

Contractor : **Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare  
pentru Fizică Tehnică - IFT Iași**  
Cod fiscal: **RO 5640892**

**RAPORT FINAL DE ACTIVITATE**  
**privind desfășurarea programului - nucleu**  
**Magnetism, Materiale Magnetice și Aplicații, acronim - 3MAP**  
**(cod PN 16 37)**  
**2016-2017**

**Durata programului: 2 ani**

**Data începerii:**

**14.03.2016**

**Data finalizării: Decembrie 2017**

**1. Scopul programului:**

Scopul programului nucleu *Magnetism, Materiale Magnetice și Aplicații, acronim 3MAP*, cod -16 37 a constat în dezvoltarea în cadrul **Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică - IFT Iași** a unor activități de cercetare fundamentală și aplicativă de vârf în domeniul magnetismului, materialelor magnetice și aplicațiilor acestora. Programul permite dezvoltarea de cercetări avansate în domeniul materialelor magnetice nanocompozite și nanodimensionate, cu caracteristici superioare, pentru utilizarea ulterioară a acestora în diferite aplicații în microelectronică, inginerie, medicină și aplicații biomedicale. Programul permite, de asemenea, evidențierea și dezvoltarea unor noi procese fizice de bază în domeniul materialelor magnetice, în domeniul nanotehnologiilor și a controlului nedestructiv, în realizarea de microsenzori și sisteme inteligente de senzori, micro și nanodispozitive. Programul conține 2 obiective în cadrul cărora se derulează 6 proiecte, care vor deschide noi direcții de cercetare de mare perspectivă în domeniul magnetismului, materialelor magnetice și aplicațiilor acestora, în realizarea de senzori și sisteme de senzori pentru medicină, biologie, microelectronică, tehnică de calcul, telecomunicații, industria auto. Cercetările științifice realizate conduc la implementarea unor noi tehnici de caracterizare a nanomaterialelor și materialelor nanostructurate, la dezvoltarea de noi nanotehnologii aplicabile nu numai materialelor magnetice dar și altor tipuri de materiale, fapt care deschide o nouă arie de activități multi și interdisciplinare cu importante colaborări în diferite domenii ale științei și tehnicii. Rezultatele obținute prin derularea activităților de cercetare din cadrul acestui program permit/vor permite identificarea și abordarea unor noi direcții de cercetare în vederea aplicării cu propuneri de proiecte noi în cadrul programului PN III, în programul ORIZONT 2020 al Uniunii Europene, în alte programe internaționale.

**2. Modul de derulare al programului:**

În perioada 2016-2017, activitățile de cercetare desfășurate în Programul nucleu - Magnetism, Materiale Magnetice (3MAP, cod - 16 37) au fost cuprinse în cadrul a **2 obiective** în care au fost dezvoltate **6 proiecte de cercetare**, după cum urmează:

- **Obiectiv 1: Fizica fenomenelor și proceselor magnetice - 3 proiecte**
- **Obiectiv 2: Fizica materialelor magnetice - 3 proiecte.**

Activitățile de cercetare prevăzute în *Schema de realizare a Programului nucleu - 3MAP* au fost dezvoltate în cadrul a **32 faze de execuție**. În cadrul acestor faze au fost dezvoltate activități complexe de cercetare fundamentală și/sau aplicativă, funcție de specificul fiecărui proiect și de structura obiectivelor propuse spre rezolvare, după cum urmează:

- **Caracterizarea și evaluarea neinvazivă a materialelor micro/nanostructurate și a dispozitivelor electronice utilizând senzori inteligenți cu metamateriale (SIMMs)** prin: dezvoltarea de calcule complexe ale distribuției spațiale ale câmpului generat de SIMMS, activități de simulare și modelare a comportamentului electromagnetic și a funcționării SIMMS; stabilirea condițiilor optime de testare a parametrilor SIMMs.
- **Dezvoltarea de noi sisteme inteligente de senzori pe bază de micro și nanomateriale magnetice pentru aplicații în medicină și inginerie**, utilizate pentru: detecția deformărilor

mecanice pe suprafețe mari, cu aplicații în monitorizarea apneei; detecția undei de puls; detecția de biomolecule; monitorizarea forței, presiunii și deplasării în aplicații medicale; detecția poziției în spațiu a unui element magnetic.

