

INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICĂ TEHNICĂ – IFT IAȘI



RAPORT DE ACTIVITATE - 2019 -

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE AL INCDFT-IFT Iași - 2019

1.	Datele de identificare	3
2.	Scurtă prezentare a INCDFT-IFT Iași	4
3.	Structura de conducere	8
4.	Situația economico-financiară	9
5.	Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare	13
6.	Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare	17
7.	Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare	34
8.	Măsurile de creștere a prestigiului și vizibilității INCDFT-IFT Iași	48
9.	Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a INCDFT-IFT Iași pentru perioada de acreditare (certificare)	54
10.	Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al INCDFT-IFT Iași	56
11.	Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora	57
12.	Concluzii	58
13.	Perspective/priorități pentru perioada următoare de raportare	61

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 face parte din rețeaua institutelor naționale de cercetare-dezvoltare aflate în coordonarea Ministerului Educației și Cercetării.

- 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 la decesul acestuia în 1963. Coordonarea științifică a noului institut a fost asigurată de Academicianul Ștefan PROCOPIU, în calitate de președinte al Consiliului științific (1951-1956).
- 1954** Din cauza lipsei personalului de cercetare propriu, a lipsei de spațiu și de aparatură de cercetare, **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 Cercetări Fizice și Tehnice** a fost restructurată, luând naștere două centre distincte de cercetare: **Centrul/Secția de Cercetări Fizice**, condus(ă) de Academician Ștefan PROCOPIU și **Centrul/Secția de Cercetări Tehnice**, condus(ă) de Prof. Emil GAIGINSCHI.
- 1958** 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 (CFT Iași)**, în coordonarea Comitetului de Stat pentru Energie Nucleară (CSEN).
- 1990** Prin creșterea numărului de angajați și diversificarea activităților de cercetare abordate, **Centrul de Fizică Tehnică Iași** devine **Institutul de Fizică Tehnică Iași (IFT Iași)**, unitate cu personalitate juridică aflată în componența Institutului de Fizică Atomică - IFA București.
- 1996** **IFT Iași** a fost evaluat și acreditat ca **INCD**, devenind **Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică - IFT Iași (INCDFT-IFT Iași)**.

În spiritul tradiției inițiate 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, 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 parteneri industriali.**

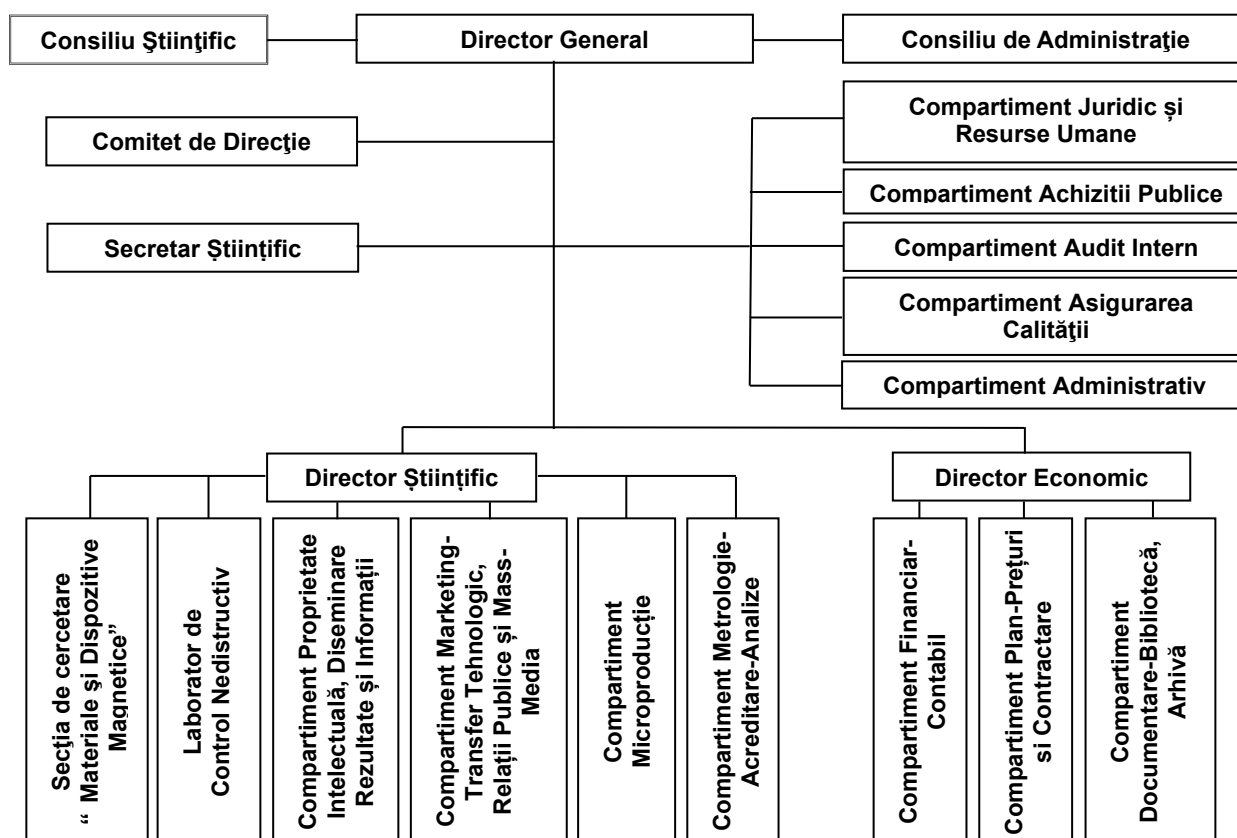
Activitatea de cercetare științifică dezvoltată la INCDFT-IFT Iași este completată de activități de perfecționare profesională și educație, prin:

- (1) coordonare de doctorate - unii cercetători din institut sunt și conducători de doctorat afiliați unor IOSUD-uri; coordonare în co-tutelă pentru cercetători neafiliați unor IOSUD-uri;
- (2) activități demonstrative pentru studenții, masteranzii și doctoranzii de la facultățile de profil;
- (3) instruirea tinerilor specialiști în vederea utilizării echipamentelor performante de cercetare din institut.

Ca o recunoaștere a importanței rezultatelor științifice și tehnologice obținute în aceste domenii, la nivel național și internațional, în anul 2000, institutului i-a fost acordat, în urma unui concurs organizat la nivel național, statutul de Centru de Excelență al Ministerului Educației și Cercetării - Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică (ANCS).

INCDFT-IFT Iași a fost re-acreditat ca INCD în anii 2001 și 2007-2008, certificat ca INCD în anul 2016 (Decizia nr. 90008/2016), cu nivelul de certificare A și acreditat ca INCD în anul 2019, cu 95 puncte.

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.

Conforma 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 de noi tipuri de materiale speciale: materiale nanocompozite /nanostructurate /micro-și nano-dimensionate** sub formă de benzi, micro- și nanofire, micro-și nanopulberi, inclusiv fluide reometrice, pentru aplicații în medicină și biologie; noi tipuri de micro și nanostructuri (nanopillars, micro- și nanofire/trasee planare) cu aplicații (bio)medicale; noi tipuri de materiale avansate integrate pentru stocarea hidrogenului; **noi materiale amorse, nanocristaline sau nanocompozite:** materiale magnetic moi amorse și nanocompozite; noi tipuri de magneți permanenți.
- 2) **Proiectarea și realizarea de noi aplicații multidisciplinare bazate pe noi materiale multifuncționale avansate** preparate la INCDFT-IFT Iași: senzori și sisteme de senzori magnetici; dispozitive pentru spintronică; senzori/biosenzori pentru aplicații (bio)medicale; senzori și actuatori pe bază de efecte magnetoelastice; particule magnetice pentru aplicații în hipertermie; purtători magnetici.
- 3) **Dezvoltarea de tehnici noi, dispozitive și echipamente** pentru: supraveghere electronică; aplicații în domeniul frecvențelor înalte (ecrane electromagnetice); senzori și tehnici pentru control nedistructiv/neinvaziv; dispozitive neconvenționale de tip harvesting de conversie a energiei; etc.

b. domenii secundare de cercetare

- 1) **Cercetări științifice și tehnologice multidisciplinare în domenii conexe magnetismului și materialelor magnetice**, și anume: medicină (noi tipuri de biosenzori; noi materiale și sisteme pentru hipertermie magnetică și/sau tehnica purtătorilor magnetici); energie (noi tipuri de materiale nanostructurate pentru stocarea hidrogenului); tehnologia informației (rețele de senzori); agricultură (noi tipuri de argile anionice magnetice); industria automotive și securitate (noi tipuri de senzori/sisteme de senzori magnetici).

c. servicii / microproducție

(I) servicii specializate

- 1) **activități demonstrative** pentru studenții, masteranzii și doctoranzii de la facultățile de profil;
- 2) **training pe infrastructura** de cercetare existentă la INCDFT-IFT Iași;
- 3) **acces cameră curată** (ISO 5 și ISO 7) și **cameră ecranată electromagnetic;**
- 4) **prepararea de materiale cu structuri și proprietăți fizice speciale:** (i) materiale magnetice amorse și nanocristaline sub formă de benzi, fire „convenționale” și micro/nanofire acoperite cu sticlă, obținute prin răcire ultrarapidă din topitură; (ii) 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; (iii) ferofluide cu baze lichide organice sau apoase; (iv) 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; (v) 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; (vi) structuri moni și bidimensionale obținute prin litografiere cu fascicul optic și/sau de electroni și nanoprelucrare cu fascicul de ioni (FIB);
- 5) **analize structurale, morfologice și compoziționale:** (i) 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); (ii) 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); (iii) determinarea compoziției prin tehnici de spectroscopie de raze X cu dispersie

- după energie (EDS), spectroscopie Auger, spectrometrie în IR, UV-VIS, absorbție atomică; (iv) analiza dimensională a micro/nanoparticulelor prin metoda împrăștierii dinamice a luminii (DLS);
- 6) **caracterizare electrică, magnetică și magnetoreologică a materialelor:** (i) măsurători de rezistivitate electrică și evaluarea transformărilor de fază prin monitorizarea variației rezistivității electrice în funcție de temperatură în intervalul 20÷800°C; (ii) determinarea caracteristicilor magnetice ale materialelor prin metode fluxmetrice, magnetometrie (VSM) și rezonanță feromagnetică (FMR) în domeniul de frecvențe 40 Hz ÷ 50 GHz și în intervalul de temperatură 4,2÷1300 K; (iii) studiul fenomenelor de transport electric și magnetic (măsurători de magnetoimpedanță, magnetorezistență și efect Hall);
 - 7) **măsurători mecanice:** (i) dinamice în intervalul de temperatură 0÷600°C (conform ASTM și DIN) în vederea determinării componentelor reală și imaginară a modulului de elasticitate, tgδ, prin teste în trei puncte (aplicabile la materiale metalice, compozite, plastice, etc.); (ii) măsurători de duritate Brinell prin indentare cu bilă (φ 2mm) și duritate Vickers cu piramidă de diamant cu unghi de 146° pe scale standardizate; (iii) 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 împrăștiere (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: (i) inspecția penetrării lichidelor; (ii) determinarea curenților turbionari în probe cu diferite forme (cilindrice, paralelipipedice); (iii) determinări ultrasonice utilizând metode convenționale și cu 'phase array' în cazul produselor turnate, forjate, laminate, componentelor procesate mecanic, îmbinărilor sudate, structurilor compozite; (iv) dezvoltarea/îmbunătățirea performanțelor traductorilor din echipamente de evaluare ne-distructivă; (v) 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):

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

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

În anul 2019 nu au existat modificări strategice în organizarea și funcționarea INCDFT-IFT Iași.

3. Structura de conducere

3.1. Consiliul de administrație

1. Nicoleta LUPU - Președinte, Director General al INCDFDFT- IFT Iași
2. Horia CHIRIAC - Membru, Președinte al Consiliului Științific al INCDFDFT- IFT Iași
3. Octavian STROIE - Membru, Reprezentant al Ministerul Cercetării și Inovării
4. Costel GROJDEA - Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii și Justiției Sociale
5. Marian BOSIANU - Membru, Reprezentant al Ministerului Finanțelor Publice
6. Tudor LUCHIAN - Membru - Specialist, Departamentul de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
(din 07.10.2019, Mădălina POPA - Membru- Specialist, Reprezentant al Ministerului Educației și Cercetării - cf. Ordinului MCI nr.569 din 20.09.2019)
7. Tibor-Adrian ÓVÁRI - Membru - Specialist, INCDFDFT- IFT Iași
(din 07.10.2019, Cătălin - Laurian BEJAN - Membru - Specialist, Primăria Municipiului Iași - cf. Ordinului MCI nr.569 din 20.09.2019).

3.2. Directorul general

CS I, dr. Nicoleta LUPU - Contract de Management nr. 201/18.01.2016

(Ordin de numire în funcția de Director General și Președinte al Consiliului de Administrație al INCDFDFT-IFT Iași începând cu data de 23 decembrie 2015, pe baza rezultatelor concursului pentru ocuparea funcției de director general la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică - IFT Iași, în conformitate cu prevederile HG nr. 73/04.02.2015 privind aprobarea Metodologiei de concurs pentru ocuparea funcției de director general la institutele naționale de cercetare-dezvoltare, publicată în M. Of. nr.112 /12. 02. 2015, Partea I).

Conform Ordinului Ministrului Cercetării și Inovării, începând cu data de 23 decembrie 2019, CS I, Dr. Nicoleta LUPU a fost numită în funcția de Director General și Președinte al Consiliului de Administrație al INCDFDFT- IFT Iași, pentru un mandat de 4 ani.

3.3. Consiliul științific

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

3.4. Comitetul director.

1. CS I, Dr. Nicoleta LUPU - Director General al INCDFDFT-IFT Iași
2. CS I, Dr. Horia CHIRIAC - Coordonator Secție de cercetare „Materiale și Dispozitive Magnetice”
3. CS II, Dr. Adriana SAVIN - Coordonator Laborator Control Nedistructiv
4. Maria POPESCU - Contabil Șef
(din 01.02.2019 - Ec. Valeria HORHOTĂ - Director Economic).

4. Situația economico-financiară

	2018 (Lei)	2019 (Lei)
4.1. Patrimoniul stabilit în baza raportărilor financiare la 31.12,	21.288.608	19.818.467
din care:		
a. active imobilizate (imobilizări corporale și necorporale)	18.638.516	16.153.961
b. active circulante	2.650.092	3.664.506
c. active totale	21.288.608	19.818.467
d. capitaluri proprii	5.906.285	5.905.195
e. rata activelor imobilizate	88%	82%
rata stabilității financiare	28%	30%
rata autonomiei financiare	28%	30%
lichiditatea generală	109%	226%
solvabilitatea generală	873%	1220%
4.2. Venituri totale,	9.996.275	10.630.436
din care:		
a. venituri realizate din contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice, din care:	6.408.773,	7.448.650
- surse naționale	6.286.941	7.103.217
- surse internaționale	121.832	345.433
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)	387.058	416.168
d. subvenții / transferuri	0	0
e. alte venituri	3.200.445	2.765.618
4.3. Cheltuieli totale,	9.987.108	10.627.822
din care:		
a. cheltuieli cu personalul (ponderea cheltuielilor cu personalul în total cheltuieli)	5.217.852 (52%)	5.877.971 (55%)
b. cheltuieli cu utilitățile (ponderea cheltuielilor cu utilitățile în total cheltuieli)	323.185 (3%)	296.171 (3%)
c. alte cheltuieli	4.446.071	4.453.740
4.4. Salariul mediu pentru personalul de cercetare-dezvoltare		
- CS I	5.880	
- CS II	5.040	
- CS III	3.621	
- CS	3.360	
- ACS	2.461	
- Personal auxiliar studii superioare - activitate CD	3.756	
- Personal auxiliar studii medii - activitate CD	2.820	
4.5. Investiții în echipamente / dotări / mijloace fixe de CDI	808.408	202.869
4.6. Rezultate financiare (Profit net)	5.778	66
Rentabilitate	0,04%	0,01%
4.7. Situația arieratelor*	0	0
4.8. Pierdere brută	0	0

*Notă: O sumă suplimentară de plată cu titlu de TVA în valoare de 4.875.049 lei a fost impusă prin Decizia de impunere nr. F-IS 9/28.03.2016. Suplimentar, au fost calculate obligații accesorii în valoare de 2.238.310 lei, conform Deciziei de impunere nr. 233/19.04.2016, obligații accesorii în valoare de 93.901 lei, conform Deciziei de impunere nr. 247/12.07.2016, respectiv obligații accesorii în valoare de 667.914 lei, conform Deciziei de impunere nr. 78/15.02.2017, rezultând astfel un debit de 7.875.174 lei către Bugetul Consolidat al Statului. Având în vedere nelegalitatea și netemeinicia tuturor actelor administrative - fiscale emise de către ANAF-DGRFP Iași, INCDFT-IFT Iași a formulat acțiuni în instanță de suspendare la

executare a acestora, acțiuni care au fost admise, precum și cerere de chemare în judecată pentru anularea debitului. Astfel, Judecătoria Iași, Tribunalul Iași, Curtea de Apel Iași și Curtea de apel București au emis Hotărâri Civile favorabile institutului pentru suspendarea executării actelor administrativ-fiscale. În prezent, referitor la acțiunea în instanță care are ca obiect anularea Deciziei de impunere nr. F-IS 9/28.03.2016, Raportului de inspecție fiscală nr. F-IS 159/28.03.2016, Deciziei de accesorii nr. 233/19.04.2016, Deciziei de accesorii nr. 247/12.07.2016, Deciziei de accesorii nr. 78/15.02.2017, Titlului executoriu nr. 5868/08.06.2017 și Somației nr. 6483/08.06.2017 și exonerarea INCDFT-IFT Iași de la plata obligațiilor fiscale suplimentare stabilite prin actele administrativ-fiscale contestate (Dosar nr. 8475/2/2016 pe rolul Curții de Apel București – Secția a VIII-a de Contencios Administrativ și Fiscal), precizăm că instanța de judecată a admis cererea principală formulată de INCDFT-IFT Iași și a dispus anularea actelor administrativ-fiscale menționate.

4.9. Evoluția performanței economice

Evoluția performanței economice pentru perioada 2018-2019 a fost estimată urmărind valorile următorilor indicatori economici:

	2018	2019
Patrimoniu total	21.288.608	19.818.467
Venituri totale	9.996.275	10.630.436
Venituri realizate din contracte de cercetare finanțate din fonduri publice	6.408.773	7.448.650
Venituri realizate din activități economice	387.058	416.168
Cheltuieli totale	9.987.108	10.627.822
Profit net	5.778	66

În anul 2019 se constată o ușoară creștere a veniturilor realizate din contracte de cercetare finanțate din fonduri publice precum și a veniturilor realizate din activități economice.

4.10. Productivitatea muncii

	2018	2019
Productivitatea muncii pe total personal	130	133
Productivitatea muncii pe personal de CDI	179	177

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

Politicile economice și sociale aplicate în ultimii ani la INCDFT-IFT Iași sunt conforme cu setul de măsuri incluse în Strategia de Cercetare - Dezvoltare și Inovare a INCDFT-IFT Iași (2018-2022) (<http://www.phys-iasi.ro/>) și cu setul de măsuri cuprinse în Planul multianual de dezvoltare instituțională a INCDFT-IFT Iași (2018-2022).

În anul 2019 au fost continuate politicile inițiate în anii precedenți și a început implementarea unor politici noi, focalizate pe activități de cercetare aplicativă, care să ofere rezultate științifice și tehnologice cu relevanță economică ridicată. Aceste tipuri de activități se încadrează atât în domeniile de specializare inteligentă (bioeconomie; energie, mediu și schimbări climatice; TIC, spațiu și securitate; eco-nanotehnologii și materiale avansate; tehnologii noi și emergente), cât și în domeniile de prioritate publică care oferă rezultate cu relevanță socială (sănătate; patrimoniu și identitate culturală), așa cum sunt definite în Strategia Națională de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2014-2020 (SNCDI 2020). INCDFT-IFT Iași dezvoltă, ca o componentă comună a tuturor domeniilor specificate, și activități de cercetare fundamentală.

