

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



RAPORT DE ACTIVITATE - 2018 -

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE AL INCDFT-IFT Iași - 2018

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	12
6.	Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare	15
7.	Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare	31
8.	Măsurile de creștere a prestigiului și vizibilității INCDFT-IFT Iași	44
9.	Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a INCDFT-IFT Iași pentru perioada de acreditare (certificare)	49
10.	Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al INCDFT-IFT Iași	51
11.	Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora	52
12.	Concluzii	53
13.	Perspective/priorități pentru perioada următoare de raportare	55

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 INCDFD –IFT Iași

2.1. Istoric

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

- 1951** În cadrul Academiei Republicii Populare Române (Filiala Iași) s-a înființat **Secția de Fizică și Științe Tehnice**. În cursul aceluiași an, **Secției de Fizică și Științe Tehnice** i s-a schimbat statutul și denumirea în **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 Acad. Prof. Dr. Ștefan PROCOPIU, în calitate de președinte al Consiliului științific (1951-1956), precum și ca șef de colectiv de cercetare / centru de cercetare.
- 1954** Din cauza lipsei de personal 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**.
- 1965** **Secția de Cercetări Fizice și Tehnice** a fost restructurată, luând naștere două centre de cercetare: **Centrul de Cercetări Fizice**, condus de Acad. Prof. Dr. Ștefan PROCOPIU și **Centrul de Cercetări Tehnice**, condus de Prof. Emil GAIGINSCHI.
- 1969** Cele două centre 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)** aflat 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** a devenit **Institutul de Fizică Tehnică Iași (IFT Iași)**, unitate cu personalitate juridică aflată în componența Institutului de Fizică Atomică (IFA) București. Sub această denumire, **IFT Iași** a funcționat până în anul 1996.
- 1996** **IFT Iași** a fost evaluat și acreditat ca **INCD**, devenind **Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare pentru Fizică Tehnică - IFT Iași (INCDFD-IFT Iași)**.

În spiritul tradiției inițiate de către academicianul Ștefan PROCOPIU și în conformitate cu statutul său, **INCDFD-IFT Iași desfășoară activități de cercetare-dezvoltare și inovare în domeniul materialelor magnetice cu structuri și proprietăți fizice noi, dispozitive, aparate și echipamente bazate pe acestea, metode noi de obținere și tehnici noi de caracterizare a materialelor și 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 institute de cercetare și universități, în cadrul proiectelor din programele naționale, europene și internaționale de cercetare, dar și cu parteneri industriali.**

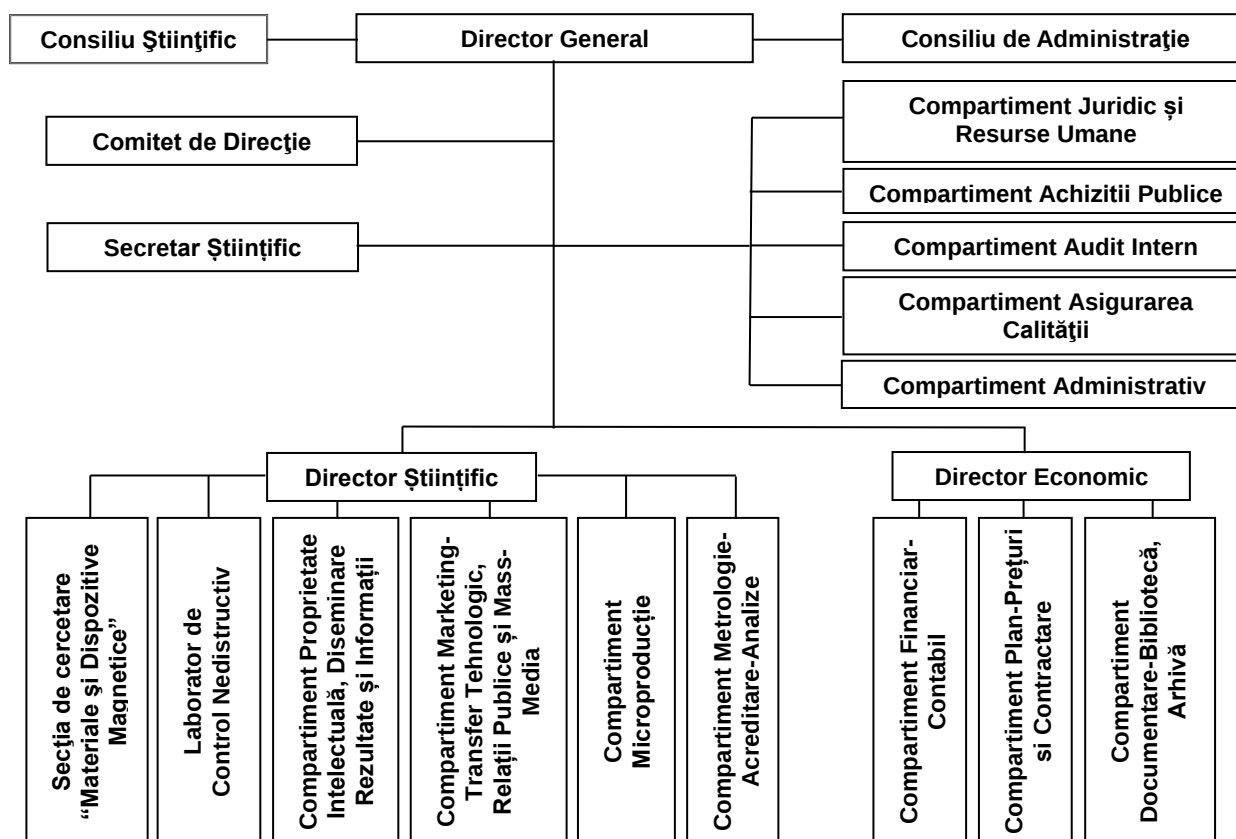
Activitatea de cercetare științifică de la INCDFD-IFT Iași este completată cu activități de perfecționare profesională și educative, cum ar fi:

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

INCDFD-IFT Iași a fost re-acreditat ca INCD în anii 2001 și 2007-2008 și certificat ca INCD în anul 2016 (Decizia nr. 90008 / 07.01.2016), cu nivelul de certificare A.

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:

7219 - Cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie

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 nanodimensionate** sub formă de benzi, micro- și nanofire, micro- și nanopulberi, inclusiv fluide reometrice, pentru aplicații în inginerie și medicină; 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 amorphe, nanocristaline sau nanocompozite:** materiale magnetic moi amorphe și nanocompozite; noi tipuri de magneți permanenți.
- 2) **Proiectarea și realizarea de noi aplicații multidisciplinare bazate pe noi materiale multifuncționale avansate preparate** la INCDFI-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:** 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 automotivă 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 electromagnetică**;
- 4) **prepararea de materiale cu structuri și proprietăți fizice speciale:** (i) materiale magnetice amorphe 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 2018 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 INCDFD-IFT Iași
- 2) Horia CHIRIAC - Vicepreședinte, Președinte al Consiliului Științific al INCDFD-IFT Iași
- 3) Octavian STROIE – Membru, Reprezentant al Ministerul Cercetării și Inovării
- 4) Marian BOSIANU - Membru, Reprezentant al Ministerului Finanțelor Publice
- 5) Costel GROJDEA - Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii și Justiției Sociale
- 6) Tudor LUCHIAN - Membru - Specialist, Departamentul de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
- 7) Tibor-Adrian ÓVÁRI - Membru - Specialist, INCDFD-IFT Iași

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 INCDFD-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).

3.3. Consiliul științific

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

3.4. Comitetul director.

CS I, dr. Nicoleta LUPU - Director General al INCDFD-IFT Iași

CS I, dr. Horia CHIRIAC - Coordonator Secție de cercetare „Materiale și Dispozitive Magnetice”

CS II, dr. Adriana SAVIN - Coordonator Laborator Control Nedistructiv

Maria POPESCU - Contabil șef

4. Situația economico-financiară

	2017 (Lei)	2018 (Lei)
4.1. Patrimoniul stabilit în baza raportărilor financiare la 31.12,	25.251.788	21.364.637
din care:		
a. active imobilizate (imobilizări corporale și necorporale)	21.385.366	18.638.516
b. active circulante	3.866.422	2.726.121
c. active totale	25.251.788	21.364.637
d. capitaluri proprii	5.901.060	5.906.285
e. rata activelor imobilizate	85%	87%
rata stabilității financiare	40%	39%
rata autonomiei financiare	0,23	0,28
lichiditatea generală	0,91	1,12
solvabilitatea generală	5,93	8,76
4.2. Venituri totale,	11.662.431	9.993.591
din care:		
a. venituri realizate din contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice, din care:	8.669.729	6.408.773,
- surse naționale	8.008.378	6.286.941
- surse internaționale	661.351	121.832
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)	260.157	387.058
d. subvenții / transferuri	0	0
e. alte venituri	2.732.545	3.197.760
4.3. Cheltuieli totale,	11.656.319	9.984.424
din care:		
a. cheltuieli cu personalul (ponderea cheltuielilor cu personalul în total cheltuieli)	5.573.738 (48%)	5.217.852 (52%)
b. cheltuieli cu utilitățile (ponderea cheltuielilor cu utilitățile în total cheltuieli)	315.991 (2,71%)	323.185 (3,24%)
c. alte cheltuieli	5.766.590	4.443.387
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	369.223	808.408
4.6. Rezultate financiare (Profit net)	2.769	5.778
Rentabilitate	0,02	0,04
4.7. Situația arieratelor*	--	--
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, 93.901 lei, conform Deciziei de impunere nr. 247/12.07.2016, și, respectiv 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. Sumele impuse au fost contestate în instanță, Curtea de Apel Iași (Secția de Contencios Administrativ și Fiscal) admitând cererea formulată de INCDFT-IFT Iași și dispunând suspendarea debitului menționat până la soluționarea definitivă a acțiunii vizând anularea actelor administrativ-fiscale prin care a fost stabilit debitul.*

4.9. Evoluția performanței economice

Evoluția performanței economice pentru perioada 2017-2018 a fost estimată urmărind valorile următorilor indicatori economici:

	2017	2018
Patrimoniu total	25.251.788	21.364.637
Venituri totale	11.662.431	9.993.591
Venituri realizate din contracte de cercetare finanțate din fonduri publice	8.669.729	6.408.773
Venituri realizate din activități economice	260.157	387.058
Cheltuieli totale	11.656.319	9.984.424
Profit net	2.769	5.778

În ultimii doi ani se constată o creștere a veniturilor realizate din activități economice și implicit o creștere a profitului net.

4.10. Productivitatea muncii

	2017	2018
Productivitatea muncii pe total personal	155	130
Productivitatea muncii pe personal de CDI	205	164

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

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

În acest sens, în anul 2018 au fost continuate politicile inițiate în anii precedenți și a început implementare 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). Pe lângă domeniile de mai sus, INCDFIT-IFT Iași dezvoltă, ca o componentă comună a tuturor domeniilor specificate, și activități de cercetare fundamentală.