- **Studii ale interacțiilor dintre celule normale/tumorale, particule magnetice și câmpuri magnetice statice și dinamice** utilizând particule magnetice cu anizotropie de formă. Au fost studiate interacțiile dintre particulele magnetice și celule; s-a realizat evaluarea în timp real a interacțiilor dintre particule și celule tumorale; s-a dezvoltat o metodă de investigare a activității fagocitare a celulelor tumorale prin interacția cu particulele magnetice; s-au realizat teste de hipertermie magnetică in-vitro utilizând celule canceroase și particule magnetice acoperite cu substanță antitumorală.
- **Dezvoltarea de noi materiale feromagnetice cu proprietăți superelastice obținute prin răcire rapidă din topitură pentru realizarea de microelemente cu aplicații medicale** dezvoltând studii complexe pentru: stabilirea parametrilor optimi de preparare prin răcire rapidă din topitură și prin deformare plastică la rece a materialelor din sistemul Fe-Ni-Co-Al; investigarea influenței compoziției și dimensiunilor, precum și a efectului tratamentelor termo/magneto/mecanice asupra proprietăților superelastice și a transformării martensitice în materiale din sistemul Fe-Ni-Co-Al.
- **Dezvoltarea de noi materiale inteligente - micro- și nano- (fire, pulberi, structuri) - obținute prin metode fizice, electrochimice și micro/nanostructurare** prin derularea de studii teoretice și experimentale axate pe: elaborarea de tehnici și metode de simulare numerică pentru caracterizarea materialelor inteligente; dezvoltarea unei metode pentru determinarea analitică și prin simulări micromagnetice a anizotropiei de formă în cazul nanofirelor magnetice; realizarea unui cod micromagnetic pentru determinarea tipurilor de anizotropie magnetică din nanofire magnetice cu anizotropie magnetocristalină; prepararea de nanofire și fire submicronice nanocristaline obținute prin răcire rapidă din topitură; prepararea de microfibre nanocristaline cu proprietăți magnetice și magnetoelastice, obținute prin trefilare; influența proceselor de dezordine spinorială asupra comportării magnetice a unor nanopulberi de tip 'core-shell'; dezvoltarea de oscilatoare cu transfer de spin.
- **Dezvoltarea de magneți permanenți cu produs energetic mare, sub formă de straturi groase, cu aplicații în domeniul senzorilor și actuatorilor magnetici, cu geometrie planară** prin realizarea de experimente axate pe: prepararea și caracterizarea magnetică și structurală a materialelor magnetice dure sub formă de straturi subțiri și groase pe bază de pământuri rare (ex. Nd-Fe-B cu aditii de Mo) și fără pământuri rare; stabilirea tehnologiei de integrare, prin scalare la nivel 'micro', a unui magnet/sistem de magneți permanenți, pe bază de straturi groase, cu produs energetic mare, în structura unui senzor/sistem de senzori sau actuator magnetic.

## **2.1. Descrierea activităților (utilizând și informațiile din rapoartele anuale):**

Activitățile de cercetare științifică și tehnologică dezvoltate în cadrul Programului Nucleu 3MAP - cod PN 16 - 37 în perioada 2016-2017 sunt prezentate, pentru fiecare din cele **6 proiecte** din componența programului, după cum urmează:

