure with enhanced solar light-driven photodegradation capability*](#)

Borhan A.I.; Herea D.D.; Husanu M.A.; Popescu D.G.; Borca C.N.; Huthwelker T.; Bulai G.; Radu I.; Dirtu A.C.; Dirtu D.; Mita C.; Stoian G.; Ababei G.; Lupu N.; Pui A.; Gherca D.

APPLIED SURFACE SCIENCE, Volume 614, Article Number 156247, Published MAR 2023

<https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.156247>

IF = 7,392; AIS = 0,848

IF = factorul de impact al revistei / Factorul de impact cumulat în 2023 = 174,2

AIS = scorul de influență al articolului / Scorul de influență cumulat în 2023 = 25,038

Cărți și capitole de cărți

Cărți:

1. [*Magnetic Sensors and Actuators in Medicine - Materials, Devices, and Applications*](#)
 Editori: Chiriac H.; Lupu N.
 1st Edition – June 2023 (457 pagini), ELSEVIER - Woodhead Publishing, ISBN: 978012823294
<https://doi.org/10.1016/C2019-0-05515-X>

Capitole de cărți:

1. [*Classification and types of ferrites*](#) în „*Ferrite Nanostructured Magnetic Materials: Technologies and Applications*”, Editori: Singh, P.J.; Chae, K. H.; Srivastava R.C.; Căltun O.F.
 Autori: Borhan A.I., Ghercă D., Iordan A.R., Palamaru M.N.
 1st Edition – April 2023, ELSEVIER, ISBN: 978-0-12-823717-5
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823717-5.00026-7>
2. [*Ferrite nanoparticles by sol-gel method*](#) în „*Ferrite Nanostructured Magnetic Materials: Technologies and Applications*”, Editori: Singh, P.J.; Chae, K. H.; Srivastava R.C.; Căltun O.F.
 Autori: Borhan A.I., Iordan A.R.; Ghercă D.; Palamaru M.N.
 1st Edition – April 2023, ELSEVIER, ISBN: 978-0-12-823717-5
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823717-5.00047-4>
3. [*Ferrites and their composites as visible-light-driven photocatalysts for water splitting and decontamination*](#) în: „*Applications of Nanostructured Ferrite*”, Editori: Singh, P.J.; Chae, K. H.; Srivastava R. C.; Căltun O.F.
 Autori: Borhan A.I., Iordan A.R., Palamaru M. N., Ghercă D.
 1st Edition – April 2023, ELSEVIER, ISBN: 978-0-443-18874-9
<https://doi.org/10.1016/B978-0-443-18874-9.00003-5>
4. [*Magneto-mechanical actuation of magnetic particles for cancer therapy*](#) în „*Magnetic Sensors and Actuators in Medicine*”, Editori: Chiriac H.; Lupu N.
 Autori: Chiriac H., Minuti A.-E., Herea D.-D., Lăbușcă L., Lupu N.
 1st Edition – June 2023; ELSEVIER, ISBN: 978012823294
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823294-1.00014-2>
5. [*Magnetic particles for drug delivery*](#) în „*Magnetic Sensors and Actuators in Medicine*”, Editori: Chiriac H.; Lupu N.
 Autori: Herea D.-D., Lăbușcă L., Lupu N., Chiriac H.
 1st Edition – June 2023; ELSEVIER, ISBN: 978012823294
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823294-1.00002-6>
6. [*Magnetic sensors for regenerative medicine*](#) în „*Magnetic Sensors and Actuators in Medicine*”, Editori: Chiriac H.; Lupu N.
 Autori: Lăbușcă L., Herea D.-D., Chiriac H., Lupu N.
 1st Edition – June 2023; ELSEVIER, ISBN: 978012823294
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823294-1.00012-9>