Politicile economice implementate la INCDFIT-IFT Iași în anul 2018 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 dispozitive pe baza acestora;
- **accesarea de noi surse de finanțare:** în anul 2018 au fost elaborate 10 propuneri de proiecte de cercetare, din care 6 proiecte (3 naționale și 3 internaționale) au intrat la finanțare, în timp alte 2 propuneri de proiecte sunt încă în etapa de evaluare; 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 INCDFIT-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.;

- **menținerea parteneriatelor existente și inițierea de noi parteneriate, naționale și internaționale**, cu institute de cercetare, universități, mediul de afaceri;
- **obținerea de venituri financiare din activități de microproducție, din servicii științifice și tehnologice, precum și din exploatarea drepturilor de proprietate intelectuală** (în anul 2018, INCDFT-IFT Iași a livrat 4 tipuri de materiale magnetice amorfe sub formă de benzi / fire convenționale / microfire / nanofire către beneficiari din Germania, Israel, Elveția, Austria, România, Marea Britanie, Japonia, și a valorificat un serviciu – prin CEC-uri de tip A1, către o universitate 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, care să răspundă nevoilor societății, precum și relansării economice a unor domenii de interes strategic pentru România;
- **dezvoltarea de activități de transfer de tehnologie** prin identificarea de beneficiari și prin pregătirea tehnologiilor și produselor dezvoltate la INCDFT-IFT Iași, pretabile transferului tehnologic;
- **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. 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 2018 au fost axate pe:

- **crearea în institut a unui mediu stimulat, 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.
- **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 utilizarea sistemului de documentare electronică; (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

														2017	2018
Total personal														75	79
5.1. Total personal de C-D, din care:														53	56
a. personal de cercetare-dezvoltare atestat cu studii superioare, din care:														37	41
CS I															
< 35 ani				35-50 ani				50-65 ani				> 65 ani			
Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați	
2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
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	
2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
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	
2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
0	0	0	0	3	4	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	
2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
0	0	0	0	3	2	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
ACS															
< 35 ani				35-50 ani				50-65 ani				> 65 ani			
Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați	
2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
4	7	4	4	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
														2017	2018
b. pondere personal CD atestat în total personal angajat, din care:														49,33%	51,89%
CS I														8,00%	7,59%
CS II														2,67%	2,53%
CS III														20,00%	20,25%
CS														6,67%	5,06%
ACS														12,00%	16,46%
c. gradul de ocupare a posturilor														100,00%	100,00%
d. număr conducători de doctorat														1	1
e. număr de doctori, din care:														32	33
< 35 ani				35-50 ani				50-65 ani				> 65 ani			
Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați		Femei		Bărbați	
2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
3	4	2	2	6	6	11	10	3	3	4	5	1	1	2	2

5.2. Activități de perfecționare a resursei umane

Denumire activitate	Perioada de desfășurare	Locația	Organizatori	Personal implicat de la INCDFI-IFT Iași
Specializare în domeniul emisiei acustice (AE), în cadrul contractului 595/2017 Mobilități PN III-1.1-MC-2018-1881	9-25.02.2018	Academy of Science of the Czech Republic, Praga	Institute of Thermomechanics, Academy of Science of the Czech Republic, Praga	1 persoană: - Adriana SAVIN
Curs de perfecționare „Dynamic mechanical analysis (DMA) to improve motor racing parts”	12-15.04.2018	Departamentul de Robotica, Facultatea de Mecanica, Universitatea	SARTOROM & NETZSCH	1 persoană: - Silviu-Gabriel DOBRESCU

Stagiu de lucru Sistem hardware pentru controlul echipamentelor de simulare a acțiunilor dinamice, vibrații și șocuri (Spider-81B Vibration Controller – Model S81B-P04); Încercări de mediu Metode de încercări		Tehnică „Gh. Asachi” din Iași	Crystal Intruments	
ELSEVIER Connect: Shortcut to research publishing, discovery and metrics (http://www.bcu-iasi.ro/Workshop-Elsevier-Connect-Shortcut-to-research-publishing-discovery-and-metrics)	08.11.2018	Biblioteca Centrală Universitară „Mihai Eminescu” din Iași	ELSEVIER, în parteneriat cu ANELIS PLUS	5 persoane: - Gabriel ABABEI - Maria URSE - Mihaela GRIGORAȘ - Adrian GHEMEȘ - Cristian ROTĂRESCU
Tendințe actuale în dezvoltarea și promovarea resurselor electronice (http://www.anelisplus.ro/?p=1509)	10.11.2018	Biblioteca Centrală Universitară „Mihai Eminescu” din Iași	Asociația ANELIS PLUS	3 persoane: - Firuța BORZA - Dumitru-Daniel HEREA - Maria URSE
Publons pentru cercetători: promovează activitatea de peer- review	14.11.2018	Online	CLARIVATE ANALYTICS, în parteneriat cu ANELIS PLUS	2 persoane: - George STOIAN - Cristian ROTĂRESCU
Curs autorizat de Autoritatea Națională pentru Calificări (ANC) „Scrierea proiectelor europene 2014-2020”, în cadrul proiectului ContaPlus	23–25.11.2018	Iași	TSI Consultanță & Training S.R.L. București	1 persoană: - Ana–Maria BALAN
Știați că Web of Science nu conține doar publicații?	27.11.2018	Online	CLARIVATE ANALYTICS, în parteneriat cu ANELIS PLUS	5 persoane: - Iulian MURGULESCU - Mihaela GRIGORAȘ - Dumitru-Daniel HEREA - Oana–Georgiana DRAGOȘ-PÎNZARU - Georgiana CHIRICA
Training pentru Sistem de perforare a creuzetelor din cuarț, achiziționat în anul 2018	6-7.12.2018	INCDFE-IFT Iași	APEL LASER SRL, București	2 persoane: - Gabriel ABABEI - Iulian MURGULESCU

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 2018, a fost continuată acțiunea de implementare a obiectivelor specifice domeniului resurselor umane cuprinse atât în Strategia de Cercetare-Dezvoltare și Inovare a INCDFE-IFT Iași (2018-2022), cât și în Planul multianual de dezvoltare a INCDFE-IFT Iași (2018-2022) (<http://www.phys-iasi.ro/>), luându-se o serie de măsuri 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, dezvoltare tehnologică și inovare;
 - **perfecționarea continuă a personalului de cercetare** prin activități de înaltă calificare profesională, masterate și doctorate (peste 80% din personalul de cercetare atestat cu studii superioare deține titlul de doctor);
 - **creșterea numărului de personal de cercetare atestat** prin:
 - o **angajarea de personal de cercetare**, cu contract de muncă pe perioadă determinată, pe proiecte de cercetare intrate la finanțare (spre ex. în anul 2018 au fost angajați 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 a **2 masteranzi** în cadrul altor proiecte 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 desfășoară acțiuni de colaborare științifică;
 - **formarea echipelor de cercetare și armonizarea acestora pe criterii de vârstă și expertiză științifică** atât pentru dezvoltarea activităților de cercetare-dezvoltare și inovare în cadrul proiectelor aflate în derulare, cât și pentru creșterea capacității de a realiza/câștiga proiecte de cercetare în sistem competitiv;
 - **co-interesarea doctoranzilor pentru rezolvarea activităților de cercetare complexe** dezvoltate în institut, din care o parte constituie subiecte ale tezelor de doctorat ale acestora;
 - **atragera tinerilor pentru a cunoaște detalii despre activitățile de cercetare-dezvoltare** desfășurate la INCDFI-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; 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 – în măsura în care aceste competiții se organizează (*în anul 2018 nu au fost organizate competiții naționale de proiecte de cercetare, dar a fost încurajată participarea la competiții de proiecte 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 management, activități de training privind operarea infrastructurii de cercetare ultraperformantă existentă la INCDFI-IFT Iași, cursuri de informare privind utilizarea sistemului de documentare electronică, etc.

În ciuda tuturor eforturilor depuse de către conducerea INCDFI-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

	2017	2018
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, care include 5 laboratoare, 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>		
➤ ERRIS - Engage in the Romanian Research Infrastructures System (https://erris.gov.ro/IFT-Iasi)		
➤ MERIL (Mapping of the European Research Infrastructure Landscape) (http://portal.meril.eu/converis-esf/public/web/research_infrastructure/3410)		
➤ Pagina web a INCDFIT-IFT Iași (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

INCDFIT-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 amorse</u> prin răcire rapidă din topitură, în vid și în atmosferă controlată
2.	Instalație pentru prepararea microfiredelor prin răcire rapidă din topitură în strat de apă în rotație	Prepararea de <u>microfire amorse</u> prin răcire rapidă din topitură în strat de apă în rotație
3.	Instalație pentru prepararea micro- și nanofiredelor 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 (fluxmetre și sisteme de măsurare a	<u>Caracterizarea magnetică</u> a materialelor speciale sub formă de benzi și fire, cu diferite dimensiuni

magnetoimpedanței)		
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

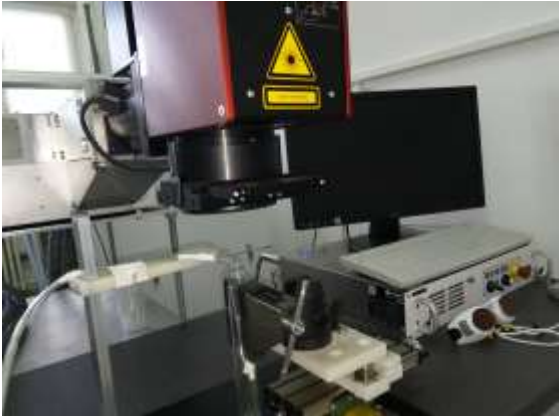
Infrastructura de cercetare existentă la INCDFT-IFT Iași este distribuită în cadrul laboratoarelor de cercetare: Secția de cercetare MDM, Laboratorul de Control Nedestructiv și în cadrul laboratoarelor specializate ale Centrului Euroregional de Cercetări Avansate pentru Senzori și Sisteme de Senzori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

Dezvoltarea și modernizarea în mod continuu a infrastructurii de cercetare existentă la INCDFT-IFT Iași prin upgrade-uri și prin achiziția de aparatură performantă, de ultimă generație, s-a făcut accesând diferite 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. INCDFT-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 INCDFT-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 <u>prepararea benzilor</u> 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 țiște 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	
	Bipotentiostat / 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</u> de potențiale și diferențe de potențiale electrochimice

Instalații pentru prepararea de micro- și nanopulberi	
	<u>Moară planetară</u> <u>RETSCH PM 200</u> și dispozitiv de sitare <u>RETSCH AS 200</u>
	<u>Echipament de</u> <u>preparare a</u> <u>miciopulberilor</u> prin atomizare în fluxuri combinate de gaz-lichid
	<u>Instalație de descărcare</u> în arc electric <u>pentru</u> <u>prepararea</u> <u>nănopulberilor din aliaje</u> <u>multicomponente</u>
Instalație pentru prepararea de probe 3-D prin sinterizare	
	<u>Instalație de sinterizare</u> <u>în plasmă</u> (Spark Plasma Sintering - SPS, model FCT-(FAST) HPD5): $I_{\text{max.}} = 20 \text{ kA}$; $T_{\text{max.sinterizare}} = 2400^{\circ}\text{C}$; $F_{\text{max. sinterizare}} = 50 \text{ kN}$

Echipamente pentru proiectarea și prepararea de micro- și nanostructuri



Sistem de litografiere cu laser, cu diodă (405 nm) și sistem automat de aliniere (model μ PG 101 - Heidelberg Instruments GmbH)



Instalație de nanolitografiere cu fascicul de electroni de rezoluție ultraînaltă (model RAITH eLine Plus), echipată cu sistem de depunere de tip Gas Injection System (GIS), nanomanipulatoare și sistem de mapare compozițională (EDS)