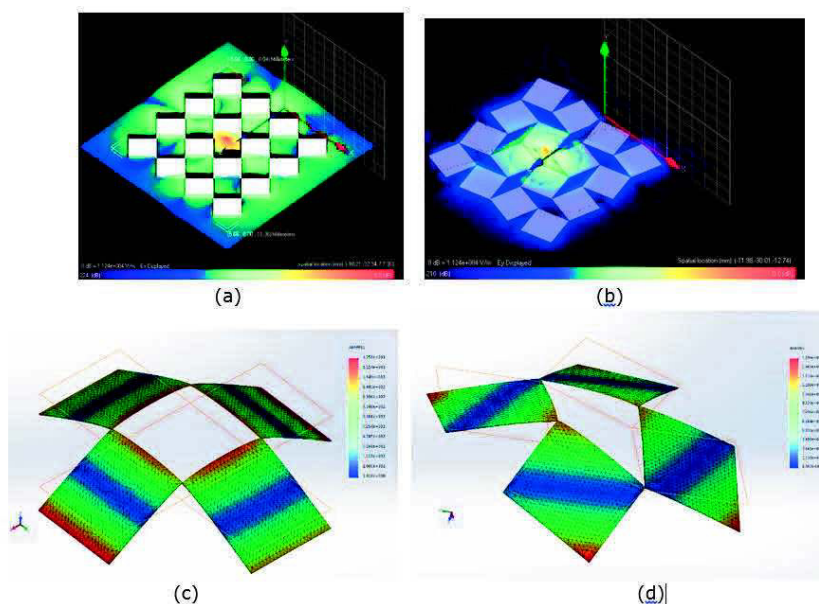
### **Proiect PN 16 37 01 01/Caracterizarea și evaluarea neinvazivă a materialelor micro / nanostructurate și a dispozitivelor electronice utilizând senzori inteligenți cu metamateriale SIMMs.**

#### **2016**

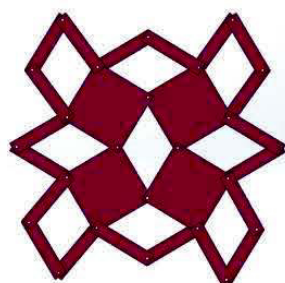
- Calculul distribuției spațiale a câmpului generat de senzori inteligenți cu metamateriale (SIMMs), metode de configurare a proprietăților metamaterialelor în funcție de dimensiunile geometrice, frecvență, layout; determinarea parametrilor SIMMs.
- Modelarea funcționării senzorilor în banda de frecvență radio ISM (industrial, scientific, medical). Evaluarea proprietăților SIMMs în funcție de 'Figure de Merit' (FoM).

#### **2017**

- Simularea comportamentului electromagnetic al SIMMs și proiectarea unui model experimental de senzori inteligenți cu metamateriale pentru domeniul de frecvență 820-900 MHz.
- Stabilirea condițiilor optime de testare a parametrilor SIMMs ( $\epsilon$ ,  $\mu$ , Z, n) și determinarea condițiilor optime de testare a ariei de senzori pe un strat planar de 5x5 celule unitare (CU).
- Caracterizarea și evaluarea neinvazivă a materialelor micro/nano-structurate și a dispozitivelor electronice utilizând SIMMs. Testarea arhitecturilor de senzori simetrici/antisimetrici SIMMs pentru caracterizarea și evaluarea neinvazivă a materialelor microstructurate.



Forma arhitecturii CUP și rezultatele simulării: a) CUP; b) SALSA; (c) moduri de vibrație CUP; d) Moduri de vibrație SALSA

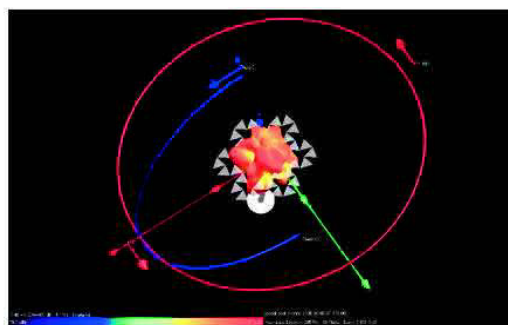
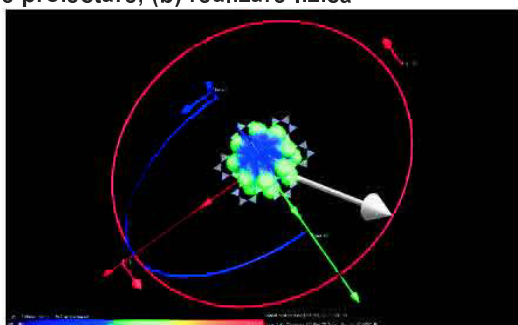


(a)



(b)

Arhitectură semiregulară cu ligament antisimetric/antisimetric (tip țesătură „ochi de coș”)-SALSA: a) concept tehnic de proiectare; (b) realizare fizică