Lucrări prezentate la manifestări științifice

1. [*Advanced photocatalysis for water splitting and purification- experimental rational design and synthesis of advanced core@shell nanoarchitectures*](#) (Prezentare Orală)
Buema. G.
In-Person Workshop at UNISENSE premises, 24-26 ianuarie 2023, Aarhus, Danemarca
2. [*Advanced photocatalysis for water splitting and purification- FeOOH nano-compartmentalized Al, Rh co-doped SrTiO₃ perovskite type photocatalyst with enhanced solar light-driven water splitting*](#) (Prezentare Orală)
Ghercă D.
In-Person Workshop at UNISENSE premises, 24-26 ianuarie 2023, Aarhus, Danemarca
3. [*Models for testing regenerative therapies – focus on explants as models for osteoarthritis*](#) (Prezentare Orală)
Labusca L., Danceanu C., Minuti A., Ivanov I., Zugun F., Plamadeala P., Chiriac H., Lupu N.
Cells and Tissues Transplantation - Actualities and Perspectives, 17-18 martie 2023, Chișinău, Rep. Moldova
4. [*Reliable protocol for sample preparation to observe nanomaterial adherence to the surface of biological cells by using scanning electron microscopy*](#) (Prezentare Orală)
Stavila C., Minuti A.E., Herea D.D., Labusca L., Stoian G., Lupu N., Chiriac H.
Cells and Tissues Transplantation - Actualities and Perspectives, 17-18 martie 2023, Chișinău, Rep. Moldova
5. [*Human osteochondral explant tissues as reliable models for ex vivo testing of novel therapeutics in osteoarthritis*](#) (Poster)
Labusca L.; Danceanu C.; Herea D.D.; Minuti A.E.; Stavilă C.; Chiriac H.; Lupu N.
Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society (TERMIS) European Chapter Meeting 2023, 28-31 martie 2023, Manchester, Marea Britanie
6. [*Magnetoliposomes for intraarticular delivery of ascorbic acid and dexamethazone*](#) (Poster)
Zara-Danceanu C.; Labusca L.; Herea D.D.; Minuti A.; Stavila C.; Chiriac H.; Lupu N.
Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society (TERMIS) European Chapter Meeting 2023, 28-31 martie 2023, Manchester, Marea Britanie
7. [*Comparative study of the magnetic and magnetotransport properties of FINEMET thin magnetic wires*](#) (Prezentare Orală)
Corodeanu S.; Hlenschi C.; Chiriac H.; Óvári T.-A.; Lupu N.
IEEE International Magnetism Conference - INTERMAG 2023, 15-19 mai 2023, Sendai, Japonia
8. [*Magnetic nanowires versus nano/micro-particles for cancer cell destruction by magneto-mechanical actuation*](#) (Poster)
Chiriac H.; Minuti A.-E.; Stavilă C.; Lupu N.
IEEE International Magnetism Conference - INTERMAG 2023, 15-19 mai 2023, Sendai, Japonia
9. [*Fast propagation and merger of magnetic domain walls in low magnetostrictive amorphous submicrometric wires*](#) (Poster)
Corodeanu S.; Hlenschi C.; Rotarescu C.; Chiriac H.; Lupu N.; Óvári T.-A.
IEEE International Magnetism Conference - INTERMAG 2023, 15-19 mai 2023, Sendai, Japonia
10. [*Soft magnetic thin wires with metastable microstructures*](#) (Plenary Lecture)
Lupu N.
European Magnetism Association (EMA) Plenary Lectures, 25 mai 2023 (Online)
11. [*Soft magnetic thin wires with metastable microstructures*](#) (Guest Speaker)
Lupu N.
International Seminars in Materials Science and Engineering of DEMa-PPGCEM organizate de Materials Engineering Department and Graduate Program in Materials Science and Engineering de la Federal University of São Carlos, Brazilia, 31 mai 2023 (Online)
12. [*The effect of the magnetoelastic anisotropy on the magnetization processes in rapidly quenched amorphous nanowires*](#) (Poster)
Rotarescu C.; Corodeanu S.; Hlenschi C.; Chiriac H.; Lupu N.; Óvári T.-A.
International Symposium on Hysteresis Modeling and Micromagnetism - HMM 2023, 5-7 iunie