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

ECHIPAMENTE PENTRU ANALIZE STRUCTURALE, MORFOLOGICE, TOPOLOGICE ȘI COMPOZIȚIONALE

Microscopice electronice și sisteme de pregătire a probelor pentru microscopia electronică



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



System de tip CrossBeam cu fascicul dublu, de electroni și de ioni focalizați (model Neon 40 EsB / Carl Zeiss GmbH), cu detectori EDS, EBSD, SE, BSE și In-Lens; micromanipulatoare pentru preparare de probe pentru TEM, sistem de curățare în plasmă, modul 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 $U = 30 \text{ kV}$



Echipamente pentru prepararea probelor pentru TEM:

- 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
	<u>Microscop electronic de transmisie, de rezoluție ultraînaltă</u> (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
Spectroscoape / Spectrometre	
	<u>Spectroscop Auger</u> cu fascicul de electroni de rezoluție nanometrică (model JAMP-9510F Field Emission Auger Microprobe / JEOL Ltd.) <u>pentru analiza suprafețelor și interfețelor</u>
	- Stânga: <u>Spectrometru de absorbție atomică</u> (model PerkinElmer AAnalyst 200), cu o precizie de 1 $\mu\text{g/ml}$ - Dreapta: <u>Spectrometru UV-VIS</u> (model PerkinElmer LAMBDA 35), cu o precizie de până la 0,1 nm

	<u>Spectrometru în IR cu transformată Fourier FT-IR</u> (model JASCO 6100), cu o precizie $\leq 0,5 \text{ cm}^{-1}$
	<u>Difractometru de raze X</u> (model BRUKER AxS D8-Advance) echipat cu module de temperatură și reflectometrie pentru măsurători <i>in-situ</i> în domeniul 77-1700 K. Moduri de lucru: Bragg-Brentano și în configurație convergentă.
	<u>Microscop de forță atomică (AFM)</u> cu module MFM, EFM, SThM, STYM, conductive- AFM, 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)

	<u>Microscop inversat</u> (model Carl Zeiss AXIO Observer.D1m Inverse)
Analizoare termice	
Dilatometru LINSEIS L 75 VS 1000)	
	
<u>Analizor termic diferențial</u> (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)	<u>Calorimetru diferențial</u> (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

	Sistem de măsurare a grosimii straturilor subțiri (model Alpha Step IQ)
---	---

Echipamente pentru analiza suprafețelor și a porozității materialelor

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

ECHIPAMENTE PENTRU CARACTERIZAREA MAGNETICĂ, ELECTRICĂ ȘI MAGNETOREOLOGICĂ A MATERIALELOR

Aparatură pentru caracterizarea magnetică și electrică a materialelor

	
<u>Sistem de caracterizare magnetică prin efect Kerr magneto-optic (model NanoMOKE2);</u>	<u>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>

	
<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</u> HyMac cu accesorii, pentru domeniul de frecvențe 30 Hz-3 kHz
<u>Analizoare de impedanță și material pentru domeniul 40 Hz-3 GHz</u>	
<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	
	
Fluxmetre și sisteme de măsurare a magnetoimpedanței (MI) și pentru studiul caracteristicilor tehnice în regim dinamic: rezoluție, sensibilitate, linearitate - a senzorilor magnetici, cu sistem de compensare a câmpului magnetic terestru	
	<u>Echipament pentru măsurarea vâscozității fluidelor magnetice în prezența și absența câmpului magnetic</u> (Reometru model Anton Paar MCR 101, cu modul magnetoreologic)

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

	<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 pentru:</u> - 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**, 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.
- 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) Dezvoltarea de noi parteneriate 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 continuă a infrastructurii de cercetare de la INCDFT-IFT Iași utilizând fonduri din proiecte de cercetare pentru dezvoltarea de activități axate pe:
 - prepararea de materiale amorfe și nanocristaline sub formă de benzi, fire convenționale, micro și nanofire acoperite cu sticlă și micropulberi, utilizând tehnica de răcire rapidă din topitură: **sistem de perforare a creuzetelor din cuarț**;
 - micro și nanostructurarea materialelor prin tehnici de litografiere cu fascicul laser și cu fascicul de electroni: **aparat de împrăștiere fotorezist SPIN 1501 (SPIN150i-NPP Single Substrate Spin Processor)**.
- 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, precum și pentru utilizatorii din instituții de cercetare și de învățământ superior din țară și străinătate care desfășoară activități în domeniile de expertiză ale institutului.
În anul 2018 au fost dezvoltate un număr de 6 tipuri de servicii specializate:
 - măsurători magnetice cu magnetometrul cu probă vibrantă (VSM);
 - măsurători magnetice cu sistemul de măsurare a proprietăților fizice (PPMS-9);
 - 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);
 - activități de testare cu ultrasunete și emisie acustică a materialelor.
- 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/platforme/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;
- 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 2018, 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 și de cercetare.

Pe infrastructura de cercetare existentă la INCDFT-IFT Iași pot fi realizate, 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 calitatea 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 2018

Surse de finanțare / Program cercetare	Număr de proiecte CDI depuse	Număr de proiecte CDI acceptate la finanțare	Rata de succes
Competiții naționale			
PN III, Program 1: Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare / Subprogramul 1.2. Performanță instituțională – Proiecte de finanțare a excelenței în CDI (PFE)	1	1	100%
PN III, Program 1: Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare / Subprogramul 1.1. Resurse umane / Proiecte de mobilități pentru cercetători (MC)	1	0	0%
Program NUCLEU	2	2	100%
Competiții internaționale			
Joint Operational Programme Romania-Republic of Moldova 2014-2020	1	În stadiu de evaluare	-
EEA & Norway Grants 2018	1	0	0%
Programul European COST / Open Call OC-2018-1	1	0	0%
ORIZONT 2020 / competiția H2020-MSCA-ITN-2018	1	0	0%
Cooperare științifică între România și IUCN Dubna	3	3	100%

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	18	14	4	1	4	4
3	Tehnologii/metode	2	2	-	1	-	-
4	Instalații pilot	-	-	-	-	-	-
5	Servicii tehnologice	6	-	6	-	6	6
Nr. crt.	Structură rezultate CDI	Total	Țară	Străinătate			
			Total	Total	UE	SUA	Japonia / Internațional
1	Cereri de brevete de invenție	5	1	4	1	1	-/2
2	Brevete de invenție acordate	3	2	1	-	1	-
3	Brevete de invenție valorificate	1	-	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	39	10	29	16	2	4/7				
2	Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum	8	4	4	-	1	-/3				
3	Numărul de manifestări științifice (congrese, conferințe) organizate de institut	-	-	-	-	-	-				
4	Numărul de manifestări științifice organizate de institut, cu participare internațională	-	-	-	-	-	-				
5	Numărul de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI	36	3	33	22	9	-/2				
6	Factor de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI	48,805	-	-	-	-	-				
7	Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI	1	-	1	-	-	-/1				
8	Numărul de cărți publicate	-	-	-	-	-	-				
9	Citări științifice / tehnice în reviste de specialitate indexate ISI	> 650	-	-	-	-	-				
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	14	10	4	2	4	4				
11	Normative	-	-	-	-	-	-				
12	Proceduri și metodologii	5	5	-	-	-	-				
13	Planuri tehnice	-	-	-	-	-	-				
14	Documentații tehnico-economice	-	-	-	-	-	-				
Rezultate CD aferente anului 2018 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	TRL 9
		22	45	18	14	23	-	-	-	-	-
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 și/sau a ansamblului în condiții de laborator TRL 5 - Validarea componentelor și/sau a ansamblului în condiții relevante de funcționare (mediul industrial) TRL 6 - Demonstrarea funcționalității modelului în condiții relevante de funcționare (mediul industrial) TRL 7 - Demonstrarea funcționalității prototipului în condiții relevante de funcționare TRL 8 - Sisteme finalizate și calificate TRL 9 - Sisteme a căror funcționalitate a fost demonstrată în mediul operațional									

7.3. Rezultate de cercetare-dezvoltare valorificate și efecte obținute

	2017	2018
a. <u>număr rezultate valorificate și pondere în total rezultate CDI</u>	2 (8,3% din total produse realizate)	4 (22% din total produse realizate) 6 (100% din total servicii realizate)
	INCDFT-IFT Iași dezvoltă activități de microproducție care constau în prepararea de materiale amorphe și nanocristaline (sub formă de <u>benzi subțiri, microfibre convenționale, micro- și nanofire acoperite cu sticlă</u>) prin tehnica răcirii rapide din topitură. Pentru aceste tipuri de activități de cercetare aplicativă, INCDFT-IFT Iași deține instalații de preparare materiale speciale, realizate în regim de autodotare. Aceste tipuri de instalații sunt unice în România, și unele chiar în Europa. La INCDFT-IFT Iași sunt dezvoltate, de asemenea, și o serie de servicii științifice și tehnologice utilizând expertiza resursei umane și infrastructura de cercetare existentă.	
b. <u>scurtă descriere a rezultatelor valorificate (noutatea tehnică / științifică)</u>	În continuare sunt descrise rezultatele CD valorificate în anul 2018 Materiale 1. <u>Benzi magnetice amorphe/nanocristaline</u> cu grosimi între 15 și 32 μm, obținute prin procedeul răcirii ultrarapide a topiturii pe disc în rotație <u>Noutatea tehnică:</u> - lățimea benzilor între 2 și 10 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> - 1 articol publicat într-un proceeding indexat ISI - benzi cu dimensiunile și caracteristicile magnetice și structurale solicitate de beneficiari 2. <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 100-130 μm - diametrul firului uniform pe lungimi mari, cuprinse între 70 și 100 m/șarjă <u>Noutatea științifică:</u> - fire uniforme pe lungimi mari, cu caracteristicile magnetice solicitate de beneficiari 3. <u>Microfire magnetice amorphe/nanocristaline acoperite cu sticlă</u> preparate prin procedeul răcirii rapide din topitură, prin tragerea firului metalic de dimensiuni micrometrice în înveliș de sticlă înmuiată <u>Noutatea tehnică:</u> - diametrul total ≤ 50 μm și diametrul miezului metalic ≤ 20 μm <u>Noutatea științifică:</u> - INCDFT-IFT Iași beneficiază de prioritate internațională privind prepararea și comercializarea microfiredor amorphe și nanocristaline acoperite cu sticlă (brevete internaționale EP, US, CA) 4. <u>Nanofire magnetice amorphe/nanocristaline acoperite cu sticlă</u> preparate prin procedeul răcirii rapide din topitură, prin tragerea firului metalic de dimensiuni nanometrice în înveliș de sticlă înmuiată <u>Noutatea tehnică:</u> - diametrul total între 8,5 și 11 μm și diametrul miezului metalic < 1 μm <u>Noutatea științifică:</u> - 2 articole publicate în reviste indexate ISI - INCDFT-IFT Iași este singura instituție din lume care produce nanofire	