Politicile economice implementate la INCDFT-IFT Iași în anul 2019 au fost axate pe:

- **creșterea performanței științifice** prin dezvoltarea de noi direcții de cercetare inter- și multidisciplinare, care răspund domeniilor prioritare și ariilor tematice din Planul Național PN III, din programele de cercetare ale UE, precum și din alte programe internaționale de cercetare;
- **dezvoltarea de activități de cercetare aplicativă** prin extinderea tipurilor de materiale magnetice cu caracteristici speciale și a dispozitivelor realizate pe baza acestora;

- **accesarea de noi surse de finanțare:** în anul 2019 au fost elaborate 30 propuneri de proiecte/granturi de cercetare, din care 1 proiect nu a intrat la finanțare, în timp ce alte 29 propuneri de proiecte/granturi sunt încă în etapa de evaluare în vederea finanțării; de asemenea, au fost extinse activitățile comerciale prin atragerea de noi beneficiari din țară și din străinătate;
- **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>), pe site-ul Ministerului Cercetării și Inovării - <http://www.research.gov.ro/ro/articol/4202/sistemul-de-cercetare-institute-nationale-de-cercetare-dezvoltare-oferta-de-cercetare-dezvoltare-si-servicii-specializate-oferita-de-institutele-nationale-de-cercetare-dezvoltare>), la evenimente de brokeraj, conferințe, târguri, saloane de invenții, etc, organizate în anul 2019;
- **menținerea parteneriatelor existente și inițierea de noi parteneriate viabile, naționale și internaționale**, cu institute de cercetare, universități și cu mediul de afaceri;
- **obținerea de venituri financiare prin valorificarea rezultatelor de cercetare și a expertizei științifice dezvoltând activități de microproducție, servicii științifice și tehnologice, precum și utilizând oportunitatea de exploatare a drepturilor de proprietate intelectuală** (în anul 2019, INCDFT-IFT Iași a livrat 2 tipuri de materiale magnetice amorphe sub formă de fire convenționale către beneficiari din Germania și Israel (în baza a 11 comenzi), a realizat un număr de 6 tipuri de mostre (4 tipuri de materiale și 2 produse) pentru firme din Austria, Elveția, Italia și Grecia și a valorificat două tipuri de servicii specializate - prin CEC-uri de tip A1 către un institut de cercetare și o universitate, ambele din România;
- **concentrarea resurselor umane și materiale pentru abordarea de noi cercetări fundamentale și aplicative** în vederea dezvoltării de noi tipuri de materiale multifuncționale cu aplicații multidisciplinare în industrie și medicină, care să răspundă necesităților din aceste domenii, dar și de relansare economică a unor domenii de interes strategic pentru România, precum și nevoilor societății;
- **dezvoltarea de activități de transfer de tehnologie** prin pregătirea tehnologiilor și produselor dezvoltate la INCDFT-IFT Iași, pretabile transferului tehnologic, pentru beneficiari țintă din țară și străinătate;
- **reinvestirea profitului economic** obținut din dezvoltarea activității de cercetare aplicativă și de microproducție, precum și din alte tipuri de activități economice, în modernizarea și dezvoltarea infrastructurii de cercetare existentă în institut, în îmbunătățirea condițiilor de muncă a personalului din institut și a calității mediului de lucru.

Implementarea cu succes de către institut a unor politici economice coerente și cu extindere pe termen lung, a fost împiedicată în ultimii ani de lipsa predictibilității financiare în cazul contractelor de cercetare naționale, aflate în derulare. Această deficiență, care apare la începutul fiecărui an pe o perioadă de câteva luni, are un puternic impact negativ atât asupra demarării activităților de cercetare planificate să fie dezvoltate/ani, cât și asupra calității și cantității rezultatelor științifice estimate a fi obținute.

Politicile sociale implementate de institut în anul 2019 au fost axate pe:

- **crearea 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.; vizite de lucru în laboratoare de cercetare de prestigiu din cadrul unor instituții de cercetare și de învățământ superior din țară și străinătate); (ii) participarea la evenimente științifice și tehnologice naționale și internaționale (conferințe / congrese / simpozioane / workshop-uri / saloane de invenții / târguri, etc.); (iii) plata taxelor de membru în diferite asociații/societăți profesionale reprezentative naționale și internaționale; (iv) plata taxelor pentru brevetarea rezultatelor originale obținute în activitatea de cercetare științifică.
- **informarea științifică și formarea profesională a personalului din cercetare** prin: (i) asigurarea accesului on-line la documentare științifică de specialitate (facilități furnizate

prin proiectul ANELIS PLUS 2020); (ii) cursuri de informare privind conținutul și modul de utilizare a bazelor de date științifice abonate de institut; (iii) cursuri de training pe infrastructura de cercetare existentă în cadrul institutului.

- **monitorizarea/controlul periodic a stării de sănătate a personalului institutului** de către un medic de medicina muncii.

5. Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare

														2018	2019
Total personal														79	80
5.1. Total personal de C-D, din care:														56	60
a. personal de cercetare-dezvoltare atestat cu studii superioare, din care:														41	41
CS I															
< 35 ani				35-50 ani				50-65 ani				> 65 ani			
Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați	
2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2
CS II															
< 35 ani				35-50 ani				50-65 ani				> 65 ani			
Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați	
2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
CS III															
< 35 ani				35-50 ani				50-65 ani				> 65 ani			
Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați	
2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
0	0	0	0	4	3	7	7	1	1	3	3	1	1	0	0
CS															
< 35 ani				35-50 ani				50-65 ani				> 65 ani			
Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați	
2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
ACS															
< 35 ani				35-50 ani				50-65 ani				> 65 ani			
Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați	
2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
7	6	4	6	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
														2018	2019
b. pondere personal CD atestat în total personal angajat, din care:														51,89%	51,25%
CS I														7,59%	7,5%
CS II														2,53%	2,5%
CS III														20,25%	18,75%
CS														5,06%	5%
ACS														16,46%	17,5%
c. gradul de ocupare a posturilor														100,00%	100%
d. număr conducători de doctorat														1	1
e. număr de doctori, din care:														33	35
< 35 ani				35-50 ani				50-65 ani				> 65 ani			
Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați	
2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
4	4	2	4	6	5	10	10	3	3	5	6	1	1	2	2

5.2. Activități de perfecționare a resursei umane

În anul 2019, peste 14 persoane de la INCDFT-IFT Iași au urmat cursuri sau au participat la prezentări axate pe activități de perfecționare a resursei umane, după cum urmează:

Denumire activitate	Perioada de desfășurare	Locația	Organizatori	Număr participanți de la IFT Iași
Control Financiar Preventiv (CFP), Control Financiar de Gestiune (CFG) - Norme Metodologice privind exercitarea CFP și noutăți legislative asociate	28.11.2019 - 01.12.2019	Brașov	S.C. Expert Aktiv Group SRL	1 persoană: Cristina Bordei

Online (Webex Web of Science/Clarivate Analytics)	12.11.- 14.11.2019	București, Romania	E-nformation SRL București, Romania	3 persoane: Dr. Marian Grigoraș Dr. Cristian Rotărescu Dr. Tiberiu Roman
Seminar „Competențe antreprenoriale”	08.11.2019	Sediul INCDFE- IFT Iași, Bulevard D. Mangeron, nr. 47, Iași	S.C. Provalens SRL - furnizor de servicii de formare profesională (Dr. Ana Maria CLIPA - asociat)	4 persoane: Dr. Oana Georgiana Dragoș- Pînzaru Dr. Marian Grigoraș Dr. Daniel- Dumitru Herea Dr. Iulian-Ioan Murgulescu
Conferința E-nformation "Acces la literatura științifică - Editia a VII-a" http://conferinta.e-nformation.ro/ro/	05.11.- 07.11. 2019	Biblioteca Centrală a Univ. Politehnic a Timișoara	E-nformation SRL București, Romania	2 persoane: Dr. Gabriel Ababei Dr. George Stoian
SEMINAR NAȚIONAL „DREPTUL MUNCII* -	31.10.2019 – 03.11.2019	Sinaia	S.C. Expert Aktiv Group SRL	O persoană: Andreea Borhan
Seminarul de Generare Proiecte https://www.imago-mol.ro/seminar-de-generare-proiecte-cluster-imago-mol-5-6-martie-2019/	05.03 -06.03. 2019	Univ. de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa” Iași	Clusterul Regional Inovativ de Imagistică Moleculară și Structurală Nord-Est (IMAGO-MOL) și InnoConsult	O persoană: Dr. Ana Maria Balan
Curs de antreprenoriat	20.06.2019	Sediul INCDFE- IFT Iași, Bulevard D. Mangeron, nr. 47, Iași	S.C. Provalens SRL - furnizor de servicii de formare profesională (Dr. Ana Maria CLIPA - asociat)	5 persoane: Dr. Ana Maria Balan Dr. Oana Georgiana Dragoș- Pînzaru Dr. Marian Grigoraș Dr. Daniel- Dumitru Herea
Curs de perfecționare - Manager de inovare	03.06.- 05.06.2019 și 12.06.- 14.06.2019	București	CIT - IRECSON / Centrul de Informare Tehnologică	O persoană: Dr. Ana Maria Balan
Curs de proprietate intelectuală	23, 24 și 27 05.2019	Sediul INCDFE URBAN- INCERC, București	CIT-IRECSON /Centrul de Informare Tehnologică	1 persoană: Giorgiana Chirica

Perfecționare și instruire în vederea autorizării ISCIR în examinări edistructive prin metoda ultrasunetelor nivel 3	26.05.- 31.05.2019	București	Namicon Testing SRL	3 persoane: Dr.Adriana Savin Ing.Gabriel Dobrescu Drd. Ing. Narcis Danilă
Instruire asupra normelor EN ISO 9712:2012 Qualification and certification pf NDT personnel	30.05.2019	București	AROEND	O persoană: Dr. Adriana Savin

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 2019 a continuat acțiunea de implementare a obiectivelor specifice domeniului resurselor umane cuprinse atât în Strategia de Cercetare-Dezvoltare și Inovare a INCDFT-IFT Iași (2018-2022), cât și în Planul multianual de dezvoltare a INCDFT-IFT Iași (2018-2022) (<http://www.phys-iasi.ro/>), luându-se o serie de măsuri specifice institutului axate pe:

- 1) **dezvoltarea resursei umane** care desfășoară activități de cercetare științifică, prin:
 - **menținerea personalului de cercetare de bază existent**, angajat cu contract de muncă pe perioadă nedeterminată, implicat în activități complexe de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare;
 - **perfecționarea continuă a personalului de cercetare** prin activități de înaltă calificare profesională, masterate și doctorate (peste 85% din personalul de cercetare atestat deține titlul de doctor în științe);
 - **angajarea de studenți, masteranzi și doctoranzi, cercetători postdoctorali**, care să corespundă exigențelor de expertiză științifică reglementate de institut;
 - **promovarea personalului de cercetare** prin menținerea unui nivel înalt de exigență științifică;
 - **creșterea numărului de personal de cercetare atestat** prin:
 - o **promovarea** doctoranzilor care sunt în curs de finalizare a tezelor de doctorat și a cercetătorilor postdoctorali;
 - o **angajarea personalului de cercetare atestat**, cu contract de muncă pe perioadă determinată, pe proiecte de cercetare intrate la finanțare (spre ex. în anul 2019 au fost menținuți în funcție cu normă întreagă **6 cercetători tineri** în cadrul a **4** proiecte complexe realizate în consorții CDI (PCCDI), finanțate în PN III / Programul 1: Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare, Subprogram 1.2. Perfecționare instituțională și **2 masteranzi** în cadrul altor proiecte de cercetare pe care le derulează institutul);
 - o **cooptarea de cercetători experimentați** de la instituțiile de cercetare și de învățământ superior din Iași, precum și de la alte instituții care desfășoară activități de cercetare, cu care institutul dezvoltă acțiuni de colaborare științifică;
 - **formarea echipelor de cercetare și armonizarea acestora pe criterii de vârstă și expertiză științifică** atât pentru dezvoltarea de activități de cercetare-dezvoltare și inovare de înalt nivel științific și tehnologic în cadrul proiectelor aflate în derulare, cât și pentru sporirea șanselor de succes la competițiile de proiecte de cercetare;
 - **co-interesarea doctoranzilor pentru rezolvarea activităților de cercetare complexe** dezvoltate în institut, din care o parte constituie subiecte ale tezelor de doctorat ale acestora (în anul 2019, la INCDFT-IFT Iași au desfășurat activități de cercetare **2** masteranzi și **4** doctoranzi, angajați ai institutului);
 - **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 cu privire la activitățile de cercetare dezvoltate de institut precum și cu privire la dotarea cu aparatură de cercetare specifică

domeniilor de expertiză științifică ale institutului; organizarea de acțiuni comune cu profesorii de fizică din învățământul pre-universitar, etc.

- 2) **responsabilizarea profesională a personalului de cercetare** pentru dezvoltarea de activități de cercetare de calitate, prin:
 - promovarea pe funcții și grade profesionale pe baza unor criterii de evaluare care presupun deschiderea de noi direcții de cercetare, încurajarea și sprijinirea personalului de cercetare de a participa cu propuneri de proiecte la competiții organizate în programe de cercetare specifice, naționale, europene și internaționale;
 - dezvoltarea prestigiului profesional individual prin activități de promovare și diseminare a rezultatelor cercetării.
- 3) **dezvoltarea resursei umane** înalt specializată, prin:
 - **menținerea în funcție** a unui **specialist în marketing și transfer tehnologic**;
 - **perfecționarea profesională** a personalului din institut prin cursuri de specializare ca potențiali directori de proiecte de cercetare, cursuri de antreprenoriat/ intraprenoriat, specializarea tinerilor cercetători prin stagii de cercetare în laboratoare de prestigiu din țară și străinătate, training privind operarea infrastructurii de cercetare ultraperformantă existentă la INCDFT-IFT Iași, cursuri de informare privind utilizarea eficientă a sistemului electronic de documentare științifică, etc.

În pofida tuturor eforturilor depuse de către conducerea INCDFT-IFT Iași, din cauza demarării cu întârziere în fiecare an, cu 2-3 luni, a finanțării proiectelor naționale de cercetare (inclusiv a programului-Nucleu, programul de „subzistență” al multor INCD-uri) și din cauza diminuării constante a fondurilor alocate proiectelor de cercetare finanțate de la bugetul de stat și a competițiilor de proiecte naționale, unii (tineri) cercetători angajați pe proiecte complexe și nu numai, își doresc (și unii chiar o fac) să migreze spre locuri de muncă din mediul privat, care beneficiază de o mai bună predictibilitate financiară și de un nivel de salarizare mai bun.

6. Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare

	2018	2019
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</i> , și anume:		
- Laborator pentru prepararea de straturi subțiri și nanostructuri (include facilități de cameră curată)		
- 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 (include facilități de cameră ecranată magnetic).		
<i>Infrastructura de cercetare existentă în cadrul institutului, inclusiv în cadrul MAGNESENS, este vizibilă în următoarele platforme / baze de date / pagini web:</i>		
➤ <i>ERRIS - Engage in the Romanian Research Infrastructures System</i> (https://erris.gov.ro/IFT-Iasi)		
➤ <i>MERIL (Mapping of the European Research Infrastructure Landscape)</i> (http://portal.meril.eu/converis-esf/public/web/research_infrastructure/3410)		
➤ <i>Pagina web a INCDFD-IFT Iași</i> (http://www.phys-iasi.ro/en/infrastructure).		
6.2. Laboratoare de încercări (testare, etalonare, etc.) acreditate / neacreditate	-	-
6.3. Instalații și obiective speciale de interes național	-	-
6.4. Instalații experimentale / stații pilot	-	-

6.5. Echipamente relevante pentru CDI

INCDFD-IFT Iași beneficiază în prezent de peste 50 de echipamente relevante pentru activitățile de cercetare-dezvoltare și inovare pe care le desfășoară. Aceste echipamente sunt utilizate atât pentru procesarea de materiale speciale (cu structură amorfă și nanocristalină și dimensiuni micro- și nanometrice), cât și pentru caracterizarea complexă a acestora (morfologică, topologică, structurală, compozițională, electrică, magnetică, inclusiv în funcție de frecvență, etc).

6.6. Infrastructura dedicată microproducției /prototipuri, etc.

Nr. crt.	Denumire echipament	Utilizare
1.	Instalații pentru prepararea benzilor metalice subțiri prin răcire rapidă din topitură pe disc metalic în rotație	Prepararea de <u>benzi amorf</u> e prin răcire rapidă din topitură, în vid și în atmosferă controlată
2.	Instalație pentru prepararea microfiredor prin răcire rapidă din topitură în strat de apă în rotație	Prepararea de <u>microfire amorf</u> e prin răcire rapidă din topitură în strat de apă în rotație
3.	Instalație pentru prepararea micro- și nanofiredor acoperite cu sticlă	Prepararea de <u>micro- și nanofire acoperite cu sticlă</u> , cu structură amorfă și nanocristalină, utilizând procedeul răcirii rapide din topitură prin tragere în înveliș de sticlă înmuiată (<i>brevet internațional</i>)
4.	Echipamente pentru caracterizarea magnetică dinamică a materialelor	<u>Caracterizarea magnetică</u> a materialelor speciale sub formă de benzi și fire, cu

(fluxmetre și sisteme de măsurare a magnetoimpedanței)	diferite dimensiuni
5. Standuri pentru realizarea de tratamente termice și termo-mecanice	Obținerea de <u>microfire cu structură nanocristalină din precursori amorfi</u> , cu diferite diametre și proprietăți magnetice speciale (ex. cu anizotropie controlată) <u>Optimizarea caracteristicilor tehnice ale materialelor</u> , inclusiv a stabilității termice și în timp a acestora
6. <u>Prototip de dispozitiv harvester (EHD)</u> pe bază de materiale magnetice amorse și nanocristaline	Produce <u>conversia energiei vibrațiilor mecanice în energie electrică</u> care redresată și filtrată poate fi utilizată pentru <u>alimentarea electrică a dispozitivelor având consum redus</u> (dispozitive de telefonie mobilă, senzori, etc)
7. <u>Aparat pentru determinarea potențialelor electrice anormale de la nivelul miocardului ventricular</u> (prototip)	<u>Determinarea punctelor de potențial electric anormal care apar la nivelul miocardului ventricular</u> , capabile să genereze tulburări de ritm cardiac cu impact vital. Aparatul <u>poate asista doctorul</u> în identificarea obiectivă, în timp real, a punctelor în care se impune ablația.

Infrastructura de cercetare existentă la INCDFD-IFT Iași este distribuită în cadrul laboratoarelor de cercetare: Secția de cercetare MDM, Laboratorul de Control Nedestructiv și în cadrul laboratoarelor specializate ale Centrului Euroregional de Cercetări Avansate pentru Senzori și Sisteme de Senzori pe bază de Micro și Nanomateriale Magnetice MAGNESENS.

Dezvoltarea și modernizarea infrastructurii de cercetare existentă la INCDFD-IFT Iași prin upgrade-uri și prin achiziția de aparatură performantă, de ultimă generație, s-a făcut prin accesarea diferitelor surse de finanțare naționale și internaționale, inclusiv fonduri pentru finanțarea investițiilor alocate institutelor naționale de cercetare-dezvoltare de la bugetul de stat, pe bază de competiție.

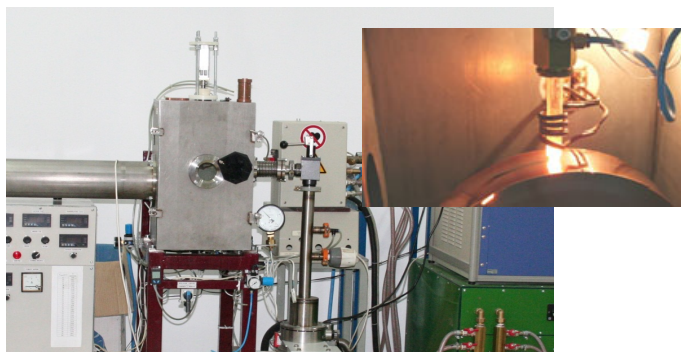
INCDFD-IFT Iași și-a modernizat/îmbunătățit în mod constant infrastructura de cercetare, beneficiind în prezent de o infrastructură performantă, adecvată direcțiilor de cercetare dezvoltate în ultimii ani precum și direcțiilor de cercetare abordate pentru perioada următoare.

Infrastructura de cercetare existentă la INCDFD-IFT Iași este prezentată în continuare.