2023, Viena, Austria

13. [Soft magnetic amorphous and nanocrystalline thin wires: The interplay between disordered structure and cylindrical symmetry](#) (Plenary Lecture)
Lupu N.
Joint RQ 17 & ISMANAM 27 Conference (17th Rapidly Quenched and Metastable Materials (RQ 17) and 27th International Symposium on Metastable, Amorphous and Nanostructured Materials (ISMANAM 27)), 18-26 august 2023, Varșovia, Polonia
14. [Anelastic structural changes induced by stress annealing in CoFeSiB amorphous magnetic wires](#) (Poster)
Corodeanu S.; Ababei G.; Grigoraș M.; Óvári T.-A.; Lupu N.; Chiriac H.
Joint RQ 17 & ISMANAM 27 Conference (17th Rapidly Quenched and Metastable Materials (RQ 17) and 27th International Symposium on Metastable, Amorphous and Nanostructured Materials (ISMANAM 27)), 18-26 august 2023, Varșovia, Polonia
15. [Structural relaxation in metastable magnetic submicronic wires](#) (Poster)
Corodeanu S.; Hlenschi C.; Rotărescu C.; Chiriac H.; Lupu N.; Óvári T.-A.
Joint RQ 17 & ISMANAM 27 Conference (17th Rapidly Quenched and Metastable Materials (RQ 17) and 27th International Symposium on Metastable, Amorphous and Nanostructured Materials (ISMANAM 27)), 18-26 august 2023, Varșovia, Polonia
16. [Tunnel magnetoresistance - based sensor for detection and quantification of volume distributed magnetic nanoparticles](#) (Poster)
Ghemeș C.; Tibu M.; Dragos-Pînzaru O.-G.; Lostun M.; Lupu N.
Joint European Magnetic Symposia (JEMS2023), 27 august – 2 septembrie 2023, Madrid, Spania
17. [Magneto-amplification of visible-light-driven total photodegradation of noxious dye molecules by the multifunctional TiO₂@Fe₃O₄ core-shell nanoheterostructure](#) (Poster)
Ghercă D.; Borhan A.-I.; Herea D.D.; Grigoraș M.; Stoian G.; Ababei G.; Chiriac H.; Lupu N.
Joint European Magnetic Symposia (JEMS2023), 27 august – 2 septembrie 2023, Madrid, Spania
18. [Left-Handed Properties of the Nanocrystalline Ferromagnetic Microwires for GHz Shielding](#) (Poster)
Ababei G.; Murgulescu I.; Corodeanu S.; Dobrea V.; Filipciuc G.; Lupu N.
Joint European Magnetic Symposia (JEMS2023), 27 august – 2 septembrie 2023, Madrid, Spania
19. [Optimizing the magnetic properties of MM-FeCo-B ribbons by addition of Si, Ti, Ta elements](#) (Poster)
Grigoraș M.; Lostun M.; Porcescu M.; Stoian G.; Lupu N.
Joint European Magnetic Symposia (JEMS2023), 27 august – 2 septembrie 2023, Madrid, Spania
20. [Effect of nonmagnetic Hf addition on magnetic properties melt-spun Misch Metal-Fe-B ribbons](#) (Poster)
Lostun M.; Grigoras M.; Ababei G.; Racila L.C.; Roman T.; Lupu N.
Joint European Magnetic Symposia (JEMS2023), 27 august – 2 septembrie 2023, Madrid, Spania
21. [Preparation by gas atomization of elongated powders \$\alpha\$ -Fe₁₆N₂ for anisotropic magnets](#) (Poster)
Grigoras M.; Lostun M.; Ababei G.; Stoian G.; Lupu N.
27th International Workshop on Rare Earth & Future Permanent Magnets & Their Applications (REMP 2023), 2–8 septembrie 2023, Birmingham, Marea Britanie
22. [Tuning the hard magnetic properties of melt-spun Misch Metal-Fe-Hf-B ribbons by heat treatment](#) (Poster)
Lostun M.; Grigoras M.; Ababei G.; Racila L.C.; Roman T.; Lupu N.
27th International Workshop on Rare Earth & Future Permanent Magnets & Their Applications (REMP 2023), 2–8 septembrie 2023, Birmingham, Marea Britanie
23. [Stress annealing induced anelastic microstructural changes in Co-based amorphous wires](#) (Poster)
Corodeanu S.; Ababei G.; Grigoras M.; Óvári T.-A.; Lupu N.; Chiriac H.