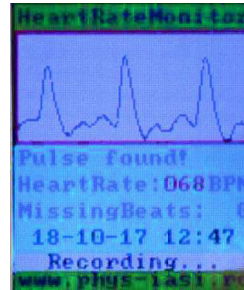
Caracteristica câștigului în amplitudine a undelor la traversarea arhitecturii SIMMs

**Proiect PN 16 37 01 02/Dezvoltarea de noi sisteme inteligente de senzori pe bază de micro și nanomateriale magnetice pentru aplicații în medicină și inginerie.**  
**2016**

- Realizarea și testarea de senzori magnetici pentru detecția deformărilor mecanice pe suprafețe mari (peste 1 m lungime) utilizând efectul magnetoinductiv generat în noi tipuri de microfibre magnetice de înaltă permeabilitate magnetică, cu aplicații în monitorizarea apneii.
- Dezvoltarea de senzori pentru detecția undei de puls pe bază de microfibre magnetice/elemente piezoceramice. Analiză comparativă asupra unui senzor magnetoelastic și a unui senzor piezoceramic, utilizați pentru detecția deformărilor mecanice apărute la suprafața pielii datorate circulației pulsatorii a sângelui.
- Dezvoltarea de metode digitale pentru facilitarea interpretării unor semnale complexe furnizate de sisteme de senzori și traductori, utilizate în identificarea unor afecțiuni ale mușchiului cardiac (aritmii atrio-ventriculare, tahicardie, respectiv fibrilație ventriculară). Aparat pentru implementarea metodei de determinare a potențialelor anormale la nivelul miocardului ventricular (AEPD).

**2017**

- Dezvoltarea de senzori magnetici pe baza efectului magnetoimpedanței gigant și a efectului magnetorezistiv pentru detecția de biomolecule. Studiu comparativ privind capabilitatea de determinare a concentrației particulelor magnetice detectate.
- Dezvoltarea de microsenzori magnetici pe bază de microfibre magnetice amorse CoFeSiB cu diametrul de 100 μm și lungimea de 12 mm și pe bază de miez magnetic mobil din aliaj CoFeSiB, pentru monitorizarea forței, presiunii și respectiv a deplasării, în aplicații medicale.
- Dezvoltarea unui sistem inteligent de senzori magnetici pentru detecția poziției în spațiu a unui element/obiect/senzor, magnetic.

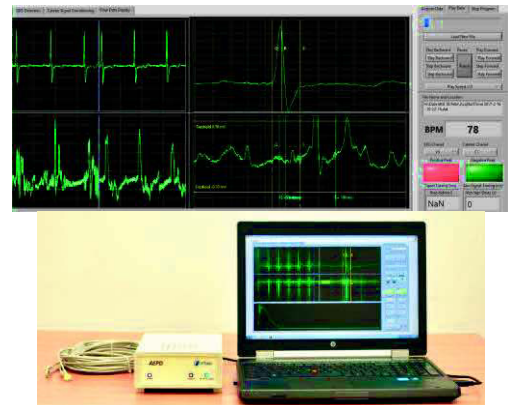
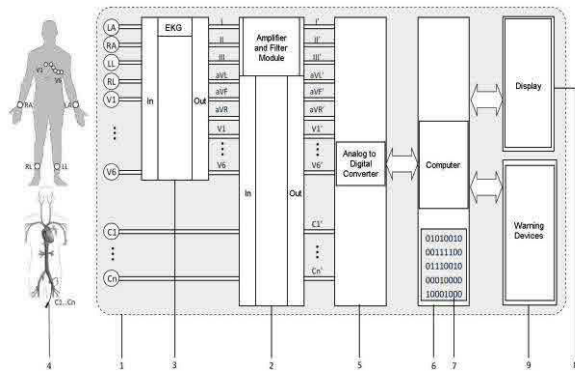


Read Data		
Date	Hour	Length
18-10-17	12:48	86s
15-10-17	13:53	123s
15-10-17	13:45	15s
13-10-17	11:23	247s
13-10-17	11:10	184s
11-09-17	16:44	63s