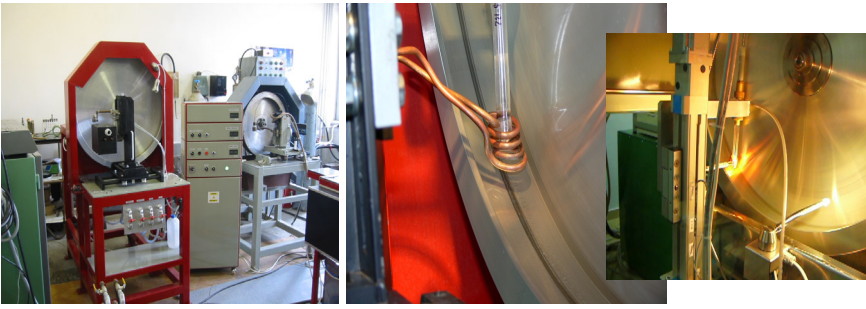
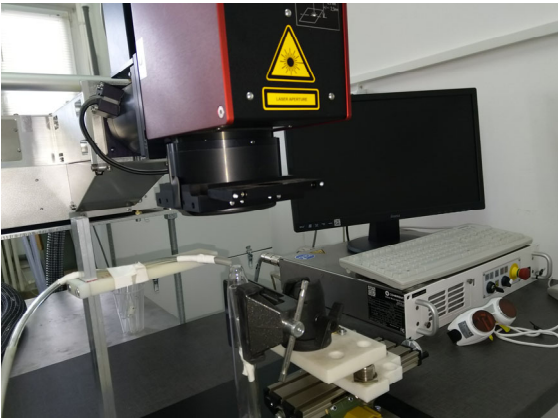
Secția de cercetare Materiale și Dispozitive Magnetice (MDM) și Centrul MAGNESENS

FACILITAȚI TEHNOLOGICE PENTRU PREPARAREA ȘI PROCESAREA MATERIALELOR

Instalații pentru prepararea materialelor magnetice amorse și nanocristaline, micro- și nanodimensionate, prin răcire rapidă din topitură

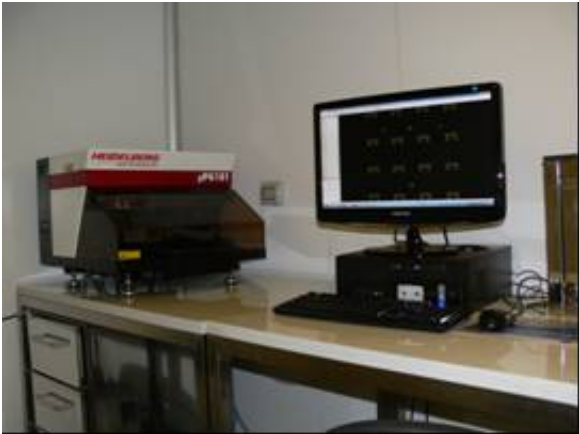


Instalații pentru prepararea benzilor prin răcire rapidă din topitură pe disc metalic în rotație, în vid și în atmosferă controlată

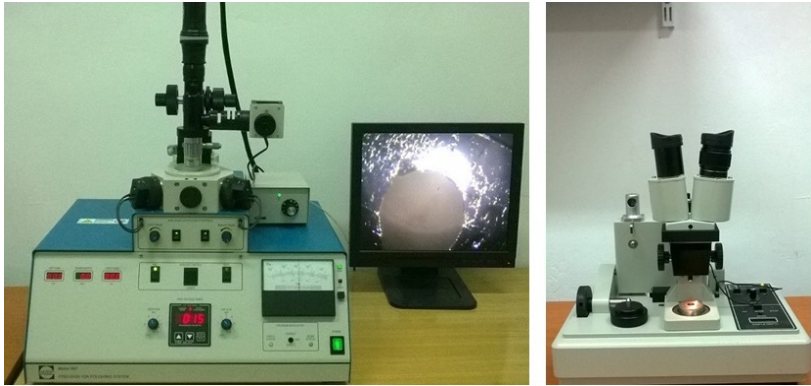
	Instalații pentru <u>prepararea microfirelor</u> prin răcire rapidă din topitură în strat de apă în rotație
	Instalație pentru <u>prepararea micro- și nanofirelor acoperite cu sticlă</u> (brevete EP, US, CA)
	Instalație pentru <u>prepararea materialelor masive prin solidificare (ultra)rapidă</u>, în vid și în atmosferă controlată
	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 multistrat</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 (sistem de ablație laser)
	<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	

	Bipotentiosat / Galvanostat HEKA PG 340 pentru prepararea de <u>straturi subțiri și nanofire simple și multistrat</u> prin depunere electrochimică
	Potențiosat Voltalab 10/230V pentru <u>prepararea de materiale</u> (straturi subțiri și nanofire) prin depunere electrochimică și pentru <u>măsurători de potențiale și diferențe de potențiale electrochimice</u>
Instalații pentru prepararea de micro- și nanopulberi	
	<u>Moară planetară RETSCH PM 200</u> și dispozitiv de sitare RETSCH AS 200
	Echipament de <u>preparare a micropulberilor</u> prin atomizare în fluxuri combinate de gaz-lichid

	<u>Instalație de descărcare în arc electric pentru prepararea nanopulberilor din aliaje multicomponente</u>
Instalație pentru prepararea de probe 3-D prin sinterizare	
	<u>Instalație de sinterizare în plasmă (Spark Plasma Sintering – SPS, model FCT-(FAST) HPD5):</u> $I_{\max.} = 20 \text{ kA}$; $T_{\max. \text{ sinterizare}} = 2400^{\circ}\text{C}$; $F_{\max. \text{ sinterizare}} = 50 \text{ kN}$
Echipamente pentru proiectarea și prepararea de micro- și nanostructuri	
	<u>Sistem de litografiere cu laser, cu diodă (405 nm) și sistem automat de aliniere (model μPG 101 – Heidelberg Instruments GmbH)</u>

	<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)
	<u>Echipament de corodare cu fascicul de ioni</u> (model ATC – 2020-IM, AJA Interntional, Inc.)
ECHIPAMENTE PENTRU ANALIZE STRUCTURALE, MORFOLOGICE, TOPOLOGICE ȘI COMPOZIȚIONALE	
Microscopae electronice și sisteme de pregătire a probelor pentru microscopia electronică	
	<u>Microscop electronic de baleiaj (SEM)</u> (model JSM 6390 /JEOL Ltd.), cu EDX și modul de nanolitografiere cu fascicul de electroni Xenon XP G2

	<u>System de tip CrossBeam cu fascicul dublu</u>, 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 pentru nanolitografiere cu fascicul de ioni de rezoluție ultraînaltă, sistem de depunere de tip GIS (Gas Injection System): Rezoluția fasciculului de electroni: $1,1 \div 2,5 \text{ nm}$ la $U = 20 \div 1 \text{ kV}$; Rezoluția fasciculului 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 Grider)
	<u>Aparatură pentru prepararea probelor pentru TEM:</u> - Stânga: aparat de confecționat cuțite de sticlă pentru ultramicrotom - Dreapta: ultramicrotom



Microscop electronic de transmisie, de rezoluție ultraînaltă (model Libra 200MC /Carl Zeiss GmbH), cu monocromator, filtru de energie în coloană, corector de imagine, EELS, EDS și lentilă Lorentz. Moduri de lucru: UHR-TEM; HAADF, EELS, EFTEM, EDS, difracție SAED, difracție de precesie, STEM

Spectroscopie / Spectrometre



Spectroscop Auger cu fascicul de electroni de rezoluție nanometrică (model JAMP-9510F Field Emission Auger Microprobe / JEOL Ltd.) pentru analiza suprafețelor și interfețelor

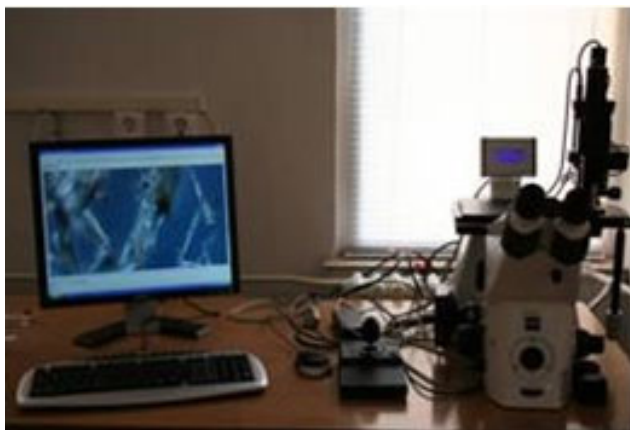


- Stânga: Spectrometru de absorbție atomică (model PerkinElmer Analyst 200), cu o precizie de 1 $\mu\text{g/ml}$
- Dreapta: Spectrometru UV-VIS (model PerkinElmer LAMBDA 35), cu o precizie de până la 0,1 nm



Spectrometru în IR cu transformată Fourier FT-IR (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, module de nanoindentare și nanolitografiere (model Park SYSTEMS XE - 100).
Microscopice optice	
<u>Microscop de inspecție Olympus BX51TRF; Microscop OPTIKA</u>	
	<u>Microscop optic cu modul de fluorescență</u> (model Carl Zeiss AXIO IMAGER A1m)



Microscop inversat
(model Carl Zeiss AXIO
Observer.D1m Inverse)

Analizoare termice

Dilatometru LINSEIS L 75 VS 1000)



Analizor termic diferential (model TG/DSC
NETZSCH STA 409 PC Luxx): $T_{\max.} = 1500^{\circ}\text{C}$,
viteză de încălzire 0,001-50 K/min., cuplat cu
spectrometru de masă (QMS)

Calorimetru diferential (model DSC
SETARAM LABSYS: $T_{\max.} = 1600^{\circ}\text{C}$, viteză
de încălzire 5-50 K/min

Analizoare pentru determinarea dimensiunii micro și nanoparticulelor



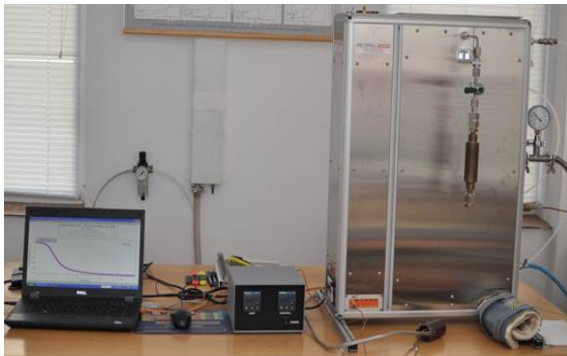
Model MICROTRAC/ NANOTRAC 252 pentru
domeniul $0,8 \text{ nm} \div 6,54 \mu\text{m}$, cu mod de lucru
wet/dry



Model MICROTRAC S3 500 pentru
domeniul $0,243 \div 2816 \mu\text{m}$, cu mod de
lucru wet/dry

	<u>Sistem de măsurare a grosimii straturilor subțiri (model Alpha Step IQ)</u>
---	---

Echipamente pentru analiza suprafețelor și a porozității materialelor

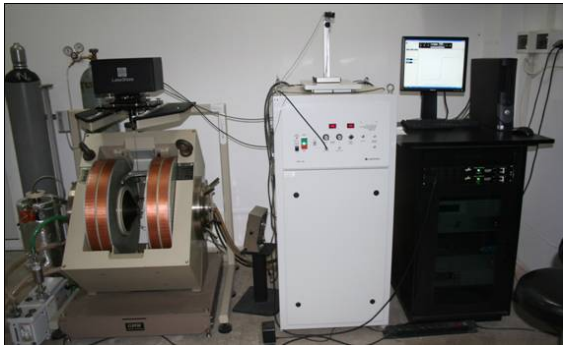
	
--	---

Aparat CHEMBET 3000 TPR/TPD pentru măsurarea cineticii de absorbție/desorbție a gazelor în/din materiale poroase, la temperatura camerei și temperaturi înalte

Aparat SIEVERT PCT PRO 2000 pentru măsurarea cineticii de absorbție/desorbție a gazelor în/din materiale utilizate pentru stocarea hidrogenului, temperatura camerei și temperaturi înalte

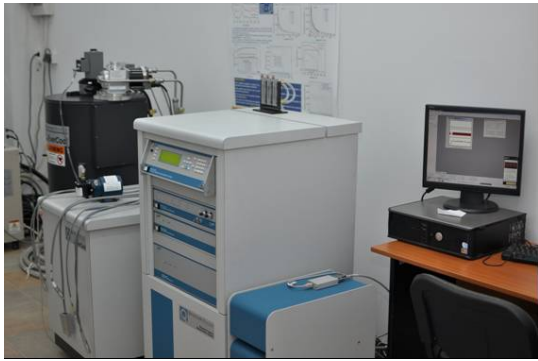
ECHIPAMENTE PENTRU CARACTERIZAREA MAGNETICĂ, ELECTRICĂ ȘI MAGNETOREOLOGICĂ A MATERIALELOR

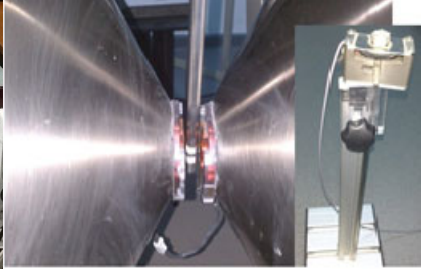
Aparatură pentru caracterizarea magnetică și electrică a materialelor

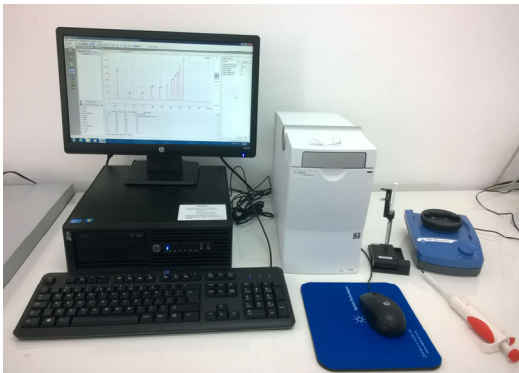
	
---	--

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 ($T = 4,2 \div 450 \text{ K}$)

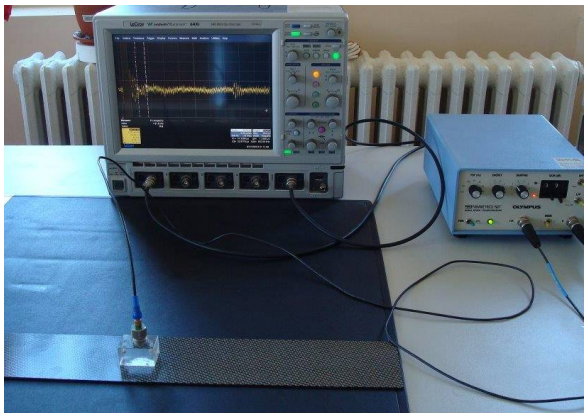
	
<u>Sistem de măsurare a proprietăților fizice</u> (model QD PPMS-9), cu module VSM, susceptibilitate c.a., capacitate calorică, rezistivitate, efect Hall și Seebeck, echipat cu celulă de presiune hidrostatică (15÷30 kbar)	<u>Hysterezisgraf HyMac</u> cu accesorii, pentru domeniul de frecvențe 30 Hz-3 kHz
<u>Analizoare de impedanță și material</u> pentru domeniul 40 Hz-3 GHz	
<u>Analizor de rețea</u> (model Vector Network VNA-LN 5230 E) pentru măsurători în domeniul de frecvență (3÷50 GHz), inclusiv măsurători de rezonanță feromagnetică (FMR)	
Echipamente pentru caracterizarea magnetică a materialelor și a senzorilor	
	
<u>Fluxmetre și sisteme de măsurare a magnetoimpedanței</u> (MI) și pentru studiul caracteristicilor tehnice în regim dinamic: rezoluție, sensibilitate, linearitate - a senzorilor magnetici, cu sistem de compensare a câmpului magnetic terestru	
	<u>Echipament pentru măsurarea vâscozității</u> fluidelor magnetice în prezența și absența câmpului magnetic (Reometru model Anton Paar MCR 101, cu modul magnetoreologic)

 	<u>Instalație pentru tratamentul termic, în câmp magnetic, a structurilor magnetorezistive (stânga); Modul pentru măsurarea magnetorezistenței (dreapta), montat între polii electromagnetului VSM (stânga)</u>
	<u>Aparat pentru sudarea conexiunilor electrice ale senzorilor și sistemelor de senzori</u>
	<u>Cameră ecranată magnetic (include facilități de ecranare c.c. și c.a. de joasă frecvență)</u>
ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA ȘI TESTAREA BIOSENZORILOR MAGNETICI ȘI A SENZORILOR MAGNETICI PENTRU MEDICINĂ	
	<u>Aparatură pentru prepararea de probe utilizate în aplicații (bio)medicale: pompă peristaltică (stânga); hotă (mijloc), incubator (dreapta).</u>

	<u>Aparatură pentru prepararea de probe</u> utilizate în aplicații (bio)medicale: sistem de plite (stânga); centrifugă (dreapta).
	<u>Sistem de electroforeză în medii microfluidice</u>, pentru analize ADN și proteine.

Laboratorul de Control Nedistructiv

Analizor mecanic dinamic DMA (Dynamical Mechanical Analyzer) și sisteme de testare ultrasonică

	<u>Analizor DMA</u> 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
	<u>Sisteme de testare ultrasonică:</u> - 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 INCDFI-IFT Iași este folosită și pentru **activități educaționale și de parteneriat**, cum ar fi:

- servicii de specialitate pentru studenții din ciclurile I și II de studii;
- pregătirea masteranzilor în cadrul studiilor de masterat;

- pregătirea doctoranzilor în cadrul studiilor doctorale;
- activități de „internship”;
- activități în colaborare cu universități și institute de cercetare din țară și străinătate în cadrul unor proiecte de cercetare realizate în parteneriat.

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

- 1) Identificarea și abordarea tuturor segmentelor de finanțare pentru dezvoltarea și modernizarea infrastructurii de cercetare existentă la INCDFT-IFT Iași, cu efect decisiv asupra calității și cantității rezultatelor științifice și tehnologice obținute, precum și asupra vizibilității institutului pe plan național și internațional (*În anul 2019, INCDFT-IFT Iași a participat la Competiția 2019 - pentru proiecte de investiții în infrastructurile CDI - organizată de MCI, cu o propunere de proiect pentru care a obținut 93,6 puncte (locul 2 în lista de ierarhizare a proiectelor) <http://www.research.gov.ro/ro/articol/5012/sistemul-de-cercetare-ierarhizarea-solicitarilor-de-fonduri-de-la-bugetul-de-stat-pentru-investitii-pentru-incd-pentru-anul-2019-in-urma-evaluarii-comisiei>. Investițiile pentru care a fost organizată competiția, nu au mai fost finanțate).*
- 2) Dezvoltarea de produse noi și servicii inovative și promovarea acestora atât în mediul academic și de cercetare, cât și în mediul economic care desfășoară activități de cercetare și de producție de înalt nivel tehnologic, în domeniile de expertiză ale institutului sau în domenii conexe.
- 3) Inițierea și dezvoltarea de parteneriate viabile în activitatea de cercetare, menținând un nivel calitativ crescut al acestora prin instituirea și aplicarea unor criterii clare de selecție, cu efect asupra deschiderii unor direcții noi de cercetare aplicativă în domenii tehnologice de top.
- 4) Dezvoltarea și modernizarea infrastructurii de cercetare de la INCDFT-IFT Iași utilizând fonduri din proiecte de cercetare pentru dezvoltarea de activități axate pe:
 - prepararea de materiale amorfe sub formă de benzi prin tehnica de răcire rapidă din topitură: **Comparator digital cu protecție**;
 - caracterizarea magnetică și electrică a materialelor și dispozitivelor realizate la INCDFT-IFT Iași: **Surse electrice de alimentare (BK 9174 B - DC power supply)**.
- 5) Dezvoltarea de servicii științifice și tehnologice pe infrastructura ultraperformantă existentă la INCDFT-IFT Iași, 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 2019 au fost dezvoltate un număr de 5 tipuri de servicii specializate:
 - măsurători magnetice cu magnetometrul cu probă vibrantă (VSM);
 - măsurători magnetice cu sistemul de măsurare a proprietăților fizice (PPMS-9) în condiții speciale de temperatură și câmp magnetic;
 - metode noi de caracterizare morfologică, topologică, compozițională și structurală complexă a materialelor prin tehnici de microscopie electronică de baleiaj (SEM);
 - metode noi de caracterizare morfologică, structurală și compozițională complexă a materialelor prin tehnici de microscopie electronică de transmisie (TEM);
 - caracterizare structurală utilizând tehnica de difracție de raze X.
- 6) Specializarea resursei umane care operează infrastructura de cercetare de la INCDFT-IFT Iași prin activități de training susținute de specialiști de la firmele producătoare, precum și prin activități de training privind operarea upgrade-urilor realizate pentru infrastructura de cercetare existentă.
- 7) Creșterea vizibilității infrastructurii de cercetare de la INCDFT-IFT Iași prin înregistrarea în baze de date/platfome/pagină web/asociații naționale și internaționale, după cum urmează:

- **platforma ERRIS** - Engage in the Romanian Research Infrastructures System (<http://erris.gov.ro>)
 - **baza de date MERIL** (Mapping of the European Research Infrastructure Landscape) <http://portal.meril.eu/converis-esf/publicweb/researchinfrastructure/3410>
<https://portal.meril.eu/meril/view/organisationUnits/136066>
 - **pagina web a INCDFT-IFT Iași** (<http://www.phys-iasi.ro/en/infrastructure>).
- 8) Asocierea în vederea dezvoltării și utilizării în comun, la nivel național, a infrastructurii de cercetare ultraperformantă specifică domeniilor de expertiză a 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 este membru fondator al **Asociației DRIFMAT** (Distributed Research Infrastructure for Future Materials, Applications and Technology), dedicată materialelor avansate și tehnologiilor inovative de realizare a acestora. Această asociație are ca scop identificarea de infrastructuri de cercetare și stabilirea complementarității acestora, la nivel național, de a inventaria și crea cataloage de servicii, de a pregăti participarea la competiții de proiecte specifice, etc.