	magnetice acoperite cu sticlă	
	Servicii <u>Măsurători magnetice cu 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>Măsurători magnetice cu 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 <u>Caracterizări morfologice, topologice, compoziționale și structurale complexe prin tehnici de microscopie electronică de baleiaj (SEM), spectroscopie cu raze X cu dispersie energetică (EDX); realizarea de secțiuni cu FIB (Focused Ion Beam)</u> <u>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</u> Cele 4 servicii enumerate anterior, realizate în principal pentru universități și institute de cercetare din țară și din străinătate au condus la publicarea a 11 lucrări în colaborare în reviste cotate ISI și a unei lucrări în colaborare într-o revistă BDI. <u>Testare cu ultrasunete și emisie acustică a aliajelor de titan</u> Valorificat prin CEC tip A1–Cecuri interne de experiment, PCCDI <u>Evaluarea proprietăților magnetice (magnetizație și coercitivitate) pentru 3 probe prin magnetometrie cu probă vibrantă (VSM)</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>	Materiale	Beneficiari
	Fire magnetice amorfe convenționale	NDI Europe GmbH, Germania ISORAD Ltd, Israel Billingsley Aerospace and Defence, SUA Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), Japonia
	Benzi magnetice amorfe	KUK Electronics AG, Elveția Sheffield University, Marea Britanie Flux GmbH, Austria
	Microfire magnetice amorfe acoperite cu sticlă	Nitech, Cluj Napoca, România Institute for Materials Research, Tohoku University, Sendai, Japonia Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), Japonia
	Nanofire magnetice amorfe	Faculty of Electrical Engineering,

	acoperite cu sticlă	Czech Technical University, Praga, Cehia
	Servicii	Beneficiari
	Măsurători magnetice cu magnetometrul cu probă vibrantă – VSM: $M = f(T)$ și $M = f(H)$	Universitatea „Al. I. Cuza„ Iași Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
	Măsurători magnetice cu sistemul de măsurare a proprietăților fizice, model QD PPMS-9, $M = f(T)$, în intervalul 5÷300 K	Universitatea „Al. I. Cuza„ Iași
	Caracterizări morfologice, topologice, compoziționale și structurale complexe prin tehnici de microscopie electronică de baleiaj (SEM), spectroscopie cu raze X cu dispersie energetică (EDX); realizarea de secțiuni cu FIB (Focused Ion Beam)	Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
	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 „Al. I. Cuza„ Iași Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași University of Ulm, Ulm, Germania Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
	Testare cu ultrasunete și emisie acustică a aliajelor de titan	Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași
e. <u>impactul valorificării rezultatelor</u>	Evaluarea proprietăților magnetice (magnetizație și coercitivitate) pentru 3 probe prin magnetometrie cu probă vibrantă (VSM)	Institutul de Chimie Macromoleculară "Petru Poni" din Iași
	<u>Impactul valorificării rezultatelor la beneficiar:</u> - lărgirea gamei de produse „high tech” realizate - dezvoltarea de noi direcții de cercetare - creșterea cifrei de afaceri <u>Impactul valorificării rezultatelor la executant:</u> - dezvoltarea de noi activități de cercetare la INCDFT-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 INCDFT-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

1. **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 2018 au fost publicate **36** articole științifice, din care **25** în parteneriat, cu un factor de impact cumulată de 48,805.
2. **Brevetarea** națională și internațională a rezultatelor originale.
În anul 2018 au fost acordate **3** brevete de invenție, dintre care **2** naționale și **1** internațional, și au fost depuse **5** cereri de brevet de invenție, din care **1** național și **4** internaționale).
3. **Comunicarea** rezultatelor obținute în activitatea de cercetare și stimularea participării la conferințe internaționale de prestigiu a tinerilor cercetători.
În anul 2018 au fost prezentate **39** lucrări științifice la **16** manifestări științifice internaționale de prestigiu în domeniul tematicilor de cercetare dezvoltate în institut, dintre care **2** lucrări invitate și **15** prezentări orale.
4. **Creșterea ofertei de produse** de înalt nivel tehnologic, realizate în regim de microproducție.
În anul 2018 au fost realizate și livrate un număr de **4** tipuri de materiale cu structuri și caracteristici fizice special către beneficiari din străinătate.
5. **Transfer de cunoaștere** în domeniile de expertiză ale institutului, la instituții de cercetare și de învățământ superior, precum și la agenți economici, prin dezvoltarea de noi servicii specializate.
În anul 2018 au fost prestate un număr de **6** 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 în cursul anului 2018.

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 nișelor 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 2018 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 s-au focalizat în anul 2018 pe dezvoltarea de noi tipuri de materiale, în esență magnetice, și noi tipuri de dispozitive realizate pe baza acestora, pentru aplicații în spintronică, medicină, industria automotivă, ecranare electromagnetică, electronică și microelectronică.

Cercetările dezvoltate în anul 2018 au fost orientate spre activități de cercetare complexă axate pe prepararea de materiale multifuncționale, 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, 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 amorfе (nanofire și fire submicronice) cu diferite valori ale constantei de magnetostricțiune, λ , astfel încât să permită obținerea de diferite tipuri de anizotropie magnetică preponderentă. Nanofirele și firele submicronice amorfе au fost realizate din aliaje reprezentative: Fe-Si-B cu $\lambda = +25 \times 10^{-6}$ și Co-Fe-Si-B cu $\lambda = -1 \times 10^{-7}$, prin metoda răcirii rapide din topitură în capilar de sticlă. Dimensiunile eșantioanelor au fost cuprinse în intervalul $100 \text{ nm} \leq \Phi_m \leq 950 \text{ nm}$. În cazul eșantioanelor cu compoziția $\text{Fe}_{77,5}\text{Si}_{7,5}\text{B}_{15}$, valoarea mare și pozitivă a constantei de magnetostricțiune, cuplată cu tensiunile mecanice intrinseci induse datorită metodei specifice de preparare a nanofirelor și firelor submicronice amorfе, ce presupune viteze de răcire foarte mari, conduce la o anizotropie magnetică de natură magnetoelastică, care va fi preponderentă și va determina practic caracteristicile proceselor de magnetizare ce au loc în astfel de probe. Distribuția tensiunilor mecanice intrinseci, induse în timpul procesului de preparare a nanofirelor și firelor submicronice amorfе, în funcție de dimensiunile finale ale acestora, este prezentată în Fig. 1.

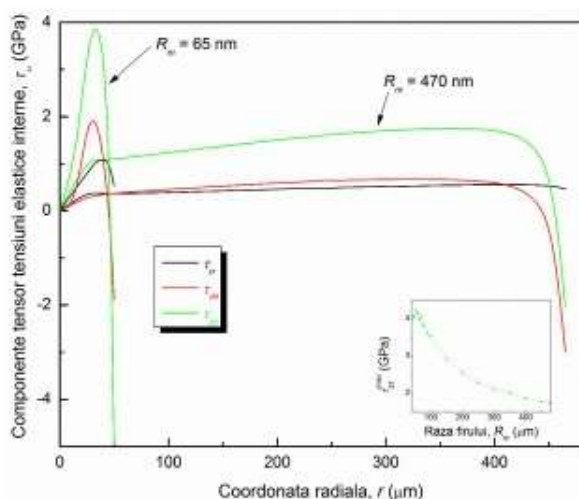


Fig. 1. Distribuțiile tensiunilor intrinseci - τ_{rr} (radială), $\tau_{\theta\theta}$ (circumferențială) și τ_{zz} (axială) – calculate pentru eșantioane cu razele de 65 și respectiv 470 nm. Grosimea sticlei: $t_g = 15 \mu\text{m}$. Dreapta-jos: dependența maximului tensiunii axiale de întindere de rază.

Valorile tensiunilor mecanice intrinseci sunt foarte mari, de ordinul 10^9 Pa , atât în cazul celor de întindere (pozitive), din interior, cât și în cazul celor compresive (negative), din regiunea de suprafață. Chiar dacă tensiunile scad pe măsură ce raza sau diametrul nanofirelor/firelor submicronice crește, ordinul de mărime rămâne același, ceea ce va conduce la valori mari ale cuplajului magnetoelastic, și implicit la valori foarte mari ale constantei de anizotropie magnetoelastică.

Nano-canalele cilindrice pentru deplasarea cu pierderi cât mai reduse (virtual fără pierderi) a pereților de domenii au fost studiate pentru dezvoltarea unor aplicații pe bază de logică cu pereți de domenii.

- **Materiale magnetice avansate cu structuri controlate pentru aplicații în inginerie și medicină și tehnici complexe de caracterizare**

- (1) Pulberi magnetice cu forme, dimensiuni și compoziții controlate, cu următoarele caracteristici fizice: magnetizație de saturație mare, pierderi de energie reduse și temperaturi Curie de valori mici. Pulberile magnetice pe bază de Fe-Cr-Nb-B au fost obținute din benzi magnetice amorse măcinate mecanic în mediu uscat sau mediu umed (apă distilată sau amestec de acid oleic și heptan). Dimensiunea pulberilor depinde de mediul de măcinare, uscat sau umed, iar forma pulberilor depinde de tipul de lichid utilizat ca mediu de măcinare. Măcinarea în mediu umed conduce la scăderea dimensiunilor pulberilor sub $4\ \mu\text{m}$, în timp ce tipul de lichid utilizat conduce la obținerea de pulberi cu forme controlate și anume: aglomerate și cu suprafața netedă (măcinate în apă – Fig. 2a); dispersate și cu forme neregulate – favorabile în activitatea de distrugere a celulelor canceroase prin efect magnetomecanic (ex. măcinate în amestec de acid oleic cu heptan – Fig. 2b). Rezultatele obținute au caracter inovator, la nivel internațional.

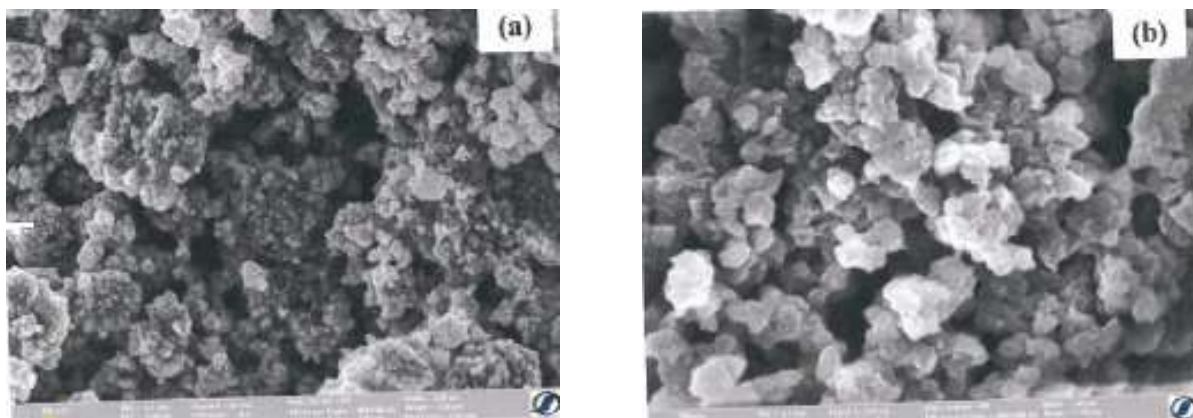


Fig. 2. Imagini SEM ale pulberilor pe bază de Fe-Cr-Nb-B obținute prin măcinare umedă: (a) în apă; (b) în acid oleic și heptan.

Pentru utilizarea pulberilor magnetice în terapia cancerului a fost proiectat și realizat un sistem de bobine pentru crearea unui câmp magnetic variabil în timp (Fig. 3).