Buttons: Clear Memory, Download, Set Clock

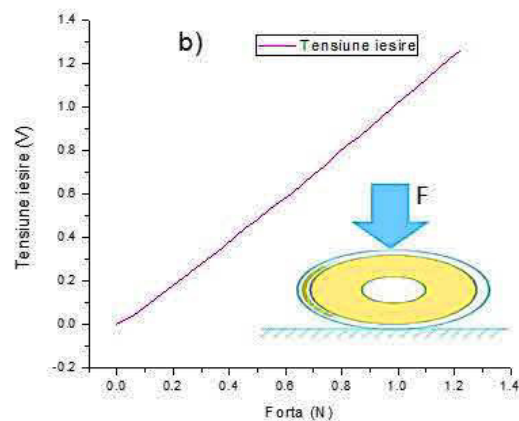
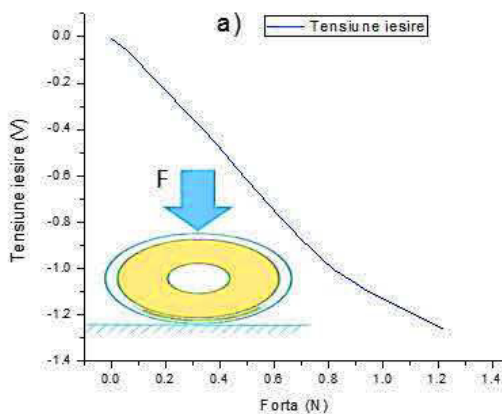
19-10-2017 17:49:16 Connected to Device

**Dispozitiv pe bază de senzor magnetoelastic pentru monitorizarea și înregistrarea pulsului cardiac provenit de la arterele periferice**



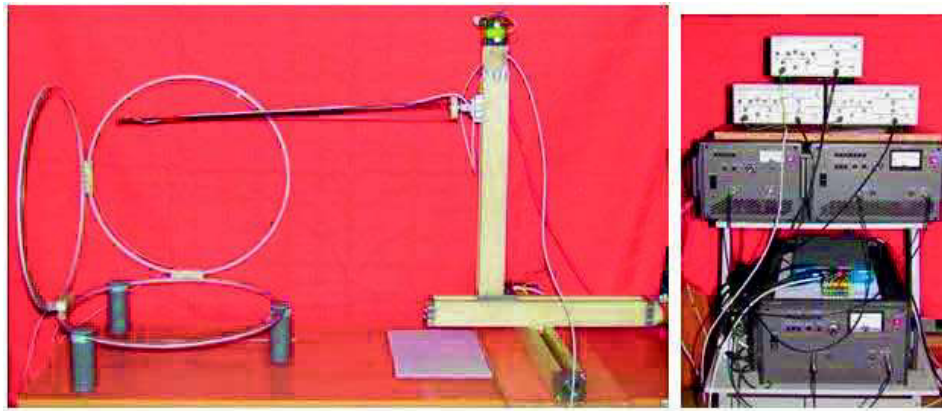
**Schema bloc a aparatului AEPD (1), bloc de amplificare și filtrare (2), modul EKG (3), cateter (4), convertor analog digital (5), PC (6), software (7), display (8), dispozitiv de avertizare acustică și vizuală (9).**

- Interfață utilizator a programului pentru detecția potențialelor anormale
- Aparat pentru determinarea zonelor cu potențiale anormale la nivel ventricular (AEPD)

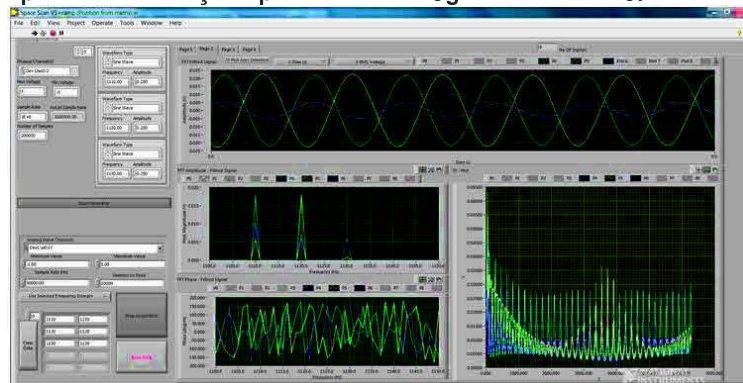


**Caracteristica tensiune electrică/forță a senzorului de forță la: a) destindere; b) la curbare.**





Sistem de detecție a poziției unui senzor în spațiu: sistem de poziționare a senzorului în spațiul de măsură; sistem de creare a câmpului alternativ și de prelucrare analogică a semnalelor