Gradul de utilizare optim a infrastructurii de cercetare existente, este/va fi asigurat de:

- complexitatea, calitatea științifică și multidisciplinaritatea tematicilor de cercetare dezvoltate în cadrul proiectelor de cercetare aflate în derulare;
- creșterea vizibilității infrastructurii de cercetare existentă la INCDFT-IFT Iași prin prezentarea și promovarea în baze de date specializate și la diferite evenimente științifice dedicate;
- dezvoltarea unui grad înalt de specializare a resursei umane care operează infrastructura de la INCDFT-IFT Iași, în vederea utilizării optime a tuturor facilităților tehnologice de care dispune institutul, precum și a tuturor oportunităților tehnice de care dispune infrastructura existentă în institut;
- creșterea calității științifice și tehnologice a materialelor și produselor noi realizate la INCDFT-IFT Iași în vederea comercializării, pe bază de comandă, pentru activități de cercetare dezvoltate de comunitatea științifică care lucrează în domeniu, precum și de către companii private interesate, din țară și străinătate;
- dezvoltarea de servicii științifice și tehnologice noi, solicitate de comunitatea științifică, de partenerii din cadrul proiectelor de cercetare, precum și de beneficiarii din mediul de afaceri, la nivel local, regional, național și internațional.

În anul 2019, pe infrastructura de cercetare existentă la INCDFT-IFT Iași au fost dezvoltate o serie de servicii științifice și tehnologice specializate, pentru beneficiari din instituții academice, de cercetare și din mediul economic.

Pe infrastructura de cercetare existentă la INCDFT-IFT Iași pot fi realizate de asemenea, la cerere, lecții demonstrative pentru studenții/ masteranzii/ doctoranzii de la facultățile de profil din Iași și din zona Moldovei.

În ultimii ani, INCDFT-IFT Iași a instituit oportunitatea „porților deschise” pentru laboratoarele de cercetare proprii. Acest tip de oportunitate este dedicată cu predilecție unui segment special de persoane foarte tinere din școli generale și licee, în calitate a acestora de posibili viitori cercetători, și s-a concretizat prin vizite în laboratoarele de cercetare ale INCDFT-IFT Iași, în special în perioada acțiunii „Școala altfel”, dar nu numai.

7. Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare

7.1. Participarea la competiții naționale / internaționale în anul 2019

Surse de finanțare / Program cercetare	Număr de proiecte/granturi CDI depuse	Număr de proiecte CDI acceptate la finanțare	Rata de succes
Competiții naționale			
PN III, Program P1: Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare / Subprogramul 1.1. Resurse umane /	1	În stadiul de evaluare	-
- Proiecte de cercetare postdoctorală (PD)			
- Proiecte de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente (TE)	3	În stadiul de evaluare	-
PN III, Program P2: Creșterea competitivității economiei românești prin CDI, Subprogram 2.2. Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare/			-
- Proiect experimental demonstrativ (PED)	18	În stadiul de evaluare	-
Competiții internaționale			
- ERC Consolidator Grant 2019	1	În stadiul de evaluare	-
- H2020-WIDESPREAD-2020-5	1	În stadiul de evaluare	-
- M-ERA.NET Call 2019	1	În stadiul de evaluare	-
- Prima Quebec (Canada) Call for Research and Innovation Projects in the Field of Advanced Materials	1	În stadiul de evaluare	-
- Granturi EEA-Norvegia 2019 - Proiecte Colaborative de Cercetare	1	0	0%
- Cooperare științifică între România și IUCN Dubna	3	În stadiul de evaluare	-

7.2. Structura rezultatelor de cercetare realizate

Nr. crt.	Structură rezultate CDI	Total	din care:				
			Noi	Modernizate	Bazate pe brevete	Valorificate la operatori economici	Valorificate în domeniul High-Tech
1	Prototipuri	-	-	-	-	-	-
2	Produse	13	11	2	-	2	9
3	Tehnologii/metode	1/2	1/2	-	-	-	1/-
4	Instalații pilot	-	-	-	-	-	-
5	Servicii tehnologice	5	-	5	-	5	5
Nr. crt.	Structură rezultate CDI	Total	Țară	Străinătate			
			Total	Total	UE	SUA	Japonia / Internațional

1	Cereri de brevete de invenție	3	2	1	1	-	-			
2	Brevete de invenție acordate	3	2	1	-	1	-			
3	Brevete de invenție valorificate	1	-	1	1	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	-	-	-	-	-	-			
Nr. crt.	Structură rezultate CDI	Total	Țară	Străinătate						
			Total	Total	UE	SUA	Japonia / Internațional			
1	Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice	53	21	32	21	8	-/3			
2	Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum	12	-	12	12	-	-			
3	Numărul de manifestări științifice (congrese, conferințe, workshop-uri) organizate de institut	1	1	-	-	-	-			
4	Numărul de manifestări științifice organizate de institut, cu participare internațională	-	-	-	-	-	-			
5	Numărul de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI	31	5	26	21	4	-/1			
6	Factor de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI	82,43	-	-	-	-	-			
7	Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI	-	-	-	-	-	-			
8	Numărul de cărți publicate	-	-	-	-	-	-			
9	Citări științifice / tehnice în reviste de specialitate indexate ISI	> 670	-	-	-	-	-			
Nr. crt.	Structură rezultate CDI	Total	din care:							
			Noi	Modernizate	Bazate pe brevete	Valorificate la operatori economici	Valorificate în domeniul High-Tech			
10	Studii prospective și tehnologice	18	18	-	2	5	9			
11	Normative	-	-	-	-	-	-			
12	Proceduri și metodologii	-	-	-	-	-	-			
13	Planuri tehnice	-	-	-	-	-	-			
14	Documentații tehnico-economice	-	-	-	-	-	-			
Rezultate CD aferente anului 2019 înregistrate în Registrul Special de evidență a rezultatelor CD, clasificate conform TRL* (în cuantum)		Total	din care (%):							
			TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8
		32	31	38	22	9	-	-	-	-
Există rezultate CDI clasificate sau protejate ca secrete de serviciu?		DA/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 si/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
--	--

7.3. Rezultate de cercetare-dezvoltare valorificate și efecte obținute

	2018	2019
a. <u>număr rezultate valorificate și pondere în total rezultate CDI</u>	4 tipuri de materiale (22% din total produse noi realizate) 6 tipuri de servicii (100% din total servicii realizate)	2 tipuri de materiale (18% din total produse noi realizate) 5 tipuri de servicii (100% din total servicii realizate)
	INCDFT-IFT Iași dezvoltă activități de microproducție care sunt axate pe prepararea de materiale amorphe și nanocristaline (sub formă de <u>benzi subțiri</u>, <u>microfire convenționale</u>, <u>micro- și nanofire acoperite cu sticlă</u>) prin tehnica răcirii rapide din topitură. Pentru aceste tipuri de materiale, INCDFT-IFT Iași deține instalații de preparare a materialelor speciale și de caracterizare magnetică și electrică a materialelor și dispozitivelor bazate pe acestea, realizate în regim de autodotare. Aceste tipuri de instalații sunt unice în România, și unele chiar în Europa. INCDFT-IFT Iași dezvoltă, de asemenea, o serie de servicii științifice și tehnologice specializate utilizând expertiza resursei umane și infrastructura de cercetare performantă existentă.	
b. <u>scurtă descriere a rezultatelor valorificate (noutatea tehnică / științifică)</u>	În continuare sunt descrise rezultatele CD valorificate în anul 2019 Materiale - <u>Benzi magnetice amorphe/nanocristaline</u> cu grosimi între 17 și 20 μm, obținute prin procedeul răcirii ultrarapide a topiturii pe disc în rotație <u>Noutatea tehnică:</u> - lățimea benzilor între 2 și 15 mm - abaterile de la lățime între ±2 și ±5 μm, pe lungimi cuprinse între 20 și 40 m/șarjă, în funcție de compoziție <u>Noutatea științifică:</u> - benzi amorphe cu dimensiunile (ex. lățimi de 15 mm) și caracteristicile magnetice și structurale solicitate de beneficiari - <u>Fire magnetice amorphe/nanocristaline convenționale</u> preparate prin metoda răcirii rapide din topitură în strat de apă în rotație <u>Noutatea tehnică:</u> - diametrul firelor între 100-125 μm cu abatere minimă de 2 μm - diametrul firului uniform pe lungimi mari, cuprinse între 70 și 100 m/șarjă <u>Noutatea științifică:</u> - 2 articole publicate în reviste indexate ISI - fire uniforme în diametru pe lungimi mari, cu caracteristicile magnetice solicitate de beneficiari Servicii 1. <u>Prepararea de materiale magnetice speciale</u> 2. <u>Realizarea de produse /dispozitive noi</u> 3. <u>Măsurători magnetice realizate cu:</u> ✓ <u>magnetometrul cu probă vibrantă (VSM)</u>	

	○ variația magnetizației în funcție de temperatură, $M = f(T)$ ○ variația magnetizației în funcție de câmpul magnetic, $M = f(H)$, în domeniul 77÷1300 K ✓ <u>sistemul de măsurare a proprietăților fizice, model QD PPMS-9</u> ○ variația magnetizației în funcție de temperatură, $M = f(T)$, în intervalul 5÷300 K 4. <u>Caracterizări morfologice, topologice, compoziționale și structurale complexe, prin:</u> ✓ <u>tehnicile de microscopie electronică de baleiaj (SEM), spectroscopie cu raze X cu dispersie energetică (EDX); realizarea de secțiuni cu FIB (Focused Ion Beam)</u> ✓ <u>prin tehnici de microscopie electronică de transmisie (TEM) - investigații imagistice STEM (microscopie electronică de transmisie cu scanare) și de înaltă rezoluție (HRTEM) și determinări de compoziție prin spectroscopie cu raze X cu dispersie energetică (EDX), difracție de raze X și difracție de electroni pe arie selectată (SAED) și spectroscopie EELS</u> 5. <u>Testarea/evaluarea materialelor</u> Cele 5 servicii enumerate, realizate în principal pentru universități și institute de cercetare din țară și din străinătate, au condus la: - <u>publicarea în comun cu partenerii a 24 lucrări științifice în reviste cotate ISI;</u> - <u>evaluarea proprietăților magnetice ale unor probe magnetice prin tehnica magnetometrie cu probă vibrantă (VSM)</u> Valorificat prin CEC tip A1-Cecuri interne de experiment, PCCDI; - <u>testarea prin emisie acustică a unor materiale din metale simple și aliaje</u> Valorificat prin CEC tip A1-Cecuri interne de experiment, PCCDI.														
c. <u>forma de valorificare (microproducție / servicii / licențiere)</u>	- <u>microproducție:</u> valorificarea s-a realizat prin comercializare directă, pe bază de comenzi - <u>servicii:</u> livrate pe bază de solicitare și/sau pe baza CEC-urilor tip A1-Cecuri interne de experiment, PCCDI														
d. <u>operatorul economic beneficiar al rezultatelor</u>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="442 1429 919 1458">Materiale</th><th data-bbox="919 1429 1458 1458">Beneficiari</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="442 1458 919 1563">Fire magnetice amorfe convenționale (diferite compoziții și dimensiuni)</td><td data-bbox="919 1458 1458 1563">-NDI Europe GmbH, Germania (10 comenzi) -ISORAD Ltd, Israel (1 comandă)</td></tr> <tr> <th data-bbox="442 1563 919 1592">Servicii</th><th data-bbox="919 1563 1458 1592">Beneficiari</th></tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="442 1592 919 1621">Măsurători magnetice:</td></tr> <tr> <td data-bbox="442 1621 919 1765">Măsurători magnetice cu <i>Magnetometrul cu probă vibrantă - VSM: $M = f(T)$ și $M = f(H)$</i></td><td data-bbox="919 1621 1458 1765">-Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică -Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași</td></tr> <tr> <td data-bbox="442 1765 919 1899">Măsurători magnetice cu <i>Sistemul de măsurare a proprietăților fizice, model QD PPMS-9, $M = f(T)$, în intervalul 5÷300 K</i></td><td data-bbox="919 1765 1458 1899">Flux GmbH (Austria)</td></tr> <tr> <td data-bbox="442 1899 919 2067">Caracterizări morfologice, topologice, compoziționale și structurale complexe prin tehnici de microscopie electronică de baleiaj (SEM), spectroscopie cu</td><td data-bbox="919 1899 1458 2067">-Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică -Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași -Universitatea Transilvania din Brașov</td></tr> </tbody> </table>	Materiale	Beneficiari	Fire magnetice amorfe convenționale (diferite compoziții și dimensiuni)	-NDI Europe GmbH, Germania (10 comenzi) -ISORAD Ltd, Israel (1 comandă)	Servicii	Beneficiari	Măsurători magnetice:		Măsurători magnetice cu <i>Magnetometrul cu probă vibrantă - VSM: $M = f(T)$ și $M = f(H)$</i>	-Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică -Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași	Măsurători magnetice cu <i>Sistemul de măsurare a proprietăților fizice, model QD PPMS-9, $M = f(T)$, în intervalul 5÷300 K</i>	Flux GmbH (Austria)	Caracterizări morfologice, topologice, compoziționale și structurale complexe prin tehnici de microscopie electronică de baleiaj (SEM), spectroscopie cu	-Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică -Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași -Universitatea Transilvania din Brașov
Materiale	Beneficiari														
Fire magnetice amorfe convenționale (diferite compoziții și dimensiuni)	-NDI Europe GmbH, Germania (10 comenzi) -ISORAD Ltd, Israel (1 comandă)														
Servicii	Beneficiari														
Măsurători magnetice:															
Măsurători magnetice cu <i>Magnetometrul cu probă vibrantă - VSM: $M = f(T)$ și $M = f(H)$</i>	-Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică -Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași														
Măsurători magnetice cu <i>Sistemul de măsurare a proprietăților fizice, model QD PPMS-9, $M = f(T)$, în intervalul 5÷300 K</i>	Flux GmbH (Austria)														
Caracterizări morfologice, topologice, compoziționale și structurale complexe prin tehnici de microscopie electronică de baleiaj (SEM), spectroscopie cu	-Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică -Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași -Universitatea Transilvania din Brașov														

	raze X cu dispersie energetică (EDX); realizarea de secțiuni cu FIB (Focused Ion Beam)	
	Caracterizări morfologice, topologice, compoziționale și structurale complexe prin tehnici de microscopie electronică de transmisie (TEM) - investigații imagistice STEM (microscopie electronică de transmisie cu scanare) și de înaltă rezoluție (HRTEM) și determinări de compoziție prin spectroscopie cu raze X cu dispersie energetică (EDX), difracție de electroni pe arie selectată (SAED) și spectroscopie EELS	Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași
	Caracterizări structurale și compoziționale (calitative) prin difracție de raze X	-Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică -Universitatea Agronomică „Ion Ionescu de la Brad” Iași -Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași
	Testarea prin emisie acustică a unor materiale din aliaje	Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași
e. <u>impactul valorificării rezultatelor</u>	<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 executant:</u> - dezvoltarea de noi activități de cercetare la INCDFI-IFT Iași, axate pe optimizarea caracteristicilor tehnice ale tipurilor de produse comercializate, în funcție de cerințele beneficiarilor - dezvoltarea de direcții noi de cercetare în vederea lărgirii portofoliului de servicii - creșterea vizibilității INCDFI-IFT Iași în domeniile de expertiză ale institutului - creșterea ponderii veniturilor realizate din activități economice, în raport cu total venituri financiare realizate din activități de cercetare (<u>punctul 4.2.(c) - venituri realizate din activități economice</u>)	

7.4. Oportunități de valorificare a rezultatelor de cercetare

- Publicarea** rezultatelor de cercetare proprii, precum și a rezultatelor de cercetare obținute în colaborare cu partenerii, în reviste de specialitate cotate ISI cu factor mare de impact. În anul 2019 au fost publicate **31** articole științifice, din care **24** în parteneriat, cu un factor de impact cumulat de **82,425**.
- Brevetarea** națională și internațională a rezultatelor originale. În anul 2019 au fost acordate **3** brevete de invenție, dintre care **2** naționale și **1** internațional, și au fost depuse **3** cereri de brevet de invenție, din care **2** naționale și **1** internațională).
- Comunicarea** rezultatelor obținute în activitatea de cercetare și stimularea participării la conferințe internaționale de prestigiu a tinerilor cercetători. În anul 2019 au fost prezentate **53** lucrări științifice la **17** manifestări științifice internaționale de prestigiu în domeniul tematicilor de cercetare dezvoltate în institut, dintre care **8** lucrări

invitate și 15 prezentări orale. 12 din numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice au fost publicate în volum.

4. Creșterea ofertei de produse de înalt nivel tehnologic, realizate în regim de microproducție.

În anul 2019 au fost realizate și livrate către beneficiari din străinătate:

- 2 tipuri de materiale magnetice amorfice sub formă de fire convenționale, cu dimensiuni diferite, au fost livrate pe baza unui număr de 11 comenzi;
- 4 tipuri de materiale, tip mostre (fire convenționale, benzi late, straturi subțiri și materiale masive)
- 2 produse tip modele demonstrative (1 senzor magnetic special și un sistem tip ,riglă magnetică' pentru deplasarea controlată a unor subansambluri de mașini unelte).

5. Transfer de cunoștințe și know how în domeniile de expertiză ale institutului, la instituții de cercetare și de învățământ superior, precum și la agenți economici, prin dezvoltarea de noi tipuri de servicii specializate.

În anul 2019 au fost prestate un număr de 5 tipuri de servicii specializate pentru parteneri din țară și din străinătate.

6. Promovarea rezultatelor de cercetare la târguri și expoziții naționale și internaționale, la acțiuni de brokeraj, dar și pe pagina de web a institutului și pe paginile de social media (LinkedIn, Facebook, Twitter, etc.) create de institut în anul 2018 și actualizate cu informații specifice în cursul anului 2019.

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

1. Abordarea și dezvoltarea de noi direcții de cercetare, în acord cu cerințele comunității științifice și a mediului de afaceri, în cadrul propunerilor de proiecte participante la competițiile organizate în programele naționale și internaționale de cercetare, respectiv în cadrul proiectelor de cercetare naționale și internaționale aflate în derulare.

2. Valorificarea eficientă a rezultatelor activităților de cercetare prin:

- (i) brevetarea națională și internațională a rezultatelor inovatoare;
- (ii) diseminarea pe scară largă a rezultatelor prin (1) publicarea în reviste științifice cu factor mare de impact și (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;
- (iv) diversificarea serviciilor științifice și tehnologice oferite sectorului economic și nu numai;
- (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) acțiuni de brokeraj;
- (iii) popularizarea pe site-urile social media (LinkedIn, Facebook, Twitter, etc.).

În continuare sunt prezentate o serie de rezultate ale activităților de cercetare-dezvoltare desfășurate în anul 2019 în cadrul INCDFT-IFT Iași:

Secția de cercetare Materiale și Dispozitive Magnetice / Direcții de cercetare dezvoltate

Secția de cercetare MDM este cea mai importantă și reprezentativă echipă de cercetare de la INCDFT-IFT Iași. Activitățile de cercetare dezvoltate în cadrul Secției de cercetare MDM, în anul 2019, au focalizat pe dezvoltarea de materiale avansate, în esență magnetice, și dispozitive noi realizate pe baza acestora, pentru aplicații în medicină, biologie, spintronică, industria automotivă, ecranare electromagnetică, electronică și microelectronică.

Au fost dezvoltate activități de cercetare complexă axate pe prepararea de noi tipuri de materiale magnetice inteligente cu forme, structuri și proprietăți adecvate unor aplicații high-tech de interes curent pentru securitate și siguranță, industria IT, energie verde și industria auto, dezvoltarea de noi tipuri de dispozitive și standuri pentru testarea materialelor cu

structuri speciale și dimensiuni micro- și nanometrice, dezvoltarea de noi tehnici și metode de testare și caracterizare chimico- fizică și structurală, după cum urmează:

– **Nano-canale pentru deplasarea virtual fără pierderi a pereților de domenii magnetice cu aplicații în spintronică**

Nano-canalele au fost realizate în eșantioane sub formă de nanofire și fire submicronice amorfice cu simetrie cilindrică. Pentru aceste tipuri de materiale a fost dezvoltat un studiu complex al influenței structurilor de domenii magnetice asupra vitezei și mobilității pereților de domenii. În Fig.1 este prezentată structura de domenii în cazul firelor submicronice și nanofirelor amorfice având compozițiile $\text{Fe}_{77,5}\text{Si}_{7,5}\text{B}_{15}$ și $(\text{Co}_{0,94}\text{Fe}_{0,06})_{72,5}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$.