- 26th Soft Magnetic Materials Conference (SMM26), 2–8 septembrie 2023, Praga, Cehia
24. [Magnetic and magnetotransport properties of thin FINEMET soft magnetic wire families](#) (Poster)
Corodeanu S.; Hlenschi C.; Chiriac H.; Óvári T.-A.; Lupu N.
26th Soft Magnetic Materials Conference (SMM26), 2–8 septembrie 2023, Praga, Cehia
25. [Interacting domain walls in soft magnetic amorphous nanowires](#) (Poster)
Corodeanu S.; Hlenschi C.; Rotărescu C.; Chiriac H.; Lupu N.; Óvári T.-A.
26th Soft Magnetic Materials Conference (SMM26), 2–8 septembrie 2023, Praga, Cehia
26. [Osteochondral explant tissue - ex vivo models for testing novel therapies](#) (Poster)
Labusca L.; Herea D.D.; Minuti A.; Danceanu C.; Ivanov I.; Zugun-Eloae F.; Plamadeală P.; Chiriac H.; Lupu N.
17th International Society for Cartilage Restoration and Joint Preservation (ICRS) World Congress 2023, 8–13 septembrie 2023, Sitges, Spania
27. [Magneto-liposomes - Platforms for intraarticular delivery of bioactive molecules](#) (Poster)
Labusca L.; Danceanu C.; Minuti A.E.; Herea D.-D.; Stavila C.; Chiriac H.; Lupu N.
17th International Society for Cartilage Restoration and Joint Preservation (ICRS) World Congress 2023, 8–13 septembrie 2023, Sitges, Spania
28. [Enhancement of LTP- crystallography phase in MnBi alloy systems](#) (Poster)
T. Roman, M. Grigoraș; N. Lupu
2023 IEEE 13th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties, 9–16 septembrie 2023, Bratislava, Slovacia
29. [Remote sensing of metallic structures joined by rivets from architectural heritage elements](#) (Prezentare orală - online)
Steigmann R.; Dobrescu G.S.; Mititelu I.; Iftimie N.; Savin A.
III. International Architectural Sciences and Applications Symposium, 14–15 septembrie 2023, Napoli, Italia
30. [Case study of an industrial hall assessment based on radar techniques to turn into a museum of industrial archeology](#) (Prezentare orală - online)
Iftimie N.; Ghiga D.A.; Ungureanu D.; Steigmann R.; Dobrescu G.S.; Savin A.
III. International Architectural Sciences and Applications Symposium, 14–15 septembrie 2023, Napoli, Italia
31. [Relation between dielectric and acoustic parameters of resonance wood](#) (Prezentare orală)
Savin A.; Dinulica F.; Stanciu M.D.
International Conference Interdisciplinarity in Engineering INTER-ENG 2023, 5–6 octombrie 2023, Târgu Mureș, România
32. [Conceptually design of multifunctional reconfigured architectures for electromagnetic nondestructive evaluation](#) (Prezentare orală - online)
Iftimie N.; Savin A.; Steigmann R.; Fabo P.; Faktorova D.
27th Edition of Innovative Manufacturing Engineering & Energy International Conference, 12-14 octombrie 2023, Chișinău, Rep. Moldova
33. [Evaluating mechanical performances of CFRP on manufacturing type](#) (Prezentare orală - online)
Mititelu I.; Iftimie N.; Savin A.; Dobrescu G.-S.; Barsanescu P. D.
27th Edition of Innovative Manufacturing Engineering & Energy International Conference, 12-14 octombrie 2023, Chișinău, Rep. Moldova
34. [Ultra-dispersible small magnetic Fe₃O₄ nanoparticles as reliable adsorbents for congo red dye removal](#) (Prezentare Orală)
Buema G.; Lupu N.; Chiriac H.; Ghercă D.; Stoian G.; Minuti A. E.; Herea D. D.
International Conference on Environmental Engineering and Management (ICEEM), 13–16 septembrie 2023, Iași, România
35. [Electrodeposited CoPt catalysts for methanol oxidation reaction](#) (Poster)
Dragos-Pinzaru O.G.; Racila L.; Stoian G.; Ababei G.; Borza F.; Tabakovic I.; Lupu N.
24th International Conference “New Cryogenic and Isotope Technologies for Energy and Environment” - EnergEn 2023, 18-20 octombrie 2023, Băile Govora, România.
36. [Modern experimental method for assessment of metallic structures joined by rivets from architectural heritage elements](#) (Prezentare orală)
Steigmann R.; Iftimie N.; Dobrescu G. S.; Mititelu I.; Savin A.