Interfața programului pentru scanarea spațiului de măsură

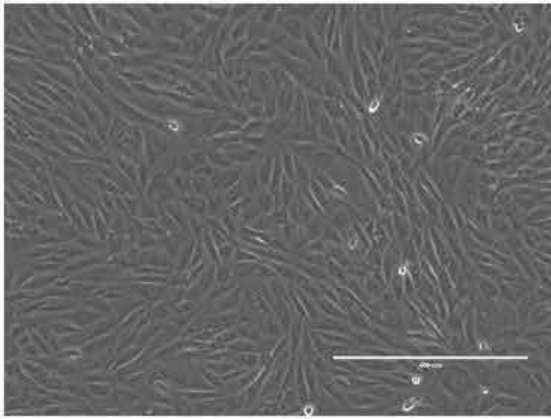
**Proiect PN 16 37 01 03/Interacții dintre celule normale/tumorale, particule magnetice și câmpuri magnetice statice și dinamice.**

**2016**

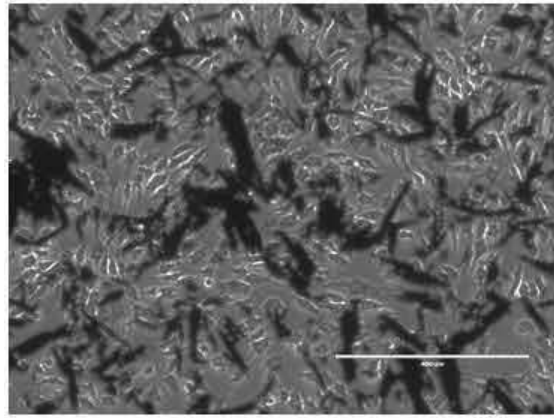
- Sintetizarea de particule magnetice (MP) cu anizotropie de formă pentru terapia magneto-dinamică a tumorilor maligne. Realizarea de teste de citotoxicitate a particulelor magnetice.
- Studiul interacțiilor dintre particule magnetice cu anizotropie de formă și celule în diferite condiții magneto-dinamice. Studii privind viabilitatea celulară după interacțiunea celulelor cu particulele de magnetită și respectiv cu ferrofluid, după aplicarea unui câmp magnetic dinamic.
- Evaluarea în timp real a interacțiilor dintre particule și celule în regimuri diferite de temperatură utilizând un incubator special realizat în laborator, fără tratament magneto-dinamic. Realizarea de experimente de laborator pentru evaluarea și cuantificarea efectelor produse de acțiunea dinamică a unor nanoparticule magnetice (MNPs) biocompatibile asupra unor culturi de celule tumorale (osteosarcom uman) sub influența unui câmp magnetic variabil.

**2017**

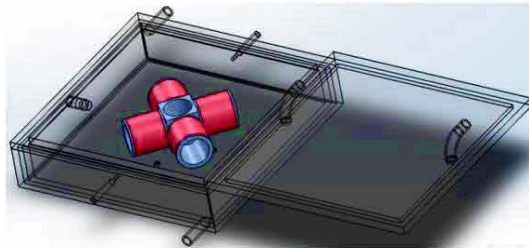
- Dezvoltarea unei metode de investigare a activității fagocitare a celulelor tumorale pe bază de nanoparticule magnetice funcționalizate cu medicament antitumoral. Teste de evaluare a capacității de fagocitare a celulelor tumorale.
- Dezvoltarea de teste de hipertermie magnetică in-vitro utilizând celule canceroase și particule magnetice acoperite cu o substanță antitumorală. Testarea modificărilor de viabilitate a unor culturi de celule tumorale supuse unui tratament de hipertermie magnetică în prezența unor MNPs nefuncționalizate și respectiv funcționalizate cu medicament antitumoral.
- Prepararea de nanoparticule magnetice de Fe-Ni obținute prin depunere electrochimică pentru aplicații în terapia cancerului; teste preliminare privind interacția cu celulele tumorale.