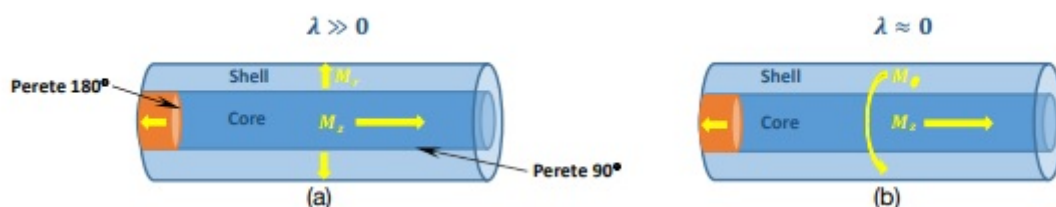


Fig.1. Reprezentare schematică a structurilor de domenii magnetice care se formează în fire submicronice și nanofire amorfice cu valori ale constantei de magnetostricțiune: (a) $\lambda \gg 0$, în cazul compoziției $\text{Fe}_{77,5}\text{Si}_{7,5}\text{B}_{15}$, și respectiv (b) $\lambda \approx 0$, în cazul compoziției $(\text{Co}_{0,94}\text{Fe}_{0,06})_{72,5}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$.

Pentru aceste tipuri de materiale s-a studiat influența caracteristicilor structurale și a tratamentelor termice asupra mobilității pereților de domenii magnetice în scopul optimizării din punct de vedere magnetic și structural în vederea utilizării la realizarea de nano-canale pentru deplasarea virtual fără pierderi a pereților de domenii magnetice. Din Fig.2 se constată că eșantioanele care s-au pretat cel mai bine optimizării sunt cele având compoziția $(\text{Co}_{0,94}\text{Fe}_{0,06})_{72,5}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$. Aceste tipuri de eșantioane prezintă avantajul celor mai ridicate valori ale mobilității pereților de domenii magnetice. Se constată că, tratamentele termice sunt mai eficiente în cazul firelor cu diametre mici (310 nm), caz în care există creșteri importante atât ale vitezei, cât și ale mobilității pereților de domenii.

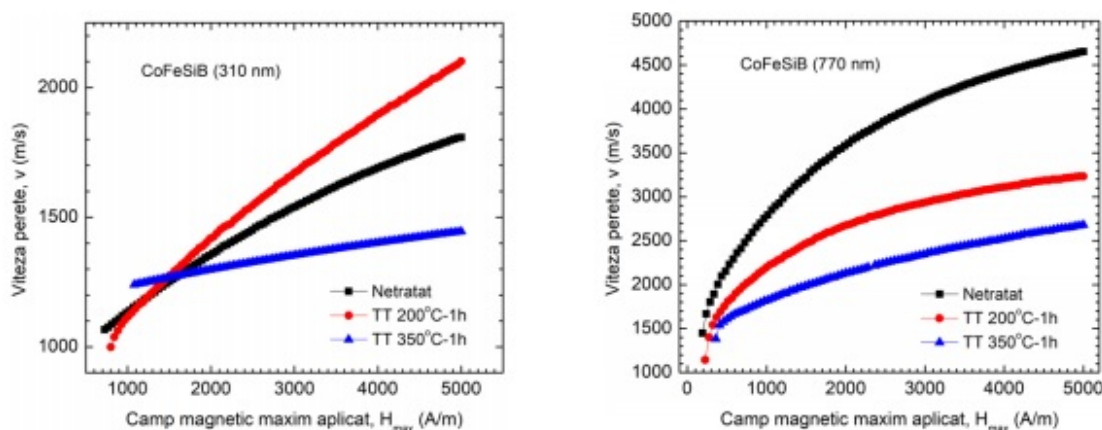


Fig. 2. (a) Dependența vitezei peretelui de domenii de câmpul magnetic aplicat în cazul unui fir submicronic $(\text{Co}_{0,94}\text{Fe}_{0,06})_{72,5}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ având $\phi_m = 310 \text{ nm}$, cu temperatura de tratament termic ca parametru; (b) Dependența vitezei peretelui de domenii de câmpul magnetic aplicat, cu temperatura de tratament termic ca parametru, pentru un fir submicronic $(\text{Co}_{0,94}\text{Fe}_{0,06})_{72,5}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ având $\phi_m = 770 \text{ nm}$.

Un alt mare avantaj al eșantioanelor $(\text{Co}_{0,94}\text{Fe}_{0,06})_{72,5}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ este câmpul de propagare, care este mic, fiind în jur de 1 kA/m. Pentru eșantioanele cu diametre mari (770 nm), vitezele pereților de domenii sunt mari, ajungând să treacă chiar și peste 4500 m/s. Aplicând acestor tipuri de eșantioane tratamente de relaxare, viteza pereților de domenii scade, rămânând însă mult peste valoarea evidențiată în cazul eșantioanelor cu diametre mici.

– **Noi materiale magnetice inteligente pentru dezvoltarea de aplicații high-tech**

- (1) Fire amorphe și/sau nanocristaline bistabile: Studiul comutării magnetice și a deplasării pereților de domenii magnetice la aplicarea directă a unui curent prin firul magnetic. A fost elaborată o metodă nouă de investigare a dinamicii pereților de domenii și s-au dezvoltat studii complexe focalizate pe: evidențierea posibilității de comutare a magnetizării eșantioanelor bistabile prin aplicarea unui curent electric direct prin firul magnetic și analiza complexă a factorilor care influențează comutarea magnetică la aplicarea unui curent electric direct prin firul magnetic. Au fost analizate eșantioane din microfibre cu diferite compoziții, din sistemele Fe-Si-B (cu magnetostricțiune pozitivă), Co-Fe-Si-B (cu magnetostricțiune negativă) și Fe-Si-B-Cu-Nb (FINEMET) (cu magnetostricțiune aproape nulă). Rezultate deosebite au obținute pentru microfibrele din sistemul Co-Fe-Si-B, cu diametrul miezului metalic $d = 20 \mu\text{m}$ și grosimea învelișului de sticlă $g_s = 20 \mu\text{m}$, tratate termic timp de 1 oră la 300°C și torsionate la 168 Rad/m . Acest tip de material prezintă, cel mai mic curent de comutare și anume de 9 mA ($\sim 2,9 \times 10^{-3} \text{ A/cm}^2$) și cea mai mare viteză de deplasare a pereților de domenii și anume de până la 2.300 m/s (Fig.3 și 4).

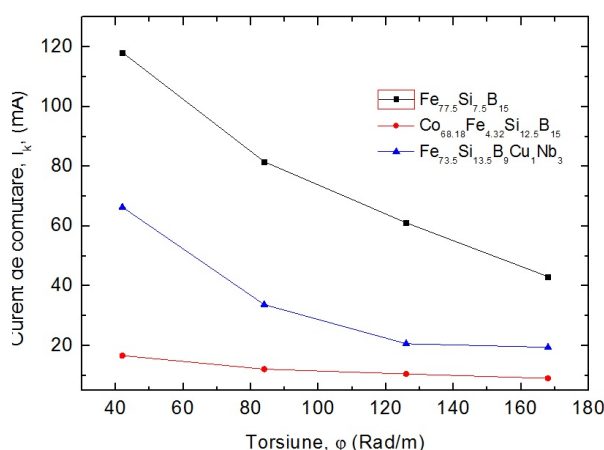


Fig.3. Curentul de comutarea în funcție de torsiunea firelor acoperite cu sticlă $\text{Fe}_{77,5}\text{Si}_{7,5}\text{B}_{15}$ (as-cast), $\text{Co}_{68,18}\text{Fe}_{4,32}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ (tratate la $300^\circ\text{C}/1 \text{ oră}$) și $\text{Fe}_{73,5}\text{Si}_{13,5}\text{B}_9\text{Cu}_1\text{Nb}_3$ (tratate la $550^\circ\text{C}/1 \text{ oră}$).

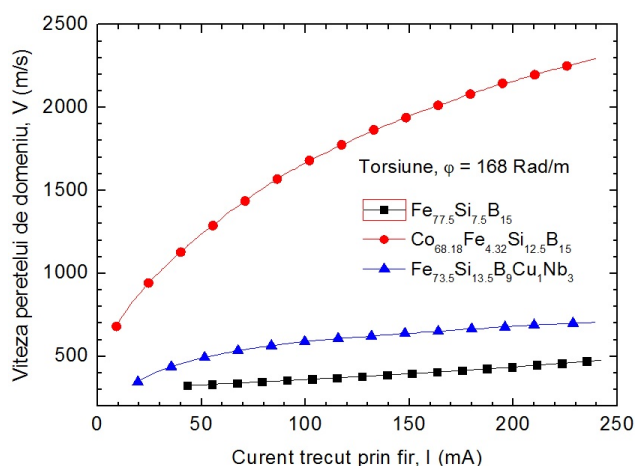


Fig.4. Viteza de deplasare a pereților de domenii magnetice în funcție de valoarea curentului aplicat în cazul firelor acoperite cu sticlă $\text{Fe}_{77,5}\text{Si}_{7,5}\text{B}_{15}$ (as-cast), $\text{Co}_{68,18}\text{Fe}_{4,32}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ (tratate la $300^\circ\text{C}/1 \text{ oră}$) și $\text{Fe}_{73,5}\text{Si}_{13,5}\text{B}_9\text{Cu}_1\text{Nb}_3$ (tratate la $550^\circ\text{C}/1 \text{ oră}$).

Din analiza rezultatelor prezentate se poate concluziona că, firele amorphe și/sau nanocristaline bistabile pot fi utilizate cu succes pentru dezvoltarea de noi aplicații pentru sisteme logice sau pentru dispozitive de stocare magnetică, precum și pentru dezvoltarea de noi tipuri de senzori magnetici.

- (2) Pulberi magnetic dure $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ cu dimensiuni nanometrice prin măcinarea benzilor precursoare în atmosferă controlată. Au fost realizate de materiale magnetic dure pe bază de Nd-Fe-B sub formă de pulberi, cu dimensiuni de ordinul nanometrilor, utilizând tehnica de măcinare mecanică a benzilor precursoare Nd-Fe-B preparate prin răcire din topitură pe suprafața unui disc metalic în rotație. Au fost preparate pulberi pe bază de Nd-Fe-B cu dimensiuni ale particulelor cuprinse în intervalul $170\div 970 \text{ nm}$, prin măcinarea mecanică a benzilor precursoare, diferite perioade de timp (de până la 420 min.), în diferite medii de măcinare. În Fig. 3 sunt prezentate variațiile caracteristicilor magnetice (câmpul coercitiv, H_c , și magnetizarea remanentă, M_r) în funcție de timpul de măcinare, în diferite medii: argon (Ar), azot lichid (LN2), două soluții de heptan și acid oleic. Măcinarea în mediu uscat (Ar) conduce la obținerea de pulberi cu dimensiuni mari ale particulelor ($\sim 970 \text{ nm}$). În acest caz are loc aglomerarea și alinierea particulelor. Măcinarea mecanică într-un mediu umed (două soluții de heptan și acid oleic) facilitează obținerea de pulberi cu dimensiuni mici ale particulelor ($\sim 170 \text{ nm}$). În acest caz pulberile prezintă rugozitate superficială crescută. Eliminarea acestor neajunsuri (creșterea temperaturii de impact și a rugozității superficiale a particulelor) s-a făcut prin măcinarea benzilor în LN₂. Astfel, au fost obținute pulberi cu suprafața netedă, cel mai probabil datorită creșterii fragilității și ruperii particulelor pe direcția limitelor de grăunți, cu

dimensiuni medii ale particulelor de ~ 250 nm și cu proprietăți magnetice dure bune, și anume: câmp coercitiv de ~ 7 kOe și magnetizare remanentă de 64,5 emu/g.

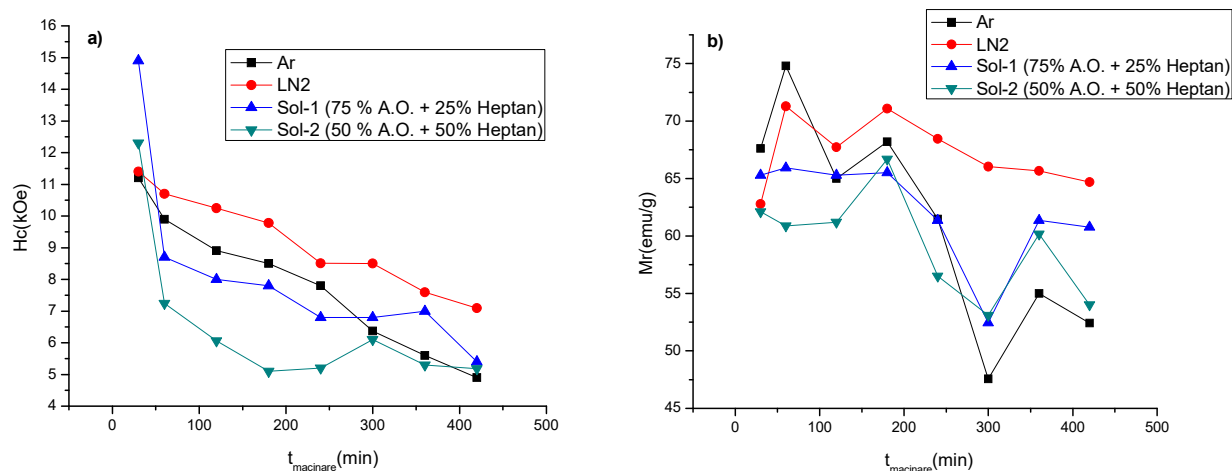


Fig. 5. Dependența coercitivității (a) și a magnetizației remanente (b) în funcție de mediul și timpul de măcinare.

Cercetările ulterioare vor fi axate pe îmbunătățirea proprietăților magnetice dure specifice, prin tratamente termice de relaxare a tensiunilor interne induse în timpul măcinării mecanice, precum și prin tratamente de recristalizare a unei eventuale faze amorphe care poate să apară în timpul măcinării mecanice în azot lichid.

- (3) Material pe bază de nanotuburi din carbon și nanopulberi magnetice utilizate pentru activități de ecranare electromagnetică. A fost obținut un material compozit format din nanotuburi din carbon (C) (Fig. 6) și nanopulberi pe bază de Co-Fe-B, cu diametrul mediu de aproximativ 30 nm, înglobate într-o rășină epoxidică cu patru componente și utilizată ca mediu de dispersie. Materialul compozit obținut prin combinarea în proporții egale de nanotuburi din carbon și nanopulberi pe bază de Co-Fe-B (raport 1:1), prezintă o bună dispersie a celor două componente și o omogenitate bună a acestora. Utilizând diferite combinații ale cantităților de nanotuburi din carbon cu pereți multipli și nanopulberi de Co-Fe-B, s-a obținut un material compozit cu o eficiență de ecranare de 57 dB. Creșterea concentrației de nanotuburi de carbon de la 0,2 % la 0,6 % conduce la o creștere a eficienței de ecranare de la 55 dB la 57 dB (Fig. 7).

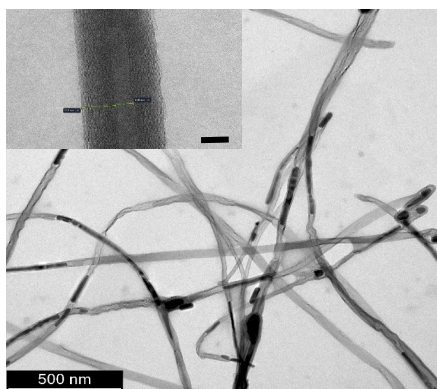


Fig.6. Imagine TEM a nanotuburilor din carbon.

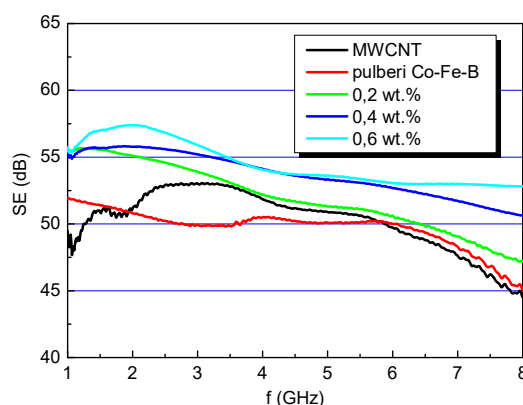


Fig.7. Eficiența de ecranare în funcție de frecvență, pentru diferite concentrații de nanotuburi de C.

Îmbunătățirea eficienței de ecranare a radiației electromagnetice poate fi explicată printr-o creștere a conductivității electrice a materialului compozit având o concentrație mai mare de nanotuburi din carbon. A fost evaluată de asemenea capacitatea de ecranare electromagnetică a materialelor pe bază de nanotuburi de carbon lungi (de până la 1 mm), combinate cu nanopulberi magnetice moi, menținând fixă cantitatea de nanopulberi și

crescând concentrația de nanotuburi de carbon la valorile următoare: 0,5%, 1% și 1,5%. Eficiența de ecranare a crescut ușor până la un maximum de 58 dB. În același timp, s-a obținut o lărgire și o uniformizare a benzii de absorbție, având la 8 GHz o eficiență de ecranare de 56 dB, comparativ cu 52 dB la concentrații mai mici de nanotuburi de carbon. Cercetările ulterioare vor urmări lărgirea domeniului de ecranare a materialului compozit până la 12 GHz, pe suprafețe mai mari, prin realizarea și utilizarea de nanotuburi de carbon cu lungimi mai mari, de până la 2 mm.

(4) Nanofire amorse obținute prin răcire rapidă din topitură: Dependența proprietăților magnetice ale nanofirelor de direcția de aplicare a câmpului magnetic. A fost realizat un studiu aprofundat al proceselor de magnetizare care au loc în nanofirele feromagnetice cu simetrie cilindrică, în condițiile în care acestea sunt supuse acțiunii unui câmp magnetic aplicat sub unghi variabil. Pentru acest studiu a fost elaborată o metodă nouă pentru simularea numerică a proceselor de magnetizare în nanofire amorse cu diametre și compoziții diferite și cu lungimi foarte mari (10^{-2} -10 m), supuse acțiunii câmpului magnetic aplicat sub diferite unghiuri față de axa firului. S-a urmărit influența cuplajului magnetoelastic, magnetostricțiunii și tensiunilor interne induse în timpul preparării asupra procesului de comutare a magnetizării. Rezultatele simulărilor micromagnetice au arătat că există o dependență semnificativă a histerezisului magnetic de unghiul sub care se aplică câmpul magnetic. În Fig. 6 este prezentată dependența câmpului coercitiv, H_c , și a magnetizării remanente, M_r/M_s , în funcție de unghiul θ sub care este aplicat câmpul magnetic în cazul nanofirelor cu diametre de 100 și, respectiv, 30 nm, având două compoziții diferite: Co-Fe-Si-B și Fe-Si-B.

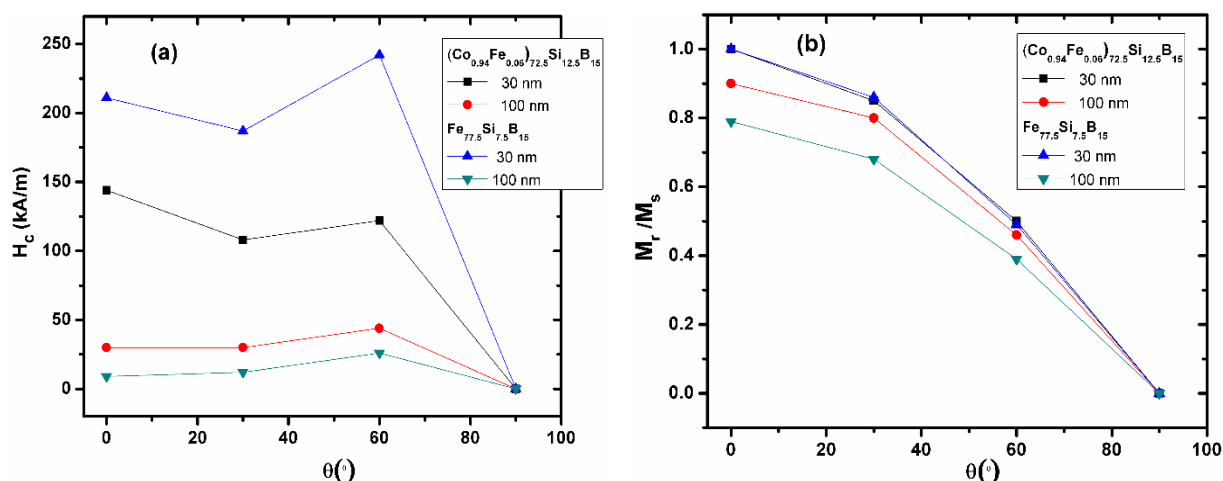


Fig. 8. Dependența câmpului coercitiv (a) și a magnetizării remanente (b) de unghiul θ dintre câmpul magnetic aplicat și axa nanofirelor, pentru nanofire cu diametre de 30 și 100 nm, și compoziții diferite (Co-Fe-Si-B și Fe-Si-B).