- 10th International Conference on Computational Mechanics and Virtual Engineering, 25-27 octombrie 2023, Braşov, Romania
37. [Ultrasound method for determination of porosity in Laser Additive-manufactured titanium alloy](#) (Prezentare orală)
Savin A.; Stanciu M.D.; Prevorovsky Z.; Soare M.; Nový F.; Steigmann R.
10th International Conference on Computational Mechanics and Virtual Engineering, 25-27 octombrie 2023, Braşov, Romania
 38. [Electrically insulation of three fluid jet gas-liquid atomized FINEMET powders with a high resistivity organosilane coating to preserve magnetic properties](#) (Poster)
Borza F.; Gherca D.; Murgulescu I.; Tibu M.; Stoian G.; Grigoraş M.; Lupu N.
68th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials, 30 octombrie – 3 noiembrie 2023, Dallas, Texas, SUA
 39. [Direct observation of magnetic domain walls in glass-coated amorphous nanowires and submicronic wires](#) (Poster)
Ababei G.; Stoian G.; Chiriac H.; Lupu N.; Ovari T.-A.
68th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials, 30 octombrie – 3 noiembrie 2023, Dallas, Texas, SUA
 40. [Stress-annealing influenced anelastic microstructural transformations in Co-based amorphous wires](#) (Prezentare orală)
Corodeanu S.; Ababei G.; Grigoras M.; Ovari T.-A.; Chiriac H.; Lupu N.
68th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials, 30 octombrie – 3 noiembrie 2023, Dallas, Texas, SUA
 41. [Cancer cell death induced by magneto-mechanical actuation of Fe-Cr-Nb-B magnetic particles loaded with chemotherapeutic drugs, carried by Stem cells to the cancer cell area](#) (Poster)
Chiriac H.; Stavila C.; Minut A.E.; Herea D.D.; Lupu N.
68th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials, 30 octombrie – 3 noiembrie 2023, Dallas, Texas, SUA
 42. [Improving the performance of the magnetic tunnel junction by optimizing the CoFeB / MgO / CoFeB stack](#) (Poster)
Ghemes C.; Tibu M.; Dragos-Pinzaru O.G.; Lupu N.; Chiriac H.
68th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials, 30 octombrie – 3 noiembrie 2023, Dallas, Texas, SUA
 43. [Catalytic activity of CoPt alloy for phenolic compounds reduction](#) (Poster)
Buema G.; Minuti A.E.; Stavila C.; Lupu N.; Tabakovic I.; Dragoş-Pînzaru O.G.
International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering – EmergeMAT, 6th Edition, 9–10 noiembrie 2023, Bucureşti, România
 44. [Evaluation of layered double hydroxides as adsorbents for water cleanup technology](#) (Poster)
Gherca D.; Lupu N.; Chiriac H.; Porcescu M.; Stoian G.; Ababei G.; Buema G.
International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering – EmergeMAT, 6th Edition, 9–10 noiembrie 2023, Bucureşti, România
 45. [Magnetically enhanced adipose derived stem cell chondrogenesis](#) (Poster)
Labusca L.; Nastasa V.; Zara Danceanu C.M.; Stavila C.; Minuti A.E.; Herea D.D.; Malancus R.N.; Pasca A.S.; Mares M.; Lupu N.
Regenerative Medicine in Orthopedic Surgery (RMOS) IIIrd Global Summit, 30 noiembrie - 2 decembrie 2023, Istanbul, Turcia

Lucrări prezentate la manifestări științifice și publicate în volum

1. [Case study of an industrial hall assessment based on radar techniques to turn into a museum of industrial archeology](#)
Iftimie N.; Ghiga D.A.; Ungureanu D.; Steigmann R.; Dobrescu G.S.; Savin A.
III. International Architectural Sciences and Applications Symposium 14-15 septembrie 2023, Napoli, Italia
e-Jurnal of Nondestructive Testing, pag. 239-244, ISBN 979-12-5544-031-4.

Articole publicate în reviste științifice indexate BDI

În anul 2023 nu au fost publicate articole în reviste științifice indexate BDI.