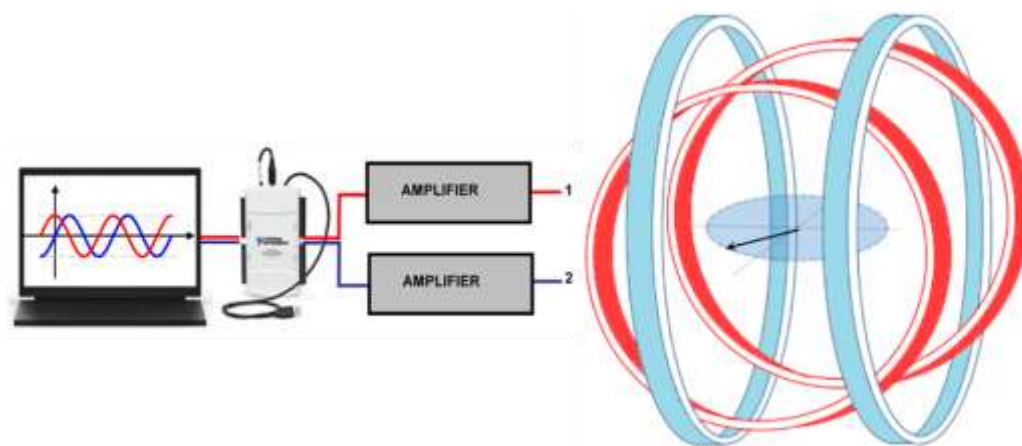


Fig.3. Sistem de bobine pentru crearea de câmpuri magnetice rotitoare.

- (2) Materiale compozite de tip nanotuburi din carbon cu pereți multipli (Fig. 4) și nanopulberi magnetici moi. Utilizând un amestec de nanotuburi din carbon cu pereți multipli, cu un raport lungime/diametru de ordinul 10^4 , și nanopulberi magnetici moi (CoFeB), dispersat în rășină epoxidică, s-a obținut un material compozit (Fig. 5) cu rezistență mecanică mare și rezistență crescută la coroziune, cu aplicații în ecranarea selectivă a radiațiilor electromagnetice.

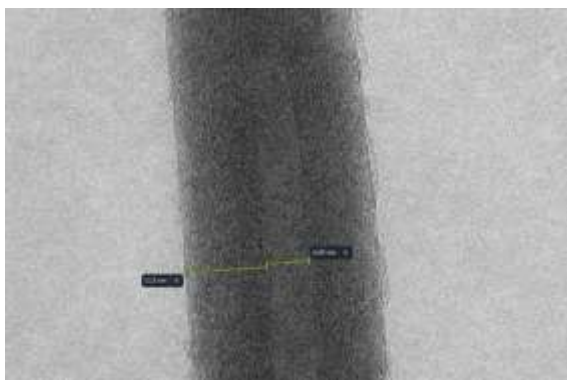


Fig. 4. Imagine HR-TEM a unui nanotub din carbon (CN) cu pereți multipli.

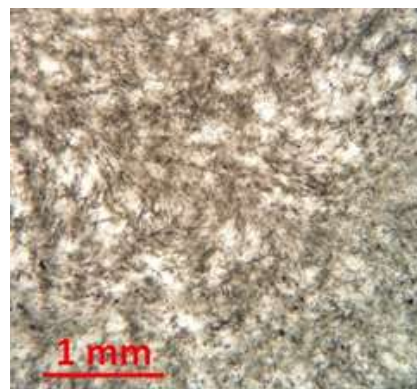
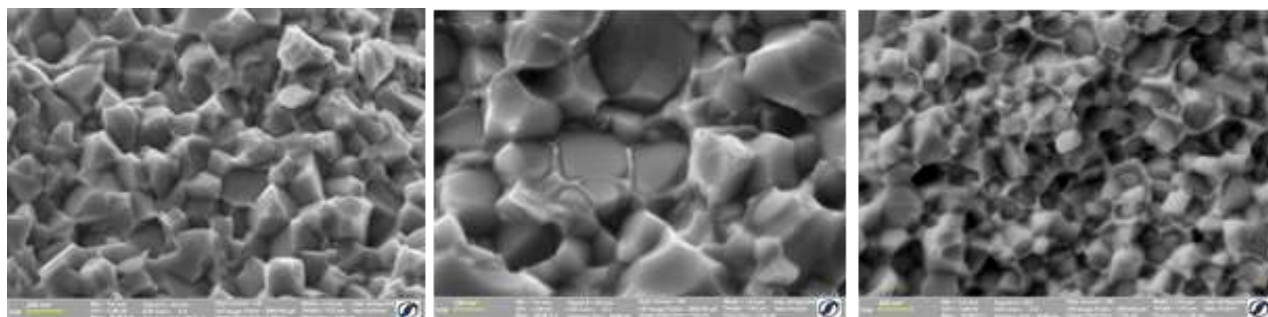


Fig. 5. Imagine de microscopie optică a amestecului de CNS cu pereți multipli și nanopulberi de Co-Fe-B, dispersat într-o rășină epoxidică.

- (3) Magneți permanenți cu conținut redus de materiale rare critice de tip Misch Metal (MM)-Fe-B, cu fază granulară nemagnetică și produs energetic mare. Distribuția uniformă a fazei granulare nemagnetice în matricea de fază magnetic dură și dimensiunea optimă de grăunți au o mare influență asupra caracteristicilor magnetice ale materialului magnetic (MM)-Fe-B. Prin controlul conținutului de MM, s-a obținut un nou tip de magnet permanent: $\text{MM}_{20}\text{Fe}_{72}\text{Co}_2\text{B}_6$ (Fig. 6c) cu un produs energetic de 13,63 MGOe, valoare situată între cea a feritelor și cea a magneților permanenți pe bază de Nd-Fe-B.



(a) (b) (c)
Fig. 6. Imagini SEM ale unor magneți permanenți cu diferite compoziții: $\text{MM}_{12}\text{Fe}_{80}\text{Co}_2\text{B}_6$ (a), $\text{MM}_{16}\text{Fe}_{76}\text{Co}_2\text{B}_6$ (b) și $\text{MM}_{20}\text{Fe}_{72}\text{Co}_2\text{B}_6$ (c).

- (4) Microfire cu proprietăți superelastice superioare și dimensiuni micrometrice pentru aplicații ca fire de ghidaj în microchirurgie. A fost optimizată tehnologia de preparare prin răcire rapidă din topitură de materiale feromagnetice sub formă de microfire cu proprietăți superelastice. A fost realizat un studiu complex axat pe îmbunătățirea proprietăților mecanice și magnetice ale microfirelor pe bază de Fe-Ni-Co-Al prin tratamente termice optime, cu efect asupra înțelegerii originii comportării magnetice și superelastice a microfirelor și dezvoltării de noi aplicații pe baza acestora. Valoarea maximă a efectului de superelasticitate (~5%) se obține în fire Fe-Ni-Co-Al cu diametrul de 50 μm , obținute prin trefilare la rece din fire as-cast cu diametre cuprinse între 180 și 200 μm , tratate termic la temperatura de 600°C, timp de o oră.
- (5) Particule magnetice cu diferite forme și orientări ale magnetizației pentru noi tipuri de fluide magnetoreologice. Au fost preparate noi tipuri de particule magnetice, cu forme controlate: (i) microparticule din Ni depus în geometrie planară și structurat în formă de discuri subțiri (Fig. 7); (ii) microparticule bidimensionale cu fețe plan paralele, din aliaje de tip Fe-Cr-Nb-B, obținute prin măcinarea mecanică a benzilor magnetice în acid oleic (Fig. 8); (iii) microparticule octaedrice de magnetită obținute prin sinteză chimică (Fig. 9). S-a demonstrat influența formei microparticulelor magnetice asupra performanțelor tehnice ale ferofluidelor magnetoreologice. Astfel, în cazul ferofluidelor pe bază de microparticule din Ni sub formă

de discuri subțiri, efortul de curgere este mult îmbunătățit comparativ cu ferrofluidele pe bază de microparticule din Ni sub formă de sfere.

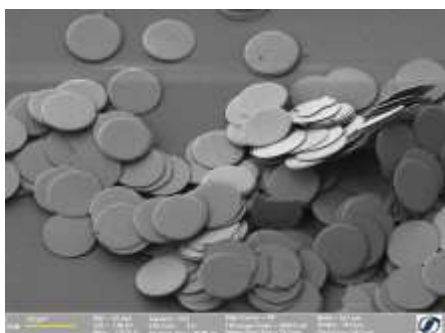


Fig. 7. Imagine SEM a microparticulelor de Ni sub formă de discuri.

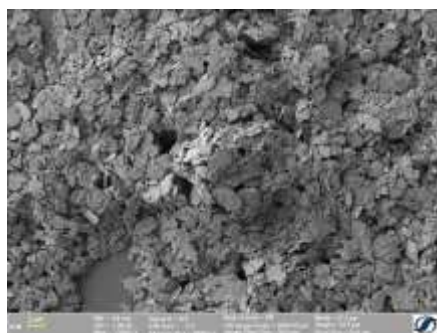


Fig. 8. Imagine SEM a microparticulelor de FeCrNbB bidimensionale, cu fețe plan paralele.

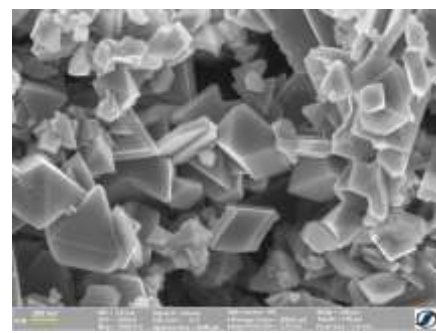


Fig. 9. Imagine SEM a microparticulelor de magnetită, octaedrice.

(6) Tehnici avansate de microscopie electronică prin transmisie de rezoluție ultraînaltă (HR-TEM) pentru studii complexe privind evoluția comparativă a morfologiei, structurii și compoziției în materiale nanocristaline. Au fost utilizate 3 tehnici avansate: (i) HR-TEM pentru morfologie, (ii) SAED (Selected Area Electron Diffraction) pentru structură și (iii) mapare TEM-EDX pentru distribuția compozițională, pe 4 probe cu structură nanocristalină, obținute prin tratamentul termic al precursorilor amorf, și anume: F1 – FINEMET: $\text{Fe}_{73,5}\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{13,5}\text{B}_9$; V1 – VITROPERM: $\text{Fe}_{73,5}\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{15,5}\text{B}_7$; F5 – FINEMET: $\text{Co}_{73,5}\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{13,5}\text{B}_9$; V5 - VITROPERM: $\text{Co}_{73,5}\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{15,5}\text{B}_7$ (Fig. 10-12).

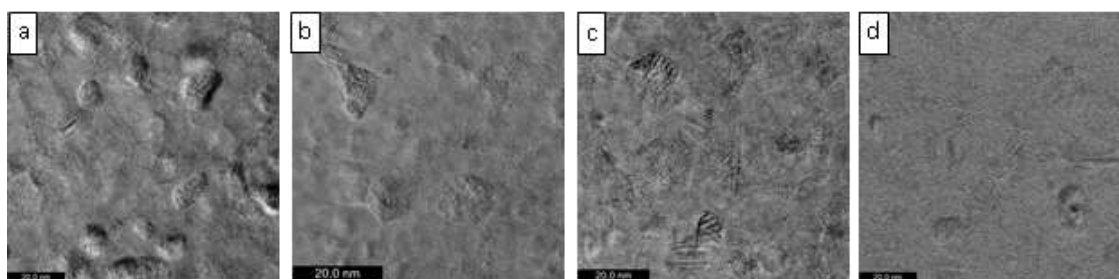


Fig. 10. Imagini HR-TEM ale probelor F1 (a), F5 (b), V1 (c) și V5 (d), tratate la 550°C-1h.