Cele două caracteristici magnetice, H_c și M_r/M_s , sunt calculate din ciclurile de histerezis simulate numeric. În cazul celor patru tipuri de eșantioane studiate s-a evidențiat o comportare neliniară a câmpului coercitiv în funcție de unghiul sub care este aplicat câmpul magnetic față de axa nanofirelor. Pentru nanofire având aceeași compoziție, câmpul coercitiv este mai mic la nanofirele cu diametrul mare (100 nm), pentru toate valorile unghiului θ . În cazul nanofirelor cu diametre mici (30 nm), câmpul coercitiv este mai mare și, în acest caz, este nevoie de un câmp magnetic aplicat mai mare pentru a iniția comutarea magnetizării. Prin modificarea direcției câmpului magnetic aplicat, și totodată prin controlul precis al dimensiunii și compoziției nanofirelor amorse obținute prin răcire rapidă din topitură, pot fi ajustate, într-un interval semnificativ, proprietățile asociate histerezisului magnetic, astfel încât aceste tipuri de materiale să devină adecvate utilizării în diferite tipuri de aplicații tehnologice de vârf din domeniile senzoricității și IT.

(5) Procese de comutare a magnetizării în fire amorfice nanometrice obținute prin răcire rapidă din topitură. Activitățile de cercetare dezvoltate au urmărit realizarea unui model numeric nou pentru descrierea proceselor de comutare a magnetizării în nanofire amorfice obținute prin răcire rapidă din topitură. În elaborarea modelului teoretic s-a ținut cont de dimensiunile și proprietățile magnetice (magnetizarea de saturatie, M_s) ale nanofirelor pe bază de Co-Fe-Si-B cu magnetostricțiune aproape nulă, și pe bază de Fe-Si-B cu magnetostricțiune pozitivă mare. Modelul micromagnetic elaborat a fost transpus în programul de simulare micromagnetică MAGPAR, program care utilizează discretizarea fiecărui nanofir studiat în elemente finite sub formă de tetraedre, legate prin noduri. Valorile caracteristicilor magnetice au fost calculate în fiecare nod.

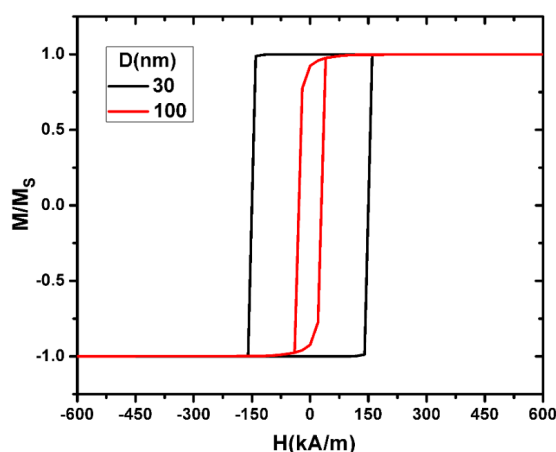


Fig. 9. Ciclurile de histeresis simulate numeric în cazul unor nanofire amorfice cu compoziția nominală $(\text{Co}_{0.94}\text{Fe}_{0.06})_{72.5}\text{Si}_{12.5}\text{B}_{15}$ și diametre diferite.

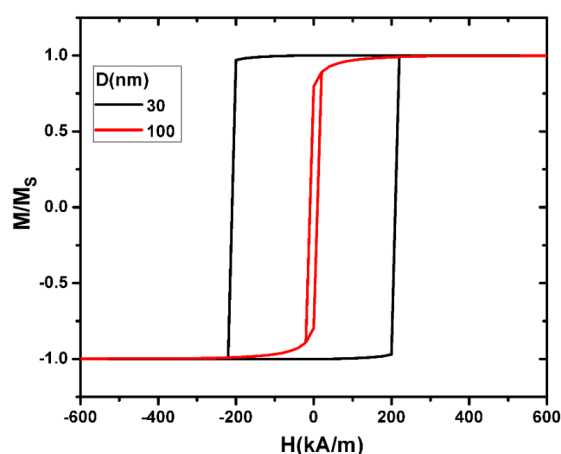


Fig. 10. Ciclurile de histeresis simulate numeric în cazul unor nanofire amorfice cu compoziția nominală $\text{Fe}_{77.5}\text{Si}_{7.5}\text{B}_{15}$ și diametre diferite.

În Fig. 9 și 10 sunt prezentate ciclurile de histeresis simulate numeric în cazul unor nanofire amorfice cu compozițiile nominale $(\text{Co}_{0.94}\text{Fe}_{0.06})_{72.5}\text{Si}_{12.5}\text{B}_{15}$ și $\text{Fe}_{77.5}\text{Si}_{7.5}\text{B}_{15}$ și cu diametre diferite (30 și 100 nm). Pentru ambele compoziții, valorile câmpului coercitiv sunt mai mici pentru nanofirul cu diametrul de 100 nm, comparativ cu nanofirul cu diametrul de 30 nm. Cu ajutorul simulării numerice s-a urmărit mai curând evoluția caracteristicilor magnetice în funcție de valorile diametrelor nanofirelor, decât evidențierea valorii adevărate a acestor caracteristici magnetice (ex. câmpul coercitiv), care în cazul ciclurilor de histeresis simulate numeric sunt mult mai mari decât caracteristicile magnetice evidențiate din ciclurile de histeresis determinate experimental. Acest fapt este o consecință a condițiilor speciale de simulare, în cazul cărora, printre altele, se pornește de la o stare de saturație magnetică completă. Ca urmare a analizei rezultatelor obținute prin simulare numerică și compararea acestora cu rezultatele experimentale se poate concluziona că, prin controlul precis al dimensiunilor și compoziției nanofirelor cilindrice amorfice, se pot ajusta proprietățile asociate histeresisului magnetic astfel încât aceste tipuri de materiale să devină adecvate utilizării în diferite aplicații de interes curent (ex. în senzorială și tehnologia informației).

(6) Nanofire de tip „core-shell” cu miez și înveliș de metal nobil; caracterizarea morfologică, structurală și magnetică. Au fost sintetizate nanofire de tip „core-shell” având miezul magnetic de Ni ($B_s = 0,6$ T), $\text{Ni}_{45}\text{Fe}_{55}$ ($B_s = 1,6$ T) sau $\text{Co}_{35}\text{Fe}_{65}$ ($B_s = 2,4$ T) și învelișul de Au (Fig. 11). Lungimea nanofirelor de tip „core-shell” a fost de 2 μm , iar diametrul de aproximativ 200 nm. Nanofirele magnetice, care reprezintă miezul materialului nanocompozit, au fost preparate prin depunere electrochimică în nanoporii unor membrane nanoporoase de alumină. După depunerea electrochimică, nanofirele au fost eliberate din membrană prin dizolvarea acesteia într-o soluție chimică (anhidridă cromică și acid fosforic). Imaginea SEM a nanofirelor de Ni eliberate din membrana de alumină nanoporoasă este prezentată în Fig. 12.

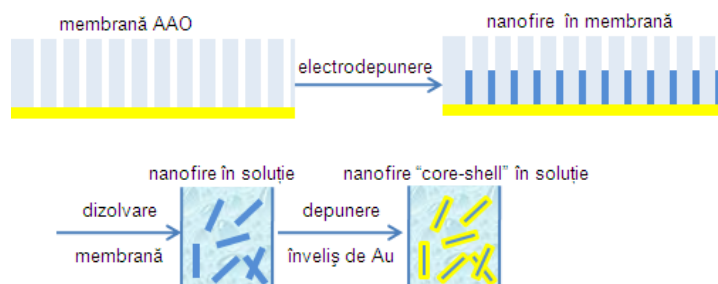


Fig. 11. Schema procesului de sinteză a nanofirelor de tip „core-shell” miez magnetic/Au.

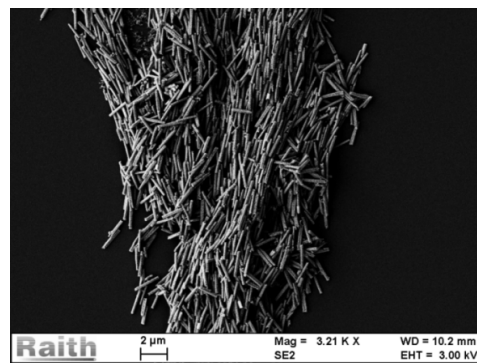


Fig. 12. Imagine SEM a nanofirelor de Ni eliberate din membrana de alumină nanoporoasă.

Caracterizarea structurală prin difracție de raze X a nanofirelor magnetice compozite de Ni@Au, NiFe@Au și CoFe@Au, a pus în evidență faptul că nanofirele pe bază de Ni și Ni-Fe au o structură cristalină cubică cu fețe centrate (cfc), iar nanofirele pe bază de Co-Fe au structură cristalină cubică cu volum centrat (cvc). Mărimea grăunților cristalini este cuprinsă între 9 și 11 nm. Acoperirea cu un strat subțire de Au a nanofirelor magnetice eliberate din membrana de alumină nanoporoasă s-a făcut prin imersarea nanofirelor într-o soluție apoasă de HAuCl_3 , având o concentrație de 65 mM. Timpul de reacție a fost de 5 min., la o temperatură a soluției de 50°C. Studiile de microscopie electronică de baleiaj de înaltă rezoluție (HR-SEM) au evidențiat faptul că miezul magnetic al nanofirelor a fost acoperit în întregime de stratul nemagnetic de metal nobil (Au). Caracterizarea magnetică a nanofirelor de tip „core-shell” a pus în evidență faptul că nanofirele au anizotropie de formă, iar prezența învelișului de metal nobil nu modifică semnificativ proprietățile magnetice ale miezului magnetic. Studiile care vor fi efectuate în etapele următoare vor urmări optimizarea unor astfel de structuri nanometrice și va fi evaluată posibilitatea utilizării acestor materiale în aplicații medicale, cum ar fi imagistica medicală prin rezonanță magnetică (IMR sau RMN).

- (7) Microfire nanocristaline trefilate utilizând ca precursori microfire convenționale din aliaje pe bază de Fe-Si-B cu diferite adiții. Activitățile de cercetare s-au axat pe: (i) prepararea de microfire convenționale din aliaje pe bază de Fe-Si-B cu adiții de Cu și Nb, și cu diametre în domeniul 120÷130 μm; (ii) trefilarea microfirelor convenționale pentru reducerea succesivă a diametrelor între 100 și 50 μm; (iv) inducerea structurii nanocristaline în microfirele trefilate. Au fost urmăritți diferiți factori care influențează procesul de trefilare, cu efect asupra uniformității microfirului în grosime. Scopul activităților de cercetare dezvoltate în cadrul acestei faze a fost obținerea de tipuri noi de materiale magnetice sub formă de microfire nanocristaline trefilate destinate aplicațiilor în ecranarea electromagnetică. Pentru obținerea structurii nanocristaline, microfirele amorfă au fost tratate termic la diferite temperaturi în intervalul 100÷600°C, urmărindu-se obținerea unei permeabilități magnetice cât mai mari. Structura nanocristalină a fost evidențiată cu ajutorul microscopului electronic de transmisie Libra 200MC, pe probe realizate prin corodare ionică cu fascicul de ioni focalizați (Focused Ion Beam). Imaginile de microscopie electronică de transmisie (TEM) arată că după tratamentul termic aplicat firelor trefilate în structura amorfă a firelor se induce o structură formată din grăunți nanometrici dispersați în matricea amorfă (Fig. 13). Analizele de difracție pe arie selectată (SAED) și imaginile de înaltă rezoluție pentru microfirele de FINOMET trefilate până la diametrul de 50 μm și tratate termic la 500°C timp de 1 oră indică existența predominantă a nanogrăunților de α-Fe cu diametre de ~ 11 nm, dispersați în matricea amorfă, raportul fază cristalină/fază amorfă fiind de ~ 15%.

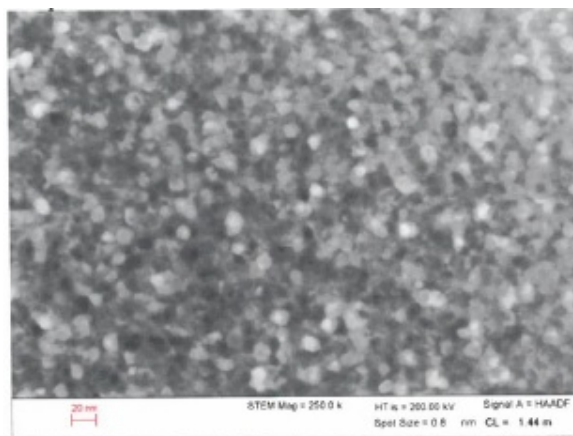


Fig.13. Imaginea TEM pentru un microfir Fe-Si-B-Cu-Nb (FINEMET), trefilat și tratat termic la 500 °C, evidențiază prezența grăunților nanocristalini în matricea amorfă reziduală.

- (8) Studiul morfologiei, structurii și a proprietăților magnetice ale microfirelor nanocristaline trefilate obținute din microfire convenționale din aliaje pe bază de Fe-Si-B cu diferite aditii. A fost realizată caracterizarea complexă morfologică, structurală și magnetică a microfirelor nanocristaline trefilate până la diametrul de 10 μm . S-a studiat influența procesului de trefilare asupra caracteristicilor dimensionale, structurale și magnetice ale noilor tipuri de materiale sub formă de fire nanocristaline obținute prin trefilarea unor microfire convenționale din aliaje pe bază de Fe-Si-B cu diferite aditii. Pentru obținerea microfirelor nanocristaline cu diametre de până la 10 μm au fost utilizate, ca precursori, fire convenționale amorse pe bază de Fe-Si-B cu diametrul de 120 μm .

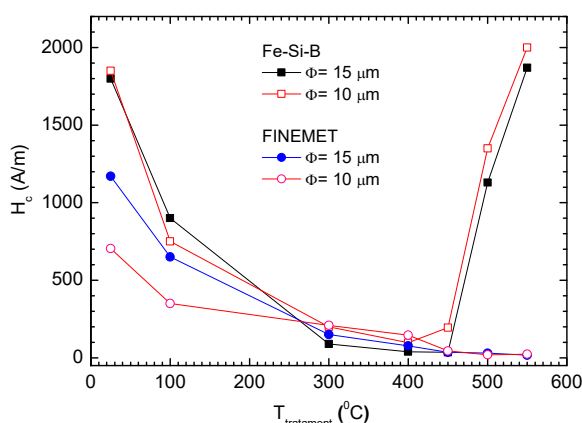


Fig.14. Variația câmpului coercitiv, H_c , cu temperatura de tratament aplicat ulterior procesului de trefilare, pentru microfire Fe-Si-B și FINEMET cu diametre de 10 și, respectiv, 15 μm .

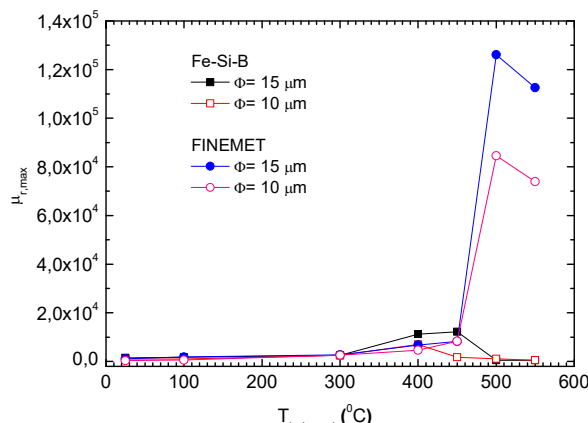


Fig.15. Variația permeabilității magnetice relative, $\mu_{r,max}$, cu temperatura de tratament aplicat ulterior procesului de trefilare, pentru microfire Fe-Si-B și FINEMET cu diametre de 10 și, respectiv, 15 μm .

Caracteristicile morfologice și structurale ale firelor as-cast și ale celor trefilate și tratate termic au fost analizate prin tehnici de microscopie electronică de transmisie (TEM) utilizând microscopul Libra200MC. S-au constatat modificări morfologice și structurale ca urmare a trefilării și a aplicării de tratamente termice, cu efect asupra proprietăților magnetice. Proprietăți bune de material magnetic moale (câmp coercitiv, H_c , de valori reduse) au fost obținute pentru microfirele pe bază de Fe-Si-B și FINEMET trefilate până la diametrul de 10 μm și tratate termic la temperatura de 450°C, timp de 1 oră (Fig. 14 și 15). Microfirele de FINEMET, tratate termic la temperaturi între 450°C și 550°C, prezintă o creștere a permeabilității magnetice, cu circa un ordin de mărime, comparativ cu microfirele pe bază de Fe-Si-B. Analizele de difracție pe arie selectată (SAED) și imaginile TEM de înaltă rezoluție realizate pentru microfirele de FINEMET trefilate până la diametrul de 10 μm și tratate termic

la 500°C timp de 1 oră indică existența predominantă a nanogrăunților de α -Fe dispersați în matricea amorfă. Microfirele FINEMENT trefilate și tratate termic la 500°C timp de 1 oră vor putea fi utilizate pentru realizarea de ecrane electromagnetice cu eficiență mare de ecranare, pe diferite domenii de frecvență.

Laboratorul de Control Nedistructiv / Direcții de cercetare dezvoltate

- **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.**

(1) Studiul teoretic al materialelor electromagnetice multifuncționale. Rezultatele activităților de cercetare sunt după cum urmează:

- o modelarea teoretică a comportamentului metasuprafețelor elastice conținând rezonatori identici columnari;
- o analiza efectului reducerii cuplării dintre rezonatori sub linia de frontieră de reflexie scăzută, urmărind reglarea dependenței rezonatorilor din subunități asupra aranjamentului spațial reconfigurabil și caracteristicile acestora;
- o simularea interacțiunii undelor cu structurile MENR (Metasurface Neuniform Reconfigurable) pentru a demonstra multifuncționarea tunabilă incluzând refracția anomală, focalizarea și altele;
- o validarea implementării algoritmului de comprimare adaptivă în contextul software-ului auto-adaptabil pentru domenii deschise. Precizia obținută este direct legată de parametrul de control al erorilor din algoritm, care poate fi reglat și adaptat structurilor proiectate. În Fig. 16 sunt prezentate câmpurile de undă pentru fasciculul de undă Gaussian incident flexural vertical și oblic, care trec printr-o metasuprafață neuniformă cu gradient de schimbare de fază de 0,5 k.

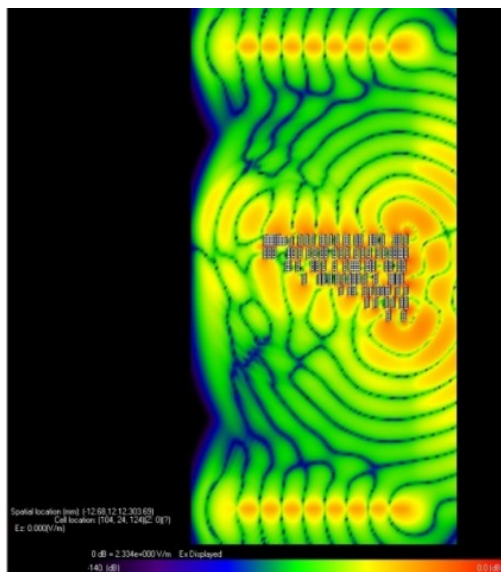


Fig. 16. Câmpurile de undă pentru fasciculul de undă Gaussian incident flexural vertical și oblic, care trec printr-o metasuprafață neuniformă cu gradient de schimbare de fază de 0,5 k.

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

8.1. Prezentarea activității de colaborare prin parteneriate

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

Dezvoltarea activităților de colaborare prin parteneriate s-a realizat:

- (1) în cadrul proiectelor de cercetare în curs de implementare,
- (2) prin elaborarea de noi propuneri de proiecte și participarea la noi competiții,
- (3) în cadrul unor acorduri de colaborare cu instituții de cercetare din țară și din străinătate.

În anul 2019, activitățile de colaborare prin parteneriate s-au desfășurat în cadrul a:

- **4** proiecte complexe de cercetare realizate în parteneriat cu **20** parteneri din țară;
- **1** proiect COST realizat în parteneriat european;
- **1** grant de cercetare realizat în colaborare cu **un** partener din SUA;
- **1** proiect de cercetare realizat în colaborare cu **un** partener din Rusia (IUCN Dubna, în baza unui acord internațional de colaborare);
- **1** contract de cercetare realizat în colaborare cu **un** partener din Austria (Flux GmbH).

	2018	2019
Parteneriat la nivel național	4 proiecte complexe de cercetare cu un număr total de 20 parteneri , din care 10 universități, 6 INCD-uri, 2 institute de cercetare ale Academiei Române, un spital și un centru de cercetare al M.Ap.N.	4 proiecte complexe de cercetare cu un număr total de 20 parteneri , din care 10 universități, 6 INCD-uri, 2 institute de cercetare ale Academiei Române, un spital și un centru de cercetare al M.Ap.N.
Parteneriat la nivel internațional	6 proiecte și 2 granturi de cercetare și 3 acorduri de colaborare cu un număr total de 45 parteneri , inclusiv agenți economici: - un proiect european PC7; - un proiect COST; - un grant de cercetare finanțat de ONRG, SUA; - un grant de cercetare finanțat de IUCN Dubna; - 4 proiecte de colaborare cu IUCN Dubna; - 3 acorduri de colaborare semnate cu 3 instituții din străinătate (o facultate și 2 institute de cercetare)	3 proiecte și 1 grant de cercetare și 2 acorduri de colaborare cu parteneri din institute de cercetare și de învățământ superior din străinătate, inclusiv agenți economici: - un proiect COST; - un grant de cercetare finanțat de ONRG, SUA; - 1 proiect de colaborare cu IUCN Dubna; - 1 proiect/contract de cercetare cu Flux GmbH din Austria; - 2 acorduri de colaborare semnate cu 2 institute de cercetare.

În anul 2019, activitatea de colaborare prin parteneriate a INCDFT-IFT Iași s-a axat pe:

- **menținerea parteneriatelor existente** prin întâlniri cu partenerii din cadrul proiectelor naționale și internaționale de cercetare aflate în derulare, pentru (i) elaborarea în comun de lucrări științifice în vederea publicării în reviste indexate ISI, (ii) dezvoltarea de tehnici noi de caracterizare morfologică, structurală și compozițională, prin microscopie electronică de baleiaj (SEM) și de transmisie (TEM), și prin spectroscopie Auger;
- **dezvoltarea de noi parteneriate** viabile, naționale și internaționale, în cadrul:
 - o a **4 proiecte complexe de cercetare** câștigate în PN III - Programul P1 - Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare, Subprogram 1.2 - Performanță instituțională (PCCDI);
 - o a **2 proiecte și a unui grant internaționale de cercetare**;

- o **unui proiect COST**, acțiunea CA17123, cu titlul „Ultrafast opto-magneto-electronics for non-dissipative information technology” (acronim: MAGNETOFON);
- o **a 2 acorduri de colaborare internațională**: **1** semnat de către INCDFT-IFT Iași cu IUCN Dubna; **1** semnat de către Laboratorul de Control Nedestructiv cu The Institute of Thermomechanics of the Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic.

Activitatea de cercetare științifică dezvoltată în parteneriat în anul 2019 s-a materializat în:

- elaborarea în comun de lucrări științifice (ex. din **31** lucrări științifice publicate în reviste cotate ISI, **24** lucrări au fost realizate în parteneriat, din care 12 în parteneriat național și 12 în parteneriat internațional);
- dezvoltarea de parteneriate cu instituții de cercetare, instituții de învățământ superior și companii din țară și din întreaga lume în cadrul activităților realizate la INCDFT-IFT Iași, axate pe dezvoltarea de servicii de specialitate și livrarea de produse - rezultate ale cercetării: **7** propuneri de proiecte în competiții naționale; **8** propuneri de proiecte/granturi în competiții internaționale; **5** tipuri de servicii specializate, din care 2 valorificate prin CEC-uri-tip A1 în cadrul a 2 proiecte PCCDI; **2** tipuri de materiale livrate în străinătate.

- b. înscrierea INCDFT-IFT Iași în baze de date internaționale care promovează parteneriatele

2018	2019
7	7

În anul 2019, INCDFT-IFT Iași era înscris în următoarele baze de date/platforme:

- **CORDIS**;
- **ENIAC**;
- **MERIL (Mapping of the European Research Infrastructure Landscape)** (http://portal.meril.eu/converis-esf/publicweb/research_infrastructure/3410) - bază de date cu infrastructurile de cercetare din Europa, accesibile utilizatorilor din toate domeniile științifice;
- **InfoBulletin** - editat de Camera de Comerț și Industrie a României / Centrul Național de Informații de Afaceri, pentru promovarea ofertelor firmelor românești în mediul de afaceri internațional;
- **ERRIS** - Engage in the Romanian Research Infrastructures System – platformă de booking a serviciilor de cercetare din România (<http://erris.gov.ro>);
- **RO INNO Romania** - o inițiativă a Autorității Naționale pentru Cercetare Științifică și Inovare (ANCSI) actualul Minister al Educației și Cercetării, prin care se urmărește susținerea, consolidarea și dezvoltarea inovării și a transferului tehnologic la nivel național (Registrul de evidență a rezultatelor CD) (<http://site.roinno.ro/>);
- **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/>).

- c. înscrierea INCDFT-IFT Iași ca membru în rețele de cercetare / membru în asociații profesionale de prestigiu pe plan național/internațional

2018	2019
18	20

În anul 2019, INCDFT-IFT Iași a fost membru în următoarele rețele de cercetare / asociații profesionale:

- **ROMNET - NANO Network**
- **IST World**
- **Nanotechnology.org.il**
- **Ranking Web of World Research Centers**
- **European Security Directory**
- **European Public Review**
- **Asociația institutelor naționale de cercetare - dezvoltare din România**
- **Societatea Română de Fizică**
- **AEHR - Asociația pentru Energia Hidrogenului din România (Romanian Association**

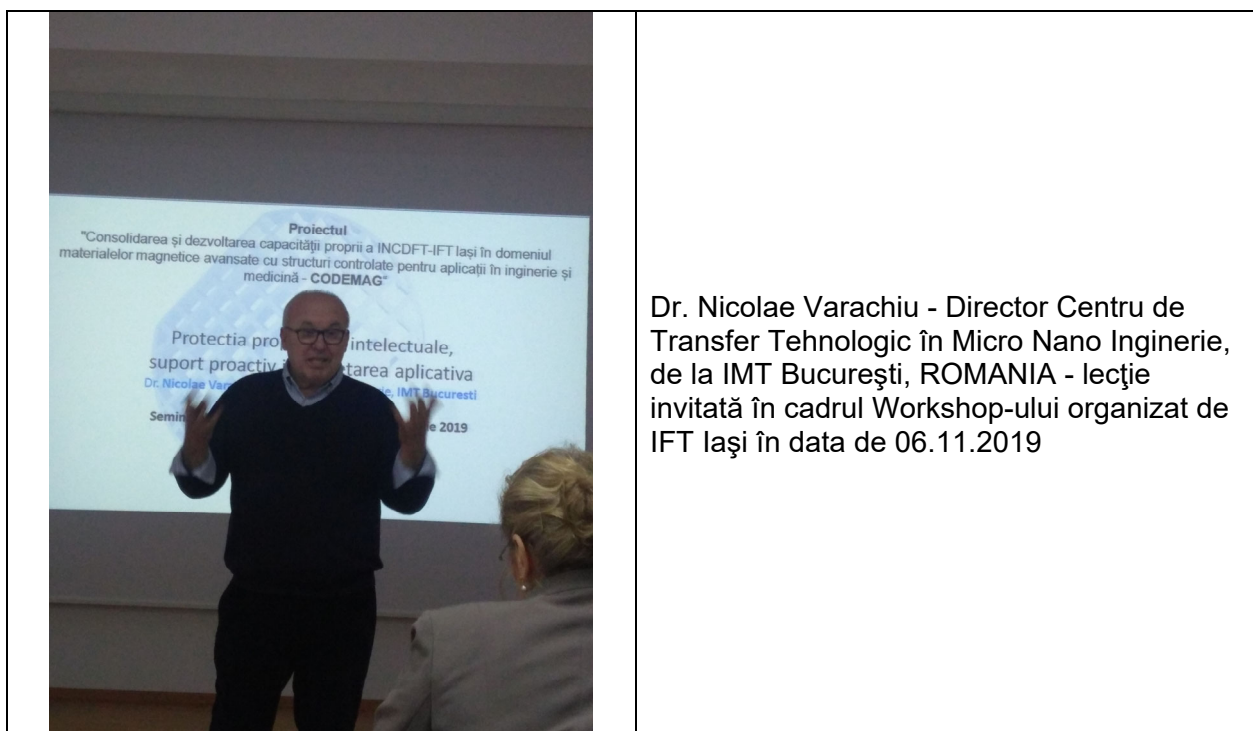
- for Hydrogen Energy) (www.h2romania.ro)
- **CCI Iași - Camera de Comerț și Industrie Iași** (<http://www.cciiasi.ro/index.htm>)
- **Clubului întreprinzătorului român**
- **P.R.C.P. - Patronatul Român din Cercetare și Proiectare** (<http://www.ictcm.ro/prcp/>)
- **ANELIS PLUS** - Asociația Națională a Universităților, Institutelor de Cercetare și Bibliotecilor Centrale Universitare din România (<http://www.anelisplus.ro/>)
- **Asociației DRIFMAT** (Infrastructură de Cercetare Distribuită pentru Materiale, Aplicații și Tehnologii ale Viitorului - Distributed Research Infrastructure for Future Materials, Applications and Technology)
- **Asociația BioROne - cluster de Biotehnologie**
- **AroEnd - Asociația Română de Examinări Nedistructive**
- **Academia NDT** (<http://www.academia-ndt.org/>) - **Subgroup on the Integrity of Metal Components and Structures & Subgroup on the Ageing of Concrete Structures** – OECD Nuclear Energy Agency NEA Steering Committee, Technical Committees and Working Groups
- **Asociația Argentiniană de Control Nedistructiv și Structural** (Asociación Argentina de Ensayos No Destructivos y Estructurales - AAENDE)
- **Comitetul European de Control Nedistructiv**
- **Federația Europeană de Evaluări Nedistructive (EFNDT)**/domeniul scolarizării și certificării conform EN 473.

d. participarea în comisii de evaluare concursuri naționale și internaționale

	2018	2019
Experți CDI la nivel național (Portal Experți CDI http://www.experti-cdi.ro/search_results.php)	9	9
Experți la nivel european (Portal experți HORIZON 2020)	2	2
Membri în Comisiile de Specialitate CNATDCU	1	1
Membri în Comisiile de Specialitate ale Colegiul Consultativ pentru Cercetare, Dezvoltare și Inovare - CCCDI	2	2
Membri în Platforma Brainmap (http://www.brainmap.ro/)	> 30	> 30
Expert evaluator Salonul Internațional al Inovării și Cercetării Științifice Studentești - "Cadet INOVA'18", Academia Forțelor Terestre "Nicolae Bălcescu", Sibiu	1	1

e. personalități științifice ce au vizitat INCDFI-IFT Iași

	2018	2019
	3	5
Personalități științifice care au vizitat INCDFI-IFT Iași în anul 2019:		
1. Michaela Janovska, Laboratory of Ultrasonic Methods, Institute of Thermomechanics - Academy of Sciences of the Czech Republic;		
2. Conferențiar Dr. Ing. Mariana Domnica Stanciu - Facultatea de Mecanică, Universitatea Transilvania din Brașov, Romania;		
3. Paul Tutzu și Victo Vasileoiu de la compania Flux GmbH (Austria);		
4. Dr. Nicolae Varachiu, Director Centru de Transfer Tehnologic în Micro Nano Inginerie, de la INCDFI Microtehnologie, IMT București, Romania;		
5. Wengo Ma - Faculty of Mechanical Engineering, Shenyang Jianzhu University, China.		



Dr. Nicolae Varachiu - Director Centru de Transfer Tehnologic în Micro Nano Inginerie, de la IMT București, ROMANIA - lecție invitată în cadrul Workshop-ului organizat de IFT Iași în data de 06.11.2019

f. lecții invitate, cursuri și seminarii susținute de personalitățile științifice invitate

	2018	2019
	2	2
1. „Resonant Ultrasound Spectroscopy by LASER excitation” - Michaela Janovska, Laboratory of Ultrasonic Methods, Institute of Thermomechanics - Academy of Sciences of the Czech Republic; 2. „Protecția proprietății intelectuale, suport proactiv în cercetarea aplicativă” și „Instrumente științifice pentru accelerarea către nivelul de pregătire tehnologică TRL 7-8-9 - exemple de bune practici”, lecții invitate susținute de către Dr. Nicolae Varachiu - Director Centru de Transfer Tehnologic în Micro Nano Inginerie, de la IMT București, ROMANIA - în cadrul Workshop-ului organizat de IFT Iași în data de 06.11.2019.		

g. membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI (sau incluse în baze internaționale de date) și în colective editoriale internaționale și/sau naționale: 7 membri

1. Dr. Nicoleta LUPU - Editor, IEEE Transactions on Magnetics
2. Dr. Nicoleta LUPU - Editor, IEEE Transactions on Magnetics - Conferences
3. Dr. Tibor-Adrian ÓVÁRI - Associate Editor, IEEE Magnetics Letters
4. Prof Dr. Horia CHIRIAC - Member of Editorial Review Board, IEEE Magnetics Letters
5. Prof. Dr. Horia CHIRIAC - Member of Advisory Board, Optoelectronics and Advanced Materials - Rapid Communications
6. Prof. Dr. Horia CHIRIAC - Member of Editorial and Advisory Board, Romanian Journal of Physics
7. Dr. Adriana SAVIN - Member of Editorial Board, International Journal of Microstructure and Materials Properties.

8.2. Prezentarea rezultatelor la târguri și expoziții naționale și internaționale

	2018	2019
Târguri și expoziții	2	3
În anul 2019, INCDFT-IFT Iași a participat la următoarele târguri și expoziții: 1. Salonul INVENTICA 2019 (XXIII-th International Exhibition of Inventics), Iași, România, 26-28.06.2019		

2. The IIIrd International Fair of Innovation and Creative Education for Youth (ICE-USV) Suceava, România, 18-20.06.2019
3. Salonul Internațional al Inovării și Științifice Studentești „Cadet INOVA'19”, Academia Forțelor Terestre „Nicolae Bălcescu”, Sibiu, România, 11-13.04.2019.

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

		2018	2019	
		4	10	
Locul 1 în Top Afaceri România		1	1	
Medalii de aur		1	2	
Medalii de argint		1	2	
Medalii de bronz		-	1	
Plachetă inventator		-	-	
Premii speciale		-	4	
Alte medalii		1	-	
Premii obținute în anul 2019:				
Nr. crt.	Premiu	Eveniment / Autoritate	Activitate/Brevet/Lucrare	Autori
1.	Locul 1 în Top Afaceri România 2019	Camera de Comerț și Industrie Iași	Top Afaceri România , județul Iași, domeniul 72: Cercetare–dezvoltare	INCDFT-IFT Iași
	- Premiul Special oferit de către Asociația Română pentru Tehnologii Alternative A.R.T.A. Sibiu - The Politehnica Innovation Award oferit de Univeristatea Politehnica din București	Salonul INVENTICA 2019 (XXIII-th International Exhibition of Inventics), Iași, România, 26-28.06.2019	Patent Application No. a 2016 00415/07.06.2016 (International Patent Pending): <i>Apparatus for determining the abnormal electrical potentials at ventricular myocardium level</i>	Chiriac Horia ; Grecu Mihaela; Corodeanu Sorin ; Țibu Mihai ; Lupu Nicoleta
2.	Medalie de aur	The III rd International Fair of Innovation and Creative Education for Youth (ICE-USV) Suceava, România 18-20.06.2019	Lucrare: <i>Technical solutions to increase the reliability and performance of the h-h secondary suspension used in the 2100 hp diesel-electric locomotives operated in Romania</i>	Blanari Igor ; Alexandrov Mihail; Dănilă Narcis-Andrei ; Apostol Daniel
3.	Medalie de Argint		Lucrare: <i>Wind turbine blade behavior at complex loadings</i>	Morăraș Ciprian ; Dănilă Narcis-Andrei ; Savin Adriana
	Medalie de Argint		Lucrare: <i>Location of buried pipes and moisture assessments using GPR system</i>	Dobrescu Gabriel Silviu ; Iftimie Nicoleta ; Savin Adriana

	Medalie de Bronz		Lucrare: <i>Mechanical tests applied to thin layers used to increase the energy efficiency of hydraulic turbines</i>	Țugui Cătalin Andrei, Dobrescu Gabriel Silviu, Burduhos Nergis Diana Petronela
3.	Medalie de aur	Salonul Internațional al Inovării și Științifice Studentești „Cadet INOVA'19” Academia Forțelor Terestre „Nicolae Bălcescu”, Sibiu, România 11-13.04.2019	Lucrare: <i>Iosipescu specimens testing using Arcan device</i>	Danilă Narcis-Andrei; Blanari Igor; Steigmann Rozina; Savin Adriana
	Marele Premiu al Juriului - CUPA „Cadet INOVA'19” Cup		Lucrare: <i>Influence of Ce concentrations in $Zr_{1-x}Ce_xO_2$ used in medical prostheses</i>	Morăraș Ciprian; Iftimie Nicoleta; Savin Adriana; Dobrescu Gabriel Silviu
	Premiul Societăților Comerciale „Cadet INOVA'19		Lucrare: <i>Structural health monitoring of critical zones of scalable wind turbine blades</i>	Dobrescu Gabriel Silviu; Morăraș Ciprian; Iftimie Nicoleta; Savin Adriana

8.4. Prezentarea activității de mediatizare:

Pentru îmbunătățirea vizibilității INCDFT- IFT Iași pe plan intern și extern, au fost realizate o serie de activități specifice în cadrul cărora institutul a fost subiectul unor articole de mediatizare în presa din țară și în cea din străinătate:

- 1) 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 Pagini Naționale (<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_NATIONAL_DE_CERCETARE_DEZVOLTARE_PENTRU_FIZICA_TEHNICA_IASI/164955)
- 4) Articol publicat în Curierul de Fizică nr. 86, cu ocazia împlinirii a 70 ani de la înființarea IFA București (http://curieruldefizica.nipne.ro/docs/CdF_86.pdf).

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 pentru perioada 2018-2022 au fost prevăzute următoarele obiective specifice:

- a. dezvoltarea unui program propriu de cercetare în domeniul materialelor avansate multifuncționale nanostructurate și nanocompozite pentru aplicații multidisciplinare în domenii tehnologice de înalt nivel European, cu precădere în domeniul microsenzorilor pentru aplicații (bio)medicale și biosenzorilor pe bază de micro/nanoparticule și micro/nanofire magnetice;
- b. cercetări tehnologice având drept scop realizarea de noi tehnologii pentru materialele, dispozitivele (senzori și sisteme de senzori magnetici, biosenzori, diferite tipuri de traductori și actuatori) și echipamentele care fac obiectul activităților de CDI din cadrul institutului, dar și îmbunătățirea și particularizarea tehnologiilor existente;
- c. proiectarea și implementarea de noi metode și tehnici de evaluare și caracterizare a noilor materiale multifuncționale, inclusiv nanomateriale, realizarea de laboratoare acreditate în special pentru noi categorii de materiale, dispozitive și tehnici de evaluare și caracterizare care nu sunt încă dezvoltate în România și chiar la nivel European, dar care, în perspectivă, vor prezenta un interes deosebit în definirea noilor direcții de cercetare pe plan mondial;
- d. creșterea numărului de proiecte de cercetare implementate, în vederea atragerii de fonduri financiare substanțiale pentru dezvoltarea de activități de cercetare de înaltă performanță în profilul și domeniul de expertiză al institutului;
- e. dezvoltarea de noi parteneriate cu instituții de cercetare, cu mediul academic și cu mediul de afaceri, pentru realizarea de produse inovative cu impact tehnologic mare, în acord cu cerințele pieței în domeniul „high tech”;
- f. identificarea de noi tematici pentru proiecte de cercetare științifică și tehnologică complex; constituirea de noi consorții europene și/sau consolidarea consorțiilor naționale și internaționale existente, pentru participarea la următoarele call-uri din programul ORIZONT 2020/HORIZON EUROPE;
- g. creșterea performanței în activitatea de cercetare, a capacității de inovare și a vizibilității rezultatelor științifice și tehnologice obținute, prin articole științifice de înaltă calitate publicate în reviste de specialitate cotate ISI, cu factor mare de impact, și prin brevete de invenție naționale și internaționale;
- h. identificarea de nișe aplicative pentru materialele avansate și dispozitivele realizate la INCDFT-IFT Iași; creșterea valorii fondurilor financiare atrase din surse private (companii naționale și internaționale); promovarea produselor noi la târguri și expoziții în domeniu, precum și participarea la activități de brokeraj;
- i. creșterea numărului de proiecte de cercetare științifică și tehnologică realizate în colaborare cu mediul de afaceri, în vederea transferului de tehnologie;
- j. 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;
- k. îmbunătățirea vizibilității institutului prin continuarea organizării de manifestări științifice (seminarii, workshop-uri, școli de vară, seria de conferințe ANMM, etc.).

Conform Anexei 1.2a și 1.2b (Performanță instituțională) din Hotărârea Guvernului nr. 477/2019 privind aprobarea Normelor metodologice pentru evaluarea în vederea acreditării institutelor de cercetare-dezvoltare, INCDFT-IFT Iași a obținut următoarele rezultate în 2019:

- lucrări științifice cotate sau indexate ISI: **31** lucrări științifice cu un factor de impact cumulativ de 82,425;
- citări în reviste de specialitate cotate ISI: peste **670** citări;
- lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum: **12** lucrări științifice publicate;
- brevete de invenție acordate/cereri de brevet de invenție: **6** (**3** brevete de invenție acordate, din care 2 naționale și 1 internațional; **3** cereri de brevet de invenție, din care **2** naționale și **1** internațională);

- produse/servicii/tehnologii/metode: **11** produse noi (materiale și sisteme/dispozitive) / **5** tipuri de servicii specializate / **0** tehnologie/2 metode;
- studii prospective și tehnologice/proceduri și metodologii: **18** studii tehnice, din care **5** studii tehnice complexe realizate pentru companii din Austria, Elveția, Italia, Grecia;
- materiale speciale comercializate pe bază de comandă: **2** tipuri de materiale livrate la 2 companii din Germania (10 comenzi) și Israel (1 comandă);
- ✓ comunicări prezentate la manifestări științifice cu participare internațională: **53** lucrări științifice comunicate (8 invitate și 15 prezentate oral) la manifestări științifice naționale și internaționale de prestigiu (14th Joint MMM-Intermag Conference; Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials - MMM 2019; 12th International Conference on the Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers; International Symposium on Metastable, Amorphous and Nanostructured Materials - ISMANAM 2019; Joint European Magnetic Symposia - JEMS 2019; SPIE Nanoscience Engineering 2019; etc);
- membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI (sau incluse în baze internaționale de date) și în colective editoriale internaționale: **3** cercetători sunt membri în colectivele de redacție a **5** reviste științifice cotate ISI și **1** cercetător este membru în colectivul de redacție al unei reviste cotate BDI;
- premii obținute prin selecție/distincții, etc: **1** brevet de invenție și **8** lucrări științifice inovative au fost premiate cu:
 - ✓ **5** medalii (**2 de Aur; 2 de Argint; 1 de Bronz**);
 - ✓ **3** diplome (**1** diplomă de onoare; **2** diplome de excelență);
 - ✓ **4** premii speciale (The Politehnica Innovation Award; 1 premiu special; Premiul Societăților Comerciale „Cadet INOVA'19”; Marele Premiu al Juriului - CUPA „Cadet INOVA'19” Cup);
- doctori în științe, membri ai instituției: **35** doctori în științe dintr-un număr total de **41** personal de cercetare - dezvoltare atestat;
- participarea la competiții de proiecte în programe naționale: **22** propuneri de proiecte aflate în stadiul de evaluare;
- participarea la competiții de proiecte în programe internaționale: **8** propuneri de proiecte, din care 1 proiect nu a intrat la finanțare și 7 proiecte/granturi sunt în stadiul de evaluare;
- infrastructura de cercetare: INCDFT-IFT Iași dispune de o infrastructură de cercetare ultraperformantă, de ultimă generație, pentru prepararea și caracterizarea fizică și structurală complexă a materialelor, inclusiv materiale micro și nanodimensionate. O mare parte dintre echipamentele de cercetare dispun de facilități pentru upgrading, astfel încât pot fi atașate diferite accesorii pentru creșterea performanțelor tehnice ale acestor echipamente.

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:

- bibliotecă, cu un număr de 10.224 volume (3.583 cărți și 6.650 reviste) și un număr de 8.410 alte publicații;
- infrastructură de comunicare performantă, cu acces la internet și intranet, la care sunt conectate peste 124 computere; o parte din acestea sunt conectate la infrastructura de cercetare pentru prelucrarea datelor experimentale și/sau controlul proceselor tehnologice specifice tehnicilor de preparare, caracterizare și testare materiale și dispozitive;
- acces online la reviste științifice de specialitate și baze de date internaționale prin intermediul proiectului “Acces Național Electronic la Literatură Științifică pentru Susținerea Sistemului de Cercetare și Educație din România - ANELIS PLUS 2020”, co-finanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020.

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

În perioadele 27.08.-29.08.2019, 02.09.-03.09.2019, 09.09. -12.09.2019, 16.09.-20.09.2019, 23.09.-24.09.2019, 03.10.2019, 07.10-11.10.2019, 14.10.-17.10.2019, 21.10-25.10.2019, 28.10.2019-01.11.2019, 04.11.-07.11.2019 și 11.11.-12.11.2019, la sediul INCDFIT-IFT Iași s-a efectuat, în mai multe etape, o inspecție economico-financiară de către AGENTIA NATIONALA DE ADMINISTRARE FISCALA-Direcția Generală Regională a Finanțelor Publice Iași-Activitatea de Inspecție Economico-Financiară, perioada supusă inspecției economico-financiare fiind 01.01.2018-31.12.2018. Ca urmare a acestei inspecții economico-financiare a fost întocmit Raportul de inspecție economico-financiară nr.ISR-AIF 3861/12.11.2019.

În baza art.24 alin.(1) lit.f) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr.94/2011, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr.107/2012, cu modificările ulterioare și a articolului 25 alin.(2) lit.a) din același act normativ, INCDFIT-IFT Iași a dus la îndeplinire măsurile dispuse de organele de control în Dispoziția Obligatorie nr.ISR_AIF 3862/12.11.2019. Cu adresa nr.1660/17.12.2019, INCDFIT-IFT Iași a înaintat organului de control modul de ducere la îndeplinire a acestor măsuri.

12. Concluzii

În activitatea de cercetare științifică desfășurată la INCDFT-IFT Iași se urmărește în mod continuu creșterea performanței științifice și tehnologice, atât prin abordarea unor noi direcții de cercetare în cadrul unor proiecte în curs de implementare, cât și prin continuarea tematicilor de cercetare cu largă aplicabilitate dezvoltate de institut.

În cadrul activităților de cercetare dezvoltate s-a urmărit:

- (1) dobândirea de cunoștințe științifice și tehnologice noi,
- (2) dezvoltarea de expertize științifice și tehnologice noi și îmbunătățirea expertizei actuale în domenii axate pe: prepararea și caracterizarea avansată de noi tipuri de materiale multifuncționale și dezvoltarea de produse noi cu aplicabilitate în domenii precum (bio)medicina, microelectronica, tehnica de calcul, etc.

În anul 2019, la INCDFT-IFT Iași au fost dezvoltate activități de cercetare focalizate pe:

- dezvoltarea de noi tipuri de materiale magnetice avansate cu proprietăți fizice prestabilite și structuri controlate, cu largă aplicabilitate în inginerie, medicină, protecția mediului, etc,
- dezvoltarea de noi sisteme experimentale și dispozitive pentru aplicații multidisciplinare,
- dezvoltarea de noi tehnologii/metode pentru prepararea și caracterizarea complexă a materialelor speciale obținute la INCDFT-IFT Iași.

Activitățile de cercetare științifică și tehnologică dezvoltate la INCDFT-IFT Iași în anul 2019 au fost axate pe următoarele direcții:

- **Procesarea de materiale magnetice avansate cu structuri controlate pentru aplicații în inginerie și medicină; dispozitive pentru testare materiale/fenomene:**
 - nano-canale pentru deplasarea virtual fără pierderi a pereților de domenii magnetice cu aplicații în spintronică;
 - noi tipuri de materiale magnetic dure de tip Nd-Fe-B sub formă de particule nanometrice obținute prin măcinarea mecanică a benzilor precursoare în atmosferă controlată pentru realizarea de magneți permanenți;
 - noi tipuri de materiale compozite sub forma unui amestec de nanotuburi de carbon cu pereți multipli și nanopulberi magnetic moi, pentru activități eficiente de ecranare electromagnetică;
 - fire amorfe și/sau nanocristaline bistabile pentru sisteme logice sau dispozitive de stocare magnetică, precum și pentru dezvoltarea de noi tipuri de senzori magnetici;
 - nanofire de tip "core-shell" cu miez și înveliș de metal nobil pentru aplicații medicale, cum ar fi imagistica medicală prin rezonanță magnetică (IMR sau RMN);
 - microfibre nanocristaline trefilate utilizând ca precursori microfibre convenționale din aliaje pe bază de Fe-Si-B cu diferite aditii, destinate în ecranarea electromagnetică;
 - nanofire amorfe obținute prin răcire rapidă din topitură pentru diferite aplicații de interes curent (ex. în senzorială și tehnologia informației);
 - nanoparticule magnetice auto-asamblate în matrice macromoleculară biopolimerică sau pe hidroxizi dublu lamelari pentru aplicații în protecția mediului;
 - compozite magnetice pe bază de Carbon Dots și Fe₂O₃ pentru aplicații medicale (terapia cancerului);
 - benzi magnetice de tip Mn-Bi cu procent mare de fază dură α -MnBi și de tip Nd-Fe-B cu diferite compoziții, pentru aplicații în sectorul energetic, informatică și securitate, industria auto și medicină;
 - echipament complex care permite simultan determinarea ciclului de histerezis și măsurarea vitezei de propagare a pereților de domenii la inversarea magnetizării;
 - dispozitiv pentru prepararea hidrotermală a Carbon Dots imidici fluorescenți, utilizabili ca platforme teranostice antitumorale.
- **Caracterizarea magnetică, topologică, morfologică, structurală și compozițională a materialelor dezvoltate la INCDFT-IFT Iași:**
 - model numeric nou pentru descrierea proceselor de magnetizare în nanofire amorfe cu simetrie cilindrică;
 - metodă teoretică nouă pentru simularea proceselor de magnetizare în nanofire amorfe supuse acțiunii câmpului magnetic aplicat sub diferite unghiuri față de axa nanofirului;

- metodă experimentală nouă pentru investigarea dinamicii pereților de domenii magnetice în microfire magnetice amorphe și nanocristaline;
- model numeric nou pentru descrierea proceselor de inversare a magnetizării în micronofire amorphe obținute prin răcire rapidă din topitură;
- caracterizarea magnetică, morfologică și structurii și a proprietăților magnetice ale microfirelor nanocristaline trefilate obținute din microfire convenționale din aliaje pe bază de Fe-Si-B cu diferite adiții.
- caracterizarea morfologică magnetică, morfologică și structurală a noi tipuri de nanofire de tip “core-shell” cu miez și înveliș de metal nobil.
- **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:**
 - modelarea teoretică a comportamentului metasuprafețelor elastice conținând rezonatori identici columnari;
 - analiza efectului reducerii cuplării dintre rezonatori sub linia de frontieră de reflexie scăzută, urmărind reglarea dependenței rezonatorilor din subunități asupra aranjamentului spațial reconfigurabil și caracteristicile acestora;
 - simularea interacțiunii undelor cu structurile MENR (Metasurface Neuniform Reconfigurable) pentru a demonstra multifuncționarea tunabilă incluzând refracția anomală, focalizarea și altele.

Activitățile de cercetare dezvoltate în anul 2019 s-au desfășurat în cadrul a **12 proiecte/granturi de cercetare** finanțate din programe naționale și internaționale, după cum urmează:

- **8 proiecte naționale de cercetare**
 - un proiect în PN III / Program 4; Proiecte de cercetare exploratorie (PCE);
 - 4 proiecte în PN III / Program 1; Proiecte de dezvoltare instituțională – Proiecte complexe realizate în consorții CDI (PCCDI);
 - un proiect în PN III / Program 1; Proiecte de finanțare a excelenței în CDI (PFE);
 - 2 teme de cercetare în Programul NUCLEU MAGNA2022.
- **3 proiecte și 1 grant de cercetare și 2 acorduri de colaborare:**
 - un proiect COST;
 - un grant de cercetare finanțat de ONRG, SUA;
 - un grant de cercetare finanțat de IUCN Dubna;
 - 2 proiecte de colaborare cu IUCN Dubna;
 - 2 acorduri de colaborare semnate cu 2 instituții de cercetare din străinătate.

Rezultatele activităților de cercetare obținute în anul 2019 la INCDFT-IFT Iași au fost diseminate prin publicarea în reviste de specialitate de circulație internațională. În anul 2019, cercetătorii de la INCDFT-IFT Iași au publicat un număr de **31** lucrări științifice în reviste de specialitate cotate ISI, din care X în sistem „Open Acces”, cu un factor de impact cumulat de ~ 82 și **12** lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum.

Rezultatele activităților de cercetare dezvoltate în anul 2019 au fost comunicate la 17 manifestări științifice internaționale de prestigiu, în cadrul a **53** comunicări, din care 8 invitate și 15 orale, **12** lucrări fiind publicate în volumul manifestărilor științifice organizate în anul 2019.

Numărul de citări ale articolelor științifice publicate de cercetătorii de la INCDFT-IFT Iași în reviste de specialitate cotate ISI, conform Web of Science, a crescut și anume: în anul 2018 articolele publicate au fost citate de peste 650 ori, în timp ce în anul 2019 au fost citate de peste 670 ori.

În anul 2019, rezultatele originale obținute în activitatea de cercetare dezvoltată la INCDFT-IFT Iași s-a concretizat în elaborarea și înregistrarea unui număr de **3** cereri de brevet de invenție din care, 2 naționale și una internațională. Rezultatele inovative obținute în activitatea de cercetare dezvoltată anterior la INCDFT-IFT Iași s-au concretizat în acordarea în anul 2019 a **3** brevete de invenție din care 2 naționale și unul internațional.

Activitățile de cercetare aplicativă dezvoltate în anul 2019 s-au concretizat în produse și tehnologii/metode noi, servicii specializate și materiale realizate pe bază de comandă, utilizate în diferite tipuri de aplicații de înalt nivel tehnologic și anume:

- **11** produse noi (materiale și sisteme/dispozitive);
- **2** produse informatice (2 modele numerice);
- **2** tipuri de materiale magnetice amorse livrate la 2 companii din Germania și Israel;
- **5** tipuri de servicii științifice și tehnologice specializate, realizate pentru instituții academice și de cercetare și pentru mediul economic, din care 2 servicii au fost valorificate prin CEC-uri de tip A1;
- **2** metode noi (una experimentală și una numerică);
- **1** tehnologie;
- **4** tipuri materiale tip mostre (fire convenționale, benzi magnetice amorse late, straturi subțiri, materiale masive din aliaje speciale) și **2** produse (un senzor magnetic special și un sistem tip „riglă magnetică” pentru controlul deplasării unor subansambluri ale mașinilor unelte), precum și **5** studii complexe realizate pentru companii din Austria, Elveția, Italia și Grecia.

Mediatizarea activităților de cercetare dezvoltate la INCDFT-IFT Iași s-a materializat prin:

- 1) interviuri la Radio România Iași și Radio România Actualități, în care au fost prezentate activitățile de succes de la INCDFT-IFT Iași, inclusiv aplicațiile dezvoltate de INCDFT-IFT Iași și/sau în parteneriat;
- 2) publicitate privind activitățile de cercetare și serviciile specializate dezvoltate de INCDFT-IFT Iași în The Global Research, Pagini Naționale și FOCUS Business Catalog.

13. Perspective/priorități pentru perioada următoare de raportare

- 1) Continuarea dezvoltării unui program propriu de cercetare științifică și tehnologică fundamentală și aplicativă inter- și multidisciplinară, în acord cu domeniile și ariile tematice stabilite în cadrul diferitelor programe naționale și internaționale de cercetare, dar și cu cerințele societății.
- 2) Deschiderea de noi direcții de cercetare în cadrul unor proiecte complexe care să cuprindă:
 - abordări inovative axate pe prepararea de noi tipuri de materiale multifuncționale pentru aplicații 'high tech' (particule magnetice cu aplicații teranostice, noi materiale pentru aplicații în microchirurgie, noi magneți permanenți pentru creșterea eficienței energetice, noi tipuri de materiale compozite pentru ecranare electromagnetică, etc);
 - proiectarea și dezvoltarea de noi tipuri de microsenzorilor / sistemelor de microsenzori solicitați de industria automotive, microelectronică, tehnică de calcul, etc., precum și pentru domeniul biosenzorilor / sistemelor de biosenzori magnetici pe bază de micro/nanoparticule și micro/nanofire, inclusiv în geometrie planară, pentru detecția câmpurilor magnetice de valori mici, cu aplicații în medicină și biologie;
 - proiectarea, elaborarea și implementarea de noi tehnologii/metode pentru procesarea de materiale avansate, inclusiv materiale cu dimensiuni și forme controlate, cu caracteristici tehnice prestabilite, pentru aplicații inter- și multidisciplinare în inginerie și medicină;
 - dezvoltarea de noi metode teoretice și experimentale și tehnici interdisciplinare de caracterizare fizică și structurală complexă a noilor materiale multifuncționale, inclusiv nanomateriale, în scopul stabilirii condițiilor optime de procesare a acestora pentru obținerea de caracteristici tehnice performante, specifice diferitelor tipuri de aplicații high tech, etc).
- 3) Creșterea performanței și eficienței activităților de cercetare, dezvoltare tehnologică și de inovare desfășurate de institut prin:
 - dezvoltarea de aplicații noi cerute de piață, folosind cele mai noi rezultate obținute din investigările complexe ale materialelor avansate dezvoltate la INCDFD-IFT Iași și ale fenomenelor, proceselor și efectelor nou identificate în aceste tipuri de materiale;
 - brevetarea rezultatelor originale și diseminarea rezultatelor științifice în reviste de specialitate indexate ISI, cu factor mare de impact.
- 4) Creșterea vizibilității științifice a institutului prin:
 - promovarea rezultatelor științifice obținute și a serviciilor tehnologice dezvoltate pe platforme specializate / în baze de date cu utilizatori din medii academice și de afaceri, la saloane de invenții, la târguri și expoziții, la evenimente de brokeraj, etc;
 - organizarea de evenimente științifice cu participare internațională, participarea și diseminarea de noutăți științifice la manifestări științifice internaționale de prestigiu.
- 5) Dezvoltarea de parteneriate strategice viabile în scopul înființării de noi consorții regionale, naționale, europene și internaționale pe diverse teme de cercetare și consolidării colaborărilor existente cu instituții de învățământ și de cercetare și cu mediul de afaceri, pentru:
 - participarea în comun cu proiecte de cercetare la call-uri din PN III, Programul ORIZONT 2020 și alte programe de cercetare europene și internaționale;
 - realizarea, în colaborare, de produse inovative cu înalt impact tehnologic, în acord cu cerințele pieței interne și internaționale.
- 6) Identificarea de noi nișe aplicative pentru materialele avansate și dispozitivele realizate la INCDFD-IFT Iași; creșterea fondurilor financiare atrase din surse private.
- 7) Dezvoltarea de resurse umane înalt specializate prin perfecționarea profesională prin masterate și doctorate, prin promovarea profesională în baza unor criterii de evaluare competitive la nivel internațional, prin participări la școli de vară în domenii de mare actualitate științifică și tehnologică, prin activități de training pe infrastructura de cercetare existentă la INCDFD-IFT Iași și prin cursuri de specializare în laboratoare de cercetare ale

unor instituții de cercetare și de învățământ superior de prestigiu din țară și din străinătate.

- 8) Dezvoltarea și modernizarea infrastructurii de cercetare, în acord cu noile direcții de cercetare-dezvoltare și inovare deschise și dezvoltate în institut, destinată realizării de cercetări interdisciplinare în parteneriat național și internațional, dar și realizării de servicii științifice și tehnologice complexe pentru parteneri din mediul academic și din industrie.
- 9) Promovarea rezultatelor noi (brevete, produse, tehnologii și servicii bazate pe acestea, etc.), la târguri și expoziții naționale și internaționale în domeniu, precum și la manifestări naționale și internaționale de brokeraj.
- 10) Promovarea transferului de tehnologie prin licențierea tehnologiei existente și a know-how-ului. Selectarea tehnologiilor și produselor dezvoltate de institut în vederea transferului, în strânsă corelare cu identificarea de parteneri compatibili din mediul de afaceri, care dezvoltă și promovează produse de înaltă tehnologie, în conformitate cu cerințele pieții.
- 11) Promovarea și dezvoltarea colaborării dintre INCDFT-IFT Iași și parteneri industriali, în special IMM-uri. Dezvoltarea de parteneriate viabile cu instituții de învățământ superior și de cercetare pentru realizarea în comun de activități de cercetare în cadrul unor proiecte dezvoltate în parteneriat, elaborarea de propuneri de proiecte pentru competițiile de proiecte în programe naționale și internaționale, dezvoltarea de studii doctorale și activități de training pentru studenții de la facultățile de profil din Iași și din zona Moldovei.