Imagine SEM: Celule canceroase de osteosarcom fără MNPs, în absența tratamentului de hipertermie magnetică



Imagine SEM: Celule de osteosarcom incubate cu MNPs după aplicarea tratamentului de hipertermie magnetică



Mini-incubator pentru culturi celulare cu un sistem de bobine în interior (sus); sistemul de incubație realizat în laborator (jos)

**Proiect PN 16 37 02 01/Noi materiale feromagnetice cu proprietăți superelastice obținute prin răcire rapidă din topitură pentru realizarea de microelemente cu aplicații medicale.**

**2016**

- Stabilirea parametrilor optimi de preparare prin răcire rapidă din topitură a materialelor din sistemul Fe-Ni-Co-Al. Stabilirea procedurii de obținere a firelor prin deformare plastică la rece a firelor obținute prin răcire rapidă din topitură.
- Proiectarea și analiza compoziției optime a materialelor din sistemul Fe-Ni-Co-Al obținute prin răcire rapidă din topitură. S-a realizat formularea și proiectarea de compoziții diferite pentru sistemul Fe-Ni-Co-Al sub formă de fire obținute prin răcire rapidă din topitură, care să permită obținerea unui efect superelastice de valoare cât mai mare.

**2017**

- Investigarea efectului compoziției și a tratamentelor termo/magneto/mecanice - asupra transformărilor martensitice în materiale din sistemul Fe-Ni-Co-Al obținute prin răcire rapidă din topitură.
- Studiul proprietăților mecanice și magnetice în materiale din sistemul Fe-Ni-Co-Al obținute prin răcire rapidă din topitură și prin deformare plastică la rece. Studii de determinare a punctelor critice de transformare structurală prin variații ale rezistivității electrice și ale magnetizării funcție de temperatură, precum și studii privind determinarea răspunsului elementelor multifuncționale, sub formă de bandă sau fir, la stimuli externi cum ar fi alungirea.

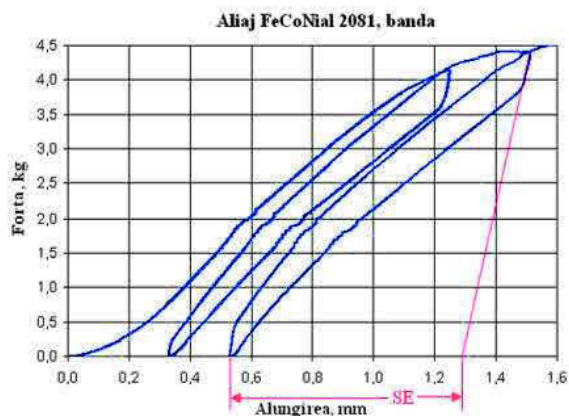


Diagrama de încărcare-descărcare pentru aliajul FeCoNiAl sub formă de bandă, tratat termic la 600°C/72ore/vid

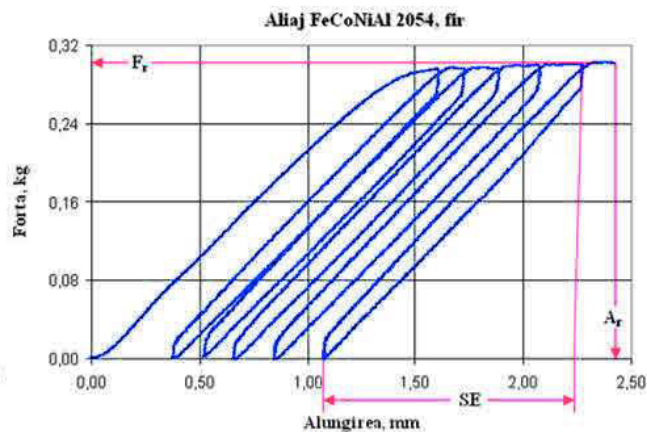


Diagrama de încărcare-descărcare pentru aliajul FeCoNiAl sub formă de fir, tratat termic la parametrii 600°C/72ore/vid