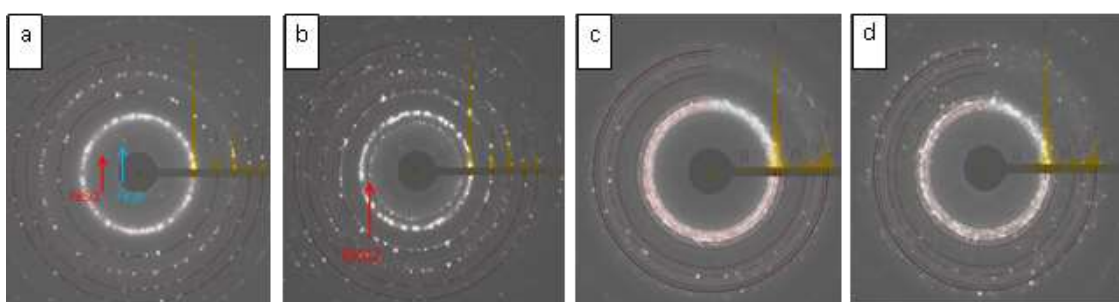


Fig. 11. Imagini SAED pentru probele F1 (a), V1 (b), F5 (c) și V5 (d), tratate la 550°C-1h.

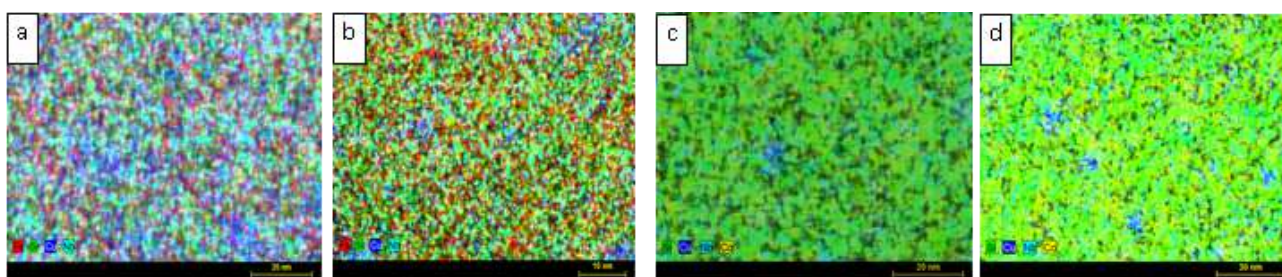


Fig. 12. Mapare compozițională pentru probele F1 (a), V1 (b), F5 (c), V5 (d), tratate la 550°C-1h.

- (7) Metodă nouă pentru diferențierea controlată a celulelor stem, cu potențial de aplicare în diferite strategii de inginerie tisulară pentru țesuturi mecano-senzitive (os, cartilaj, tendon) prin intermediul nanoparticulelor și câmpurilor magnetice. Pentru generarea câmpului magnetic, s-a realizat un sistem de patru bobine plasate în cruce care pot produce un câmp magnetic variabil în timp, care generează fie un gradient de câmp magnetic înalt, fie un câmp magnetic rotitor (Fig. 3). A fost dezvoltat un *dispozitiv pentru incubarea și monitorizarea în timp real a culturilor celulare*, care constituie obiectul unei cereri de brevet de invenție național.
- (8) Metodă numerică nouă pentru studiul proceselor de magnetizare în cazul nanofirelor amorfice cilindrice cu magnetostricțiune ridicată, comparativ cu cele cu magnetostricțiune aproape zero (Fig. 13-14). Pentru explicarea inversării magnetizației în cazul nanofirelor cu pereți de domenii magnetice preexistenți, s-a realizat un model fenomenologic nou.

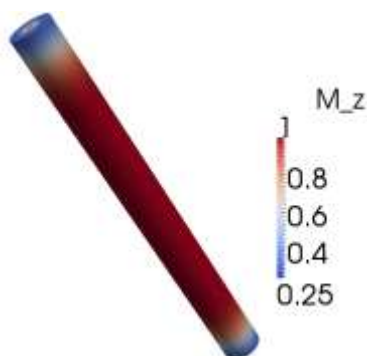


Fig. 13. Configurația magnetizației la remanență, în cazul unui nanofir cilindric amorf cu $\lambda \approx 0$.

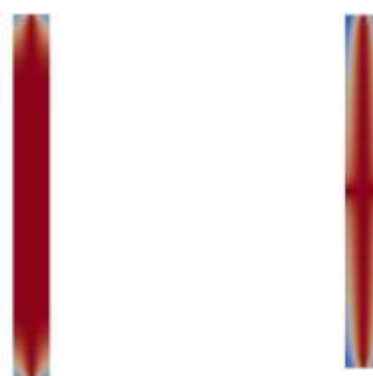


Fig. 14. Configurația magnetizației în 2 secțiuni longitudinale prin două nanofire cilindrice amorfice: unul cu $\lambda \approx 0$ (st.) și unul cu $\lambda \gg 0$ (dr.)

- (9) Metode avansate de mapare EDX pentru caracterizarea morfologică și compozițională a materialelor magnetice avansate cu structuri controlate utilizând tehnici de microscopie electronică de transmisie (HR-TEM) (Fig. 15) și de baleiaj (HR-SEM) (Fig. 16). Tehnica de mapare TEM-EDX utilizată pentru studiul distribuției compoziționale în cazul straturilor multiple Mo/[NdFeB(180nm)/Mo(5nm)]x3/Mo oferă o rezoluție îmbunătățită (Fig. 15), comparativ cu tehnica de mapare SEM-EDX (Fig. 16). Tehnica TEM prezintă dezavantajul că probele trebuie subțiate până devin 'transparente' pentru fasciculul de electroni, necesitând astfel un timp de prelucrare mult mai mare, comparativ cu probele pentru SEM.

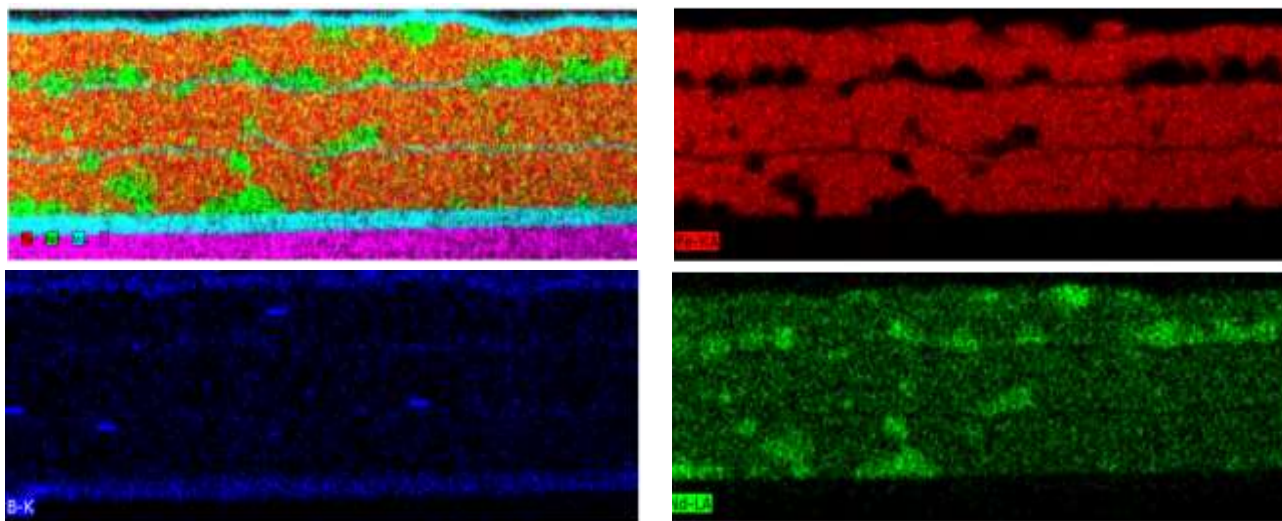


Fig. 15. Mapare TEM-EDX pentru un strat multiplu de Mo/[NdFeB(180 nm)/Mo(5 nm)]x3/Mo, sub formă de lamelă cu grosimea de aproximativ 50 nm.

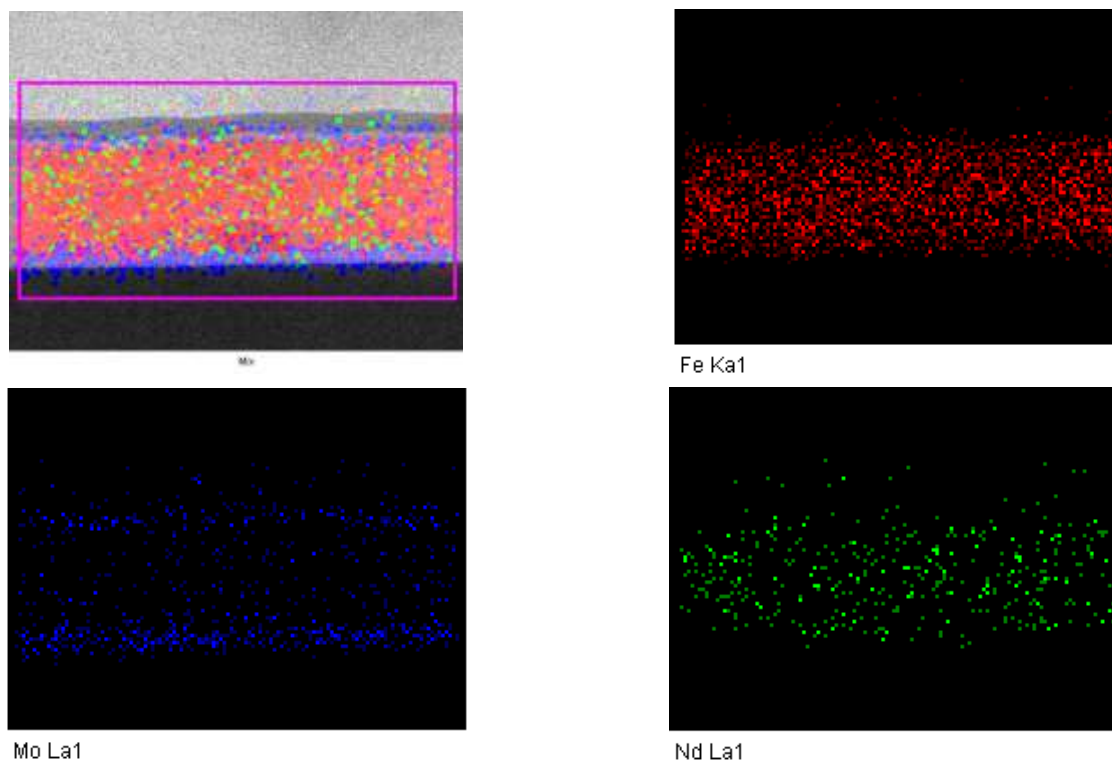


Fig. 16. Mapare SEM-EDX pentru un strat multiplu de Mo/[NdFeB(180 nm)/Mo(5 nm)]x3/Mo, , sub formă de lamelă cu grosimea de aproximativ 180 nm.

Tehnica de mapare SEM –EDX prezintă avantajul că poate furniza rapid informații suficient de precise cu privire la distribuția compozițională a elementelor în secțiunea transversală a unei probe.