Studii prospective și tehnologice, proceduri și metodologii

Nr. crt.	Studii, Proceduri, Metodologii	Beneficiar	Contract
Studii rezultate din contracte de cercetare			
Nanobiocompozite bazate pe nanoparticule de aur ca imunogeni artificiali pentru imunizarea persoanelor și respectiv a animalelor împotriva SARS-CoV-2 Acronim: Gold-SARS		INCDFT-IFT Iași	Contract nr. PCE 75/2022 (PN-III-P4-PCE-2021-1081) încheiat între INCDFT-IFT Iași și UEFISCDI
1.	<u>Studiu</u> privind valorile rezonanței plasmonice de suprafață a nanoparticulelor de aur acoperite cu citrat reticulat cu ioni de fier, comparativ cu ale particulelor acoperite cu citrat nereticulat TRL 1		
2.	<u>Studiu</u> comparativ al biocompatibilității și viabilității celulare a nanoparticulelor NP-Au-Fe și NP-Au-Al funcționalizate sau nefuncționalizate, în raport cu celulele normale (fibroblaști și ADSC) și cu celulele tumorale (HeLa și osteosarcom) TRL 1		
Materiale intermetalice interstițiale de tip α-Fe₁₆N₂ pentru noua generație de magneți permanenți fără pământuri rare Acronim: α - FENMAG		INCDFT-IFT Iași	Contract nr. PCE 2/2022 (PN-III-P4-PCE-2021-0298) încheiat între INCDFT-IFT Iași și UEFISCDI
3.	<u>Studiu</u> privind influența parametrilor implicați în procesul de niturare a pulberilor de fier (temperatura, presiunea, durata de niturare, raportul volumic al gazelor de niturare). TRL 2		
Magneți permanenți cu design inovator pe bază de Mischmetal Acronim: PerMagMisch		INCDFT-IFT Iași	Contract nr. 595 PED/2022 (PN-III-P2-2.1-PED-2021-1386) încheiat între INCDFT-IFT Iași și UEFISCDI
4.	<u>Studiu</u> privind optimizarea parametrilor implicați în procesul de măcinare la energie înaltă (putere, timp, raport masă-bile/ masă-pulberi) a benzilor de Fe ₆₅ Co ₃₅ TRL 2		
Nanoarhitecturi de tip miez@gol@manta pentru fotocataliză dual-funcțională în lumină vizibilă Acronim: NANOARHITECT		INCDFT-IFT Iași	Contract nr. TE 88/2022 (PN-III-P1-1.1-TE-2021-0444) încheiat între INCDFT-IFT Iași și UEFISCDI
5.	<u>Studiu</u> axat pe investigarea activității fotocatalitice dual-funcțională în lumină vizibilă a nanoarhitecturilor de tip miez@gol@manta TRL 2		
Tratamentul artrozei folosind nanofarmaceutice încărcate cu peptide senolitice și antiinflamatorii Acronim: OASIs		INCDFT-IFT Iași	Contract nr. 273/2022 (ERANET-EURONANOMED-3-OASIs, ORIZONT 2020)
6.	<u>Studiu</u> axat pe interacțiile cu mediul biologic (model celular in vitro) pe celule ADSC și fibroblaști și evidențierea efectului de antisenscență a capacității de mobilizare și țintire de către celulele stem TRL 2		

Particule și nanofire magnetice pentru distrugerea neinvazivă a celulelor tumorale prin actiune magneto-mecanică controlată Acronim: MagneAct		INCDFT-IFT Iași	Contract nr. PCE 20 / 2021 (PN-III-P4-ID-PCE-2020-2381) încheiat între INCDFT-IFT Iași și UEFISCDI
7.	<u>Studiu</u> comparativ al efectului acțiunii mecanice asupra celulelor canceroase prin teste Caspaze-3 și Live/Dead TRL 2		
8.	<u>Studiu</u> asupra capacității celulelor STEM de a încorpora particule/nanofire magnetice TRL 2		
9.	<u>Studiu</u> asupra mobilității celulelor STEM (încărcate sau nu cu particule / nanofire magnetice) către aria cu celule canceroase TRL 2		
10.	<u>Studiu</u> privind procesele de eliberare a particulelor / nanofirelor magnetice din celule STEM în urma acțiunii magnetomecanice TRL 2		
11.	<u>Studiu</u> asupra posibilității de atașare de medicamente antitumorale pe particule și nanofire magnetice TRL 2		
12.	<u>Studiu</u> privind capacitatea de încorporare a particulelor/nanofirelor magnetice acoperite cu medicamente în celule STEM și OS TRL 2		
13.	<u>Studiu</u> de evaluare a eliberării controlate a medicamentelor ca urmare a distrugerii celulelor STEM cu particule/nanofire magnetice TRL 2		
Tratarea apei prin fotocataliză în lumină vizibilă asistată de câmp magnetic Acronim: MAGNIPHY		INCDFT-IFT Iași	Contract nr. 760013/2023 (PNRR-III-C9-2022 - 19) proiect încheiat între INCDFT-IFT Iași și MCID
14.	<u>Studiu</u> axat pe evaluarea activității fotocatalitice a nanoparticulelor de TiO ₂ și a nanoheterostructurilor TiO ₂ -Fe _x O _y în lumină vizibilă sub efectul câmpului magnetic TRL 2		
Materiale și fenomene magnetice inovative pentru aplicații inteligente Acronim: MagNova		INCDFT-IFT Iași	Contract nr. 18N/2023 (cod PN 23 11) încheiat între INCDFT-IFT Iași și MCID
15.	Senzori magnetici cu aplicabilitate în medicina regenerativă TRL 2		
Studii rezultate din contracte cu agenți economici și/sau activități de parteneriat			
16.	<u>Studiu</u> privind prepararea și caracterizarea magnetică a firelor magnetice amorfice de tip CoSiB cu magnetostricțiune negativă TRL 3	Ramapo College of New Jersey, Mahwah, SUA	Comandă directă – microproducție
17.	<u>Studiu</u> privind prepararea și caracterizarea magnetică a firelor magnetice amorfice de tip FeSiB cu magnetostricțiune pozitivă TRL 3		Comandă directă – microproducție