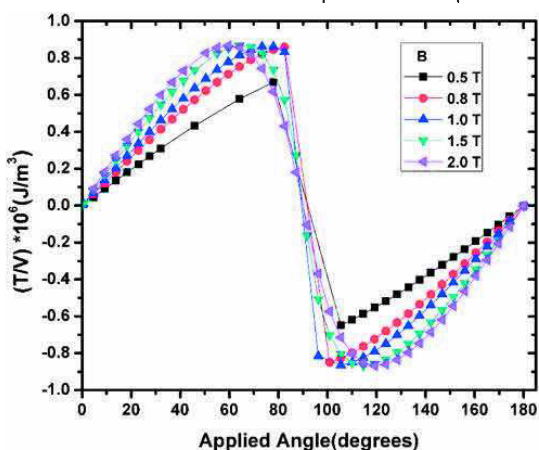
**Proiect PN 16 37 02 02//Noi materiale inteligente - micro- și nano- (fire, pulberi, structuri) - obținute prin metode fizice, electrochimice și micro/nanostructurare; elaborarea de tehnici și metode de simulare numerică pentru caracterizarea acestora.**

**2016**

- Dezvoltarea unei metode noi pentru determinarea, prin simulări numerice (micromagnetice), a anizotropiei magnetice de formă în cazul nanofirelor magnetice cu diferite compoziții (Ni-Fe, Fe-Co), prin intermediul dependenței de unghiul dintre direcția câmpului magnetic aplicat și axa nanofirelor, a cuplului dintre magnetizație și câmpul magnetic aplicat.
- Realizarea unui cod micromagnetic pentru analiza și determinarea tipurilor de anizotropie magnetică din nanofire magnetice cu anizotropie magnetocristalină. Realizarea de simulări micromagnetice pentru determinarea cuplului rezultant în cazul a trei tipuri de materiale: (i) nanofir monocristalin (pur); (ii) nanofir la care jumătate din morfologie constă din grăunți cu structura hcp iar cealaltă jumătate are structura fcc (amorf); (iii) material cu 10% grăunți cu structura fcc.
- Prepararea și caracterizarea de microfibre nanocristaline cu proprietăți magnetice și magnetoelastice reproductibile, obținute prin trefilarea succesivă de la dimensiuni mai mari decât 100 μm până la 10 μm a firelor amorse precursorare, având compoziția  $Fe_{73,5}Si_{13,5}B_9Cu_1Nb_3$ , obținute prin metoda ejecției aliajului topit în strat de apă în rotație.

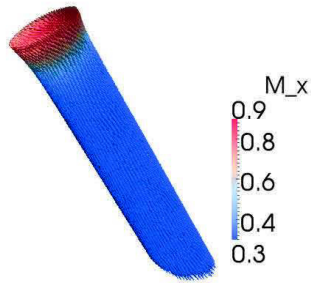
**2017**

- Prepararea de nanofire și fire submicronice nanocristaline obținute prin răcire rapidă din topitură. Stabilirea elementelor tehnologice de preparare, corelarea acestora cu dimensiunile firelor, condițiile de tratament și proprietățile magnetice. Realizarea de măsurători magnetice pe fire submicronice utilizând tehnici de măsură special adaptate pentru a permite determinarea proprietăților magnetice pe un singur fir.
- Studiul influenței proceselor de dezordine spinorială asupra comportării magnetice a unor nanopulberi de tip „core-shell” (Fe/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și Fe/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>).
- Realizarea și testarea de oscilatoare cu transfer de spin. Studiul condițiilor de realizare și a naturii structurii multistrat asupra frecvenței de oscilație.

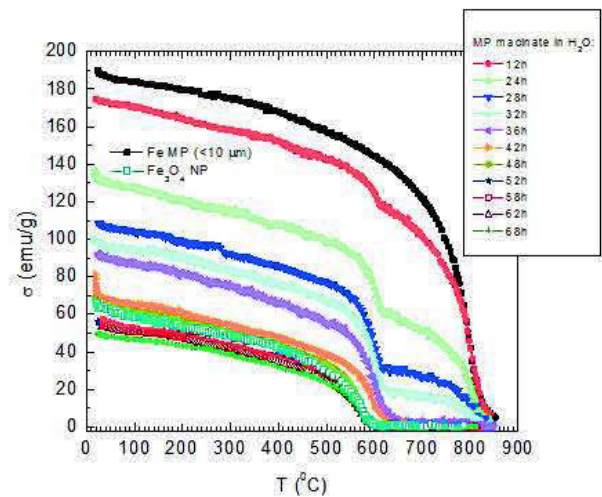