Laboratorul de Control Nedistructiv / Direcții de cercetare dezvoltate

- **Dezvoltarea de metode fizice și tehnici constructive în vederea realizării unor noi senzori electromagnetici în structuri neconvenționale pentru investigarea neinvazivă a materialelor cu valoare adăugată**

- (1) Modelarea teoretică privind propagarea undelor magneto-inductive în metamateriale (MM) cu comportament de „microstrip line” și „patch antenna”, care permite dezvoltări numerice rapide impunând restricții dimensionale și de formă în strat unic. Pentru a putea proiecta elemente constitutive (EC) bazate pe celule unitare (CU), necesare structurilor neconvenționale cu topologie recurentă, a fost dezvoltat un procedeu de extragere a parametrilor S.
- (2) Elaborarea unui cod numeric de calcul pentru stabilirea modelului fizic al stratului „j” din structura multistrat. S-a dezvoltat un modelul fizic al stratului „j” din structura multistrat neconvențională prin utilizarea unui algoritm de divizare a operatorului aditiv pentru procesarea imaginii.
- (3) Elaborarea unui model fizic de calcul a parametrilor S pentru CU. Au fost obținute relațiile de calcul a parametrilor S pentru structura topologică din EC.
- (4) Dezvoltarea unui model fizic pentru ECs din structura neconvențională multistrat. A fost discretizat ansamblul de elemente constitutive în subdomenii, pentru determinarea frecvenței de rezonanță prin simulări FDTD. S-a optimizat topologia structurii neconvenționale multistrat ca sisteme artificiale cu forme și dimensiuni prescrise, înglobate într-un mediu dielectric, introducând constrângeri de volum și de formă. S-au evaluat proprietățile EM în funcție de Figure of Merit (FoM). S-a elaborat un cod numeric în format MATLAB pentru a descrie o rețea neuronală aleatorie și s-a realizat o bază de date cu date artificiale ca precursor pentru validarea tehnicii constructive.

Problema principală în experimentele cu structuri neconvenționale o constituie pierderile. Structurile plane ideale restabilesc distribuția câmpului sursei (în amplitudine și fază) în planul imaginii. O extindere naturală a fenomenului este folosirea mai multor forme complexe de structuri neconvenționale care să îmbunătățească imaginea (Fig. 1).

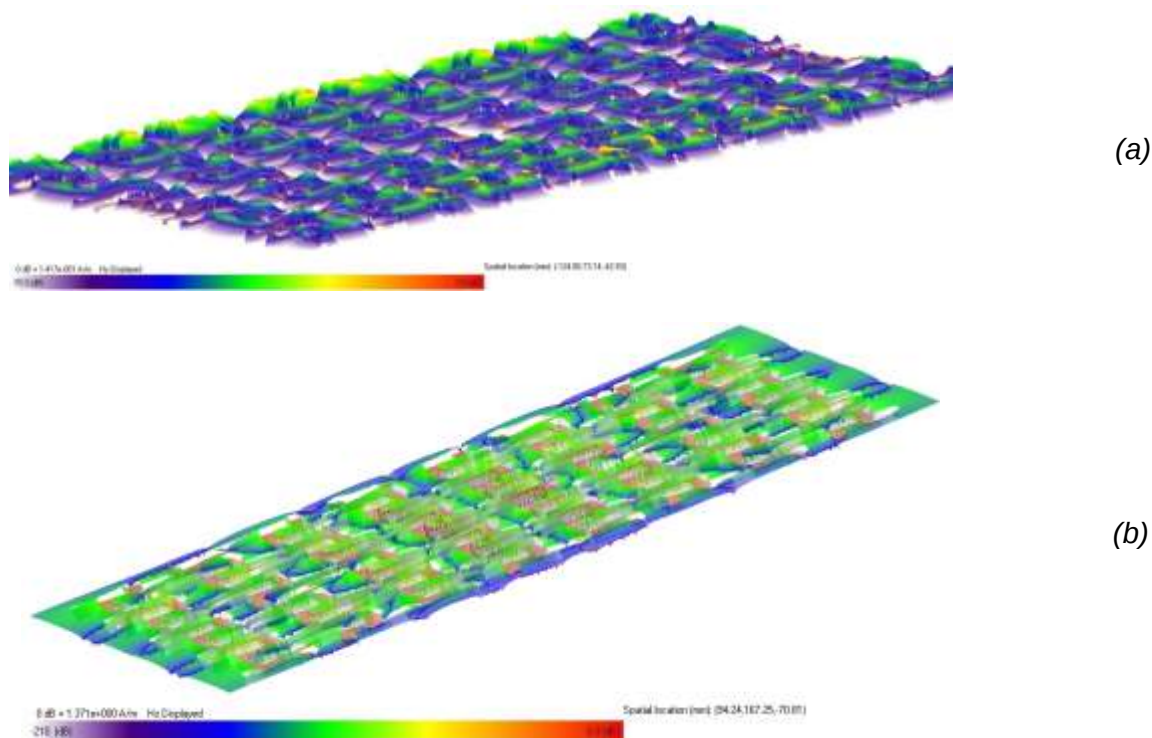


Fig. 1. Amplitudinea undelor pe interfețele mediului multistrat: a) H_y ; b) H_z .

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 2018, activitățile de colaborare prin parteneriate s-au desfășurat în cadrul a:

- **4** proiecte complexe de cercetare realizate în parteneriat cu **20** parteneri din țară;
- **6** proiecte internaționale realizate în colaborare cu **13** parteneri din străinătate;
- **4** acorduri de colaborare semnate cu 4 instituții de cercetare și de învățământ superior din străinătate.

	2017	2018
Parteneriat la nivel național	4 proiecte cu un număr total de 10 parteneri , din care 4 agenți economici	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	5 proiecte și 1 grant de cercetare cu un număr total de 13 parteneri , inclusiv agenți economici: - un proiect european PC7; - un grant de cercetare finanțat de ONRG, SUA; - 4 proiecte de colaborare cu IUCN Dubna	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)

În anul 2018, 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** 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 **5 proiecte de cercetare și 2 granturi internaționale**;
 - o unor **acorduri de colaborare** cu instituții de cercetare și de învățământ superior din străinătate (**3 acorduri semnate** de către Laboratorul de Control Nedestructiv cu: (1) Faculty of Electrical Engineering, University of Žilina, Slovak Republic; (2) The Institute of Thermomechanics of the Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic; (3) INSA Centre Val de Loire HDR-BLOIS France;
 - o **unui proiect COST**, acțiunea CA17123, cu titlul „Ultrafast opto-magneto-electronics for non-dissipative information technology” (acronim: MAGNETOFON).

Activitatea de cercetare științifică dezvoltată în parteneriat în anul 2018 s-a materializat în:

- elaborarea în comun de lucrări științifice (ex. din **36** lucrări științifice publicate în anul 2018 în reviste cotate ISI, **26** lucrări au fost realizate în parteneriat, din care 13 în parteneriat național și 13 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 INCDFI-IFT Iași, axate pe dezvoltarea de servicii de specialitate și livrarea de produse – rezultate ale cercetării: 7 propuneri de proiecte în competiții internaționale; 6 tipuri de servicii specializate, din care 2 valorificat prin CEC-uri-tip A1 în cadrul a 2 proiecte PCCDI; 4 tipuri de materiale livrate în străinătate și în țară).

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

2017	2018
7	7

În anul 2018, INCDFI-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 Cercetării și Inovării, prin care se urmărește susținerea, consolidarea și dezvoltarea inovării și a transferului tehnologic la nivel național (Registrul de evidență a rezultatelor CDI) (<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 INCDFI-IFT Iași ca membru în rețele de cercetare / membru în asociații profesionale de prestigiu pe plan național/internațional

2017	2018
17	18

În anul 2018, INCDFI-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.cciasi.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/>)
- **AroEnd – Asociația Română de Examinări Nedistructive**
- **Asociației DRIFMAT** (Infrastructură de Cercetare Distribuită pentru Materiale, Aplicații și

- Tehnologii ale Viitorului – Distributed Research Infrastructure for Future Materials, Applications and Technology)
- **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)
- **Comitetul European de Control Nedistructiv**

d. participarea în comisii de evaluare concursuri naționale și internaționale

	2017	2018
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/)	>15	>30
Expert evaluator Salonul Internațional al Inovării și Cercetării Științifice Studentești – "Cadet INOVA'18", Academia Forțelor Terestre "Nicolae Bălcescu", Sibiu	-	1

e. personalități științifice ce au vizitat INCDFT-IFT Iași

	2017	2018
	5	3
Personalități științifice care au vizitat INCDFT-IFT Iași în anul 2018:		
1. Prof. Alison B. FLATAU, University of Maryland, S.U.A. – 2018 IEEE Magnetics Society Distinguished Lecturer		
2. Prof. Dr. Nebojša MITROVIĆ, Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac, SERBIA		
3. Naofumi MURATA, Japan Aerospace Exploration Agency – JAXA, Tsukuba, JAPONIA		
	Naofumi MURATA de la Agenția Japoneză de Explorare Aerospațială (JAXA) în vizită de lucru la INCDFT-IFT Iași, în vederea analizei posibilităților de colaborare în activitatea de cercetare	

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

	2017	2018
	5	2
1. "Iron based bulk metallic glasses BMG"- seminar susținut de către Prof. Dr. Nebojša MITROVIĆ, Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac, SERBIA – 19 iunie 2018		
2. "The Structural Magnetostrictive Alloys: From Flexible Sensors to Energy Harvesters		

and Magnetically Controlled Auxetics” – 2019 IEEE Magnetics Society Distinguished Lecture, Prof. Alison B. FLATAU, University of Maryland, S.U.A. - 21 Iunie 2018

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

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

	2017	2018
Târguri și expoziții	4	2
În anul 2018, INCDFT-IFT Iași a participat la următoarele târguri și expoziții:		
1. Al 46-lea Salon Internațional de Invenții de la Geneva, Elveția, 11-15 aprilie 2018		
2. Salonul Internațional al Inovării și Cercetării Științifice Studentești "Cadet INOVA'18", Sibiu, 19–21 aprilie 2018		

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

				2017	2018
				7	4
Locul 1 în Top Afaceri România				1	1
Medalii de aur				4	1
Medalii de argint				-	1
Medalii de bronz				1	-
Plachetă inventator				1	-
Alte medalii				-	1
Premii obținute în anul 2018:					
Nr. crt.	Premiu	Eveniment / Autoritate	Activitate/Brevet/Lucrare	Autori	
1.	Locul 1 în Top Afaceri România 2018	Camera de Comerț și Industrie Iași	Top Afaceri România , județul Iași, domeniul 72: Cercetare–dezvoltare	INCDFT-IFT Iași	
2.	Medalie de aur	Salonul Internațional de Invenții Geneva 2018	Cerere de brevet nr. a 2016 00415 / 07.06.2016 <i>Aparat pentru determinarea potențialelor electrice anormale de la nivelul miocardului ventricular</i>	Chiriac Horia; Grecu Mihaela; Corodeanu Sorin; Țibu Mihai; Lupu Nicoleta	
3.	Medalie de Argint	Salonul Internațional al Inovării și Cercetării Științifice Studentești	Lucrare: <i>Enzyme biosensing based on zinc oxide nanostructures as Metallic Strip Grating</i>	Dobrescu Gabriel-Silviu; Iftimie Nicoleta; Steigmann Rozina	
4.	Medalia Euroinvent a Salonului "Cadet INOVA'18"	"Cadet INOVA'18"	Lucrare: <i>Concept of the realisation of a semiregular architecture with folding symmetrical / antisymmetric ligaments</i>	Dănilă Narcis-Andrei; Iftimie Nicoleta; Țugui Cătălin-Andrei; Steigmann Rozina	