18.	<u>Studiu</u> privind prepararea și caracterizarea magnetică a firelor magnetice nanocristaline de tip FeSiBCuNb cu magnetostricțiune aproape nulă TRL 3		Comandă directă – microproducție
19.	<u>Studiu</u> privind prepararea și tratamentul termic al firelor magnetice amorfe de tip CoFeSiB TRL 3	Companie Germania	Comandă directă – microproducție
20.	<u>Studiu</u> privind realizarea și testarea de senzori magnetici de parcare (2 modele) TRL 4	Companie România	Comandă directă – microproducție

Produse valorificate pe bază de comenzi

Nr. crt.	Denumire material / produs valorificat	Date tehnice	Beneficiari	Nr. contract / Invoice / FF
Materiale / Produse valorificate				
Materiale				
1.	Fire magnetice amorfe convenționale CoFeSiB (tratate)	Compoziție: CoFeSiB Dimensiuni: $\Phi = 125 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$	Companie Germania	1/03.02.2023; 2/10.03.2023; 3/21.04.2023; 5/21.04.2023; 6/07.07.2023; 8/18.08.2023; 9/29.09.2023; 11/10.11.2023 13/20.12.2023
		Compoziție: CoFeSiB Dimensiuni: $\Phi = 80 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$	Companie Elveția	7/11.08.2023
2.	Fire magnetice amorfe convenționale CoFeSiB (as-cast)	Compoziție: CoFeSiB Dimensiuni: $\Phi = 120 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$	Companie Japonia	4/29.05.2023
		Compoziție: CoFeSiB Dimensiuni: $\Phi = 115 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$		10/05.10.2023
3.	Fire magnetice amorfe convenționale CoSiB (as-cast)	Compoziție: CoSiB (magnetostricțiune negativă) Dimensiuni: $\Phi = 115 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$		
4.	Fire magnetice amorfe convenționale FeSiB (as-cast)	Compoziție: FeSiB (magnetostricțiune pozitivă) Dimensiuni: $\Phi = 115 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$	Ramapo College of New Jersey, Mahwah, NJ, SUA	
5.	Fire magnetice amorfe acoperite cu sticlă FeCuNbSiB (tratate)	Compoziție: FeCuNbSiB Dimensiuni: $d_{\text{metal}} = 10 \mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$ grosime sticlă = $10 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$		12/20.11.2023
		Compoziție: FeCuNbSiB Dimensiuni: $d_{\text{metal}} = 30 \mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$ grosime sticlă = $10 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$		
Produse				
1.	Senzori de parcare (2 modele)	Senzorii de parcare sunt senzori magnetici de poziție pe bază de fire magnetice amorfe convenționale cu diametrul de aprox. $100 \mu\text{m}$. Acești senzori sunt fabricați în scopul monitorizării și controlului locurilor de parcare din marile orașe.	Companie România	199/09.08.2023