8.4. Prezentarea activității de mediatizare:

Pentru îmbunătățirea semnificativă a vizibilității IFT Iași pe plan intern și extern, institutul a fost subiectul unor articole de mediatizare în presa din țară și în cea din străinătate:

- 1) Interviuri la Radio România – Iași (17-iun-2018) și Radio România Actualități (iun-2018 și 1-dec-2018)]
- 2) The Global Research – nr. dedicat Centenarului României, dec-2018, pag. 48
(<https://the-global-research.com/national-rd-institute-of-technical-physics-creating-advanced-materials-for-engineering-medicine-and-biotechnology/>)
- 3) Promovarea activităților de CDI ale INCDFI-IFT Iași în Pagini Naționale
(<https://www.paginiaurii.ro/cauta/IFT+Iasi%2bnear%2bIasi/>)
- 4) Promovarea activităților de CDI ale INCDFI-IFT Iași în FOCUS Business Catalog
(https://www.catalogafaceri.ro/list/businessDetails/INSTITUTUL_NATIONAL_DE_CERCETARE_-_DEZVOLTARE_PENTRU_FIZICA_TEHNICA_IASI/164955)

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 la normele metodologice (Cap. II – Indicatori de performanță) din Hotărârea Guvernului nr. 97/18.02.2016 privind aprobarea Normelor metodologice pentru evaluarea în vederea certificării unităților și instituțiilor din sistemul național de cercetare, INCDFT-IFT Iași a obținut următoarele rezultate în 2018:

- lucrări științifice cotate sau indexate ISI: **36** lucrări cu un factor de impact cumulat de 48,805;
- citări în reviste de specialitate cotate ISI: peste **650** citări;
- lucrări științifice/tehnice în reviste, altele decât cele cotate sau indexate: **0** lucrare;
- brevete de invenție acordate/cereri de brevet de invenție: **8** (**3** brevete de invenție acordate, din care 2 naționale și 1 internațional / **5** cereri de brevet de invenție, din care **1** națională și **4** internaționale);

- produse/servicii/tehnologii/metode: **14** produse noi (materiale, sisteme/dispozitive, modele teoretice/coduri numerice) / **6** tipuri de servicii specializate / **0** tehnologie/**1** metodă;
- studii prospective și tehnologice/proceduri și metodologii: **19**, din care **14** studii prospective / **5** proceduri;
- materiale speciale comercializate pe bază de comandă: **4** tipuri de materiale livrate la 6 companii și 2 universități din Germania, Israel, Elveția, Austria, România, Marea Britanie, Republica Cehă și Japonia;
- comunicări prezentate la manifestări științifice cu participare internațională: **39** lucrări științifice comunicate la manifestări științifice internaționale, din care **8** lucrări au fost publicate în volumul manifestării;
- 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 a fost premiat cu **o medalie de Aur** și **2** lucrări științifice inovative au fost premiate cu **2** medalii, din care **o medalie de Argint**;
- doctori în științe, membri ai instituției: **33** doctori în științe dintr-un număr total de **40** personal de cercetare – dezvoltare atestat;
- 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 care conduc la 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 10.209 volume (3.583 cărți și 6.626 reviste) și un număr de 8.410 alte publicații;
- infrastructură de comunicare performantă, cu acces la internet și intranet, la care sunt conectate peste 120 computere; o parte din acestea sunt conectate la infrastructura de cercetare pentru prelucrarea datelor 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 Literatura 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 18.04.2018-20.04.2018, 08.05.2018-15.05.2018, 20.06.2018-23.07.2018, la sediul INCDFI-IFT Iași s-a efectuat o inspecție economico-financiară de către Agenția Națională a Finanțelor Publice Iași – Direcția Generală Regională a Finanțelor Publice Iași, Serviciul Inspecție Economico-Financiară Iași, Compartimentul de Inspecție Economico-Financiară Iași, perioada supusă inspecției economico-financiare fiind 01.01.2016-31.12.2017. Ca urmare a inspecției economico-financiare a fost întocmit Raportul de Inspecție Economico-Financiară nr. ISR–AIF/2935 din 23.07.2018. În baza art. 21, alin. (3) din OUG nr. 94/2011, modificată și completată cu art. 28, alin. (4) din HG nr. 101/2012, modificată și completată, organele de control au dispus o serie de măsuri, care, ulterior, au fost duse la îndeplinire de către INCDFI-IFT Iași.

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 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 2018, la INCDFT-IFT Iași au fost dezvoltate activități de cercetare focalizate pe:

- dezvoltarea de noi tipuri de materiale magnetice avansate cu structuri controlate, cu largă aplicabilitate în inginerie și medicină,
- dezvoltarea de noi sisteme experimentale și dispozitive pentru aplicații multidisciplinare și
- 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 2018 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 magnetice sub formă de particule cu forme, dimensiuni și compoziții controlate, pentru aplicații în terapia cancerului;
 - noi tipuri de materiale sub forma unui amestec de nanotuburi de carbon cu pereți multipli și nanopulberi magnetice moi, pentru activități de ecranare electromagnetică;
 - noi tipuri de magneți permanenți cu fază granulară nemagnetică, cu conținut redus de pământuri rare critice și produs energetic mare, pe bază de MM-Fe-B (MM = Misch Metal – amestec de pământuri rare abundente și ieftine: Ce, La, Pr);
 - noi tipuri de microfibre cu proprietăți superelastice superioare, având dublă funcționalitate, de senzor și microactuator, pentru aplicații medicale;
 - particule magnetice cu forme diferite (discuri subțiri, pulberi bidimensionale cu fețe plan paralele, octaedrice) și cu orientări controlabile ale magnetizării, pentru obținerea de noi tipuri de fluide magnetoreologice;
 - dispozitiv experimental nou pentru obținerea de câmpuri magnetice rotitoare necesare punerii în mișcare a particulelor magnetice, în anumite condiții – teste *in vivo*, aplicate zonelor tumorale;
 - dispozitiv pentru incubarea și monitorizarea în timp real a culturilor celulare.
- **Caracterizarea magnetică, topologică, morfologică, structurală și compozițională a materialelor dezvoltate la INCDFT-IFT Iași:**
 - modele teoretice și fenomenologice complexe pentru explicarea proceselor de magnetizare în nanofibre cilindrice;
 - model fenomenologic nou pentru descrierea proceselor de inversare a magnetizării în nanofibre amorfe obținute prin răcire rapidă din topitură;
 - metode avansate pentru caracterizarea morfologică, structurală și compozițională a materialelor cu grosimi micrometrice prin microscopie electronică de baleiaj (SEM) și EDS și a celor nanometrice prin microscopie electronică prin transmisie de înaltă rezoluție (HR-TEM) și EDS;
 - metodă nouă și studii experimentale complexe axate pe analiza capabilității nanoparticulelor magnetice biocompatibile pe bază de oxizi de Fe de a crește capacitatea de diferențiere direcționată a celulelor stem.
- **Metode fizice și tehnici constructive pentru realizarea unor noi senzori electromagnetici în structuri neconvenționale pentru investigarea neinvazivă a materialelor cu valoare adăugată:**

- coduri numerice pentru stabilirea modelului fizic a stratului "j" din structura multistrat și pentru descrierea unei rețele neuronale aleatorii;
- model fizic a stratului "j" din structura neconvențională multistrat;
- model fizic de calcul a parametrilor S pentru condiții unitare (CU);
- model fizic pentru elemente constitutive (EC) din structura neconvențională multistrat;
- bază de date cu date artificiale ca precursor pentru validarea tehnicii constructive.

Activitățile de cercetare dezvoltate în anul 2018 s-au desfășurat în cadrul a **12 proiecte de cercetare** finanțate din programe naționale și internaționale, după cum urmează:

- **9 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);
- un proiect în PN III / Program 1; Proiecte de mobilități pentru cercetători (MC);
- 2 teme de cercetare în Programul NUCLEU 3MAP.

- **6 proiecte și 2 granturi de cercetare și 3 acorduri de colaborare:**

- 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

Rezultatele activităților de cercetare obținute în anul 2018 la INCDFI-IFT Iași au fost diseminate prin publicarea în reviste de specialitate de circulație internațională. În anul 2018, cercetătorii de la INCDFI-IFT Iași au publicat un număr de **36** lucrări științifice în reviste de specialitate cotate ISI cu un factor de impact cumulat de 48,805 și o lucrare științifică într-o revistă indexată BDI.

Rezultatele activităților de cercetare dezvoltate în anul 2018 au fost comunicate la 16 manifestări științifice internaționale de prestigiu, în cadrul a **39** comunicări, din care 2 invitate și 15 orale, 8 lucrări fiind publicate în volumul manifestărilor.

Numărul de citări ale articolelor științifice publicate de cercetătorii de la INCDFI-IFT Iași în reviste de specialitate cotate ISI, conform Web of Science, a crescut și anume: în anul 2017 articolele publicate au fost citate de peste 600 ori, în timp ce în anul 2018 au fost citate de peste 650 ori.

Activitățile de cercetare aplicativă dezvoltate în anul 2018 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:

- **14** produse noi (materiale, sisteme/dispozitive, modele teoretice/coduri numerice);
- **4** tipuri de materiale magnetice amorphe și nanocristaline livrate la 6 companii și 2 universități din Germania, Israel, Elveția, Austria, România, Marea Britanie, Republica Cehă și Japonia;
- **6** tipuri de servicii științifice și tehnologice specializate, realizate pentru instituții academice și de cercetare;
- **2** tehnologii/metode noi;
- **4** studii complexe realizate pentru companii din Israel, Elveția, Austria și Japonia;
- **1** studiu complex finanțat în cadrul unui grant ONRG, SUA.

Mediatizarea activităților de cercetare dezvoltate la INCDFI-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 INCDFI-IFT Iași, inclusiv aplicațiile dezvoltate de INCDFI-IFT Iași și/sau în parteneriat;
- 2) publicitate privind activitățile de cercetare și serviciile specializate dezvoltate de INCDFI-IFT Iași în The Global Research – numărul dedicat Centenarului României, Pagini Naționale și FOCUS Business Catalog.

13. Perspective/priorități pentru perioada următoare de raportare

- 1) Continuarea dezvoltării unui program propriu de cercetare fundamentală și aplicativă inter- și multidisciplinară, în acord cu domeniile și ariile tematice stabilite în cadrul diferitelor programe naționale și internaționale, 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 domeniul microsenzorilor / sistemelor de microsenzori solicitați de industria automotivă, microelectronică, tehnică de calcul, etc., precum și pentru domeniul biosenzorilor / sistemelor de biosenzori pe bază de micro/nanoparticule și micro/nanofire, inclusiv în geometrie planară, 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 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.
- 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;
 - organizarea de evenimente științifice cu participare internațională, participarea și diseminarea de noutăți științifice la manifestări științifice internaționale de prestigiu.
- 5) Dezvoltarea de parteneriate strategice 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 pieții interne și internaționale.
- 6) Identificarea de noi nișe aplicative pentru materialele avansate și dispozitivele realizate la INCDFD-IFT Iași; creșterea fondurilor 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 INCDFI-IFT Iași și parteneri industriali, în special IMM-uri. Dezvoltarea parteneriatului 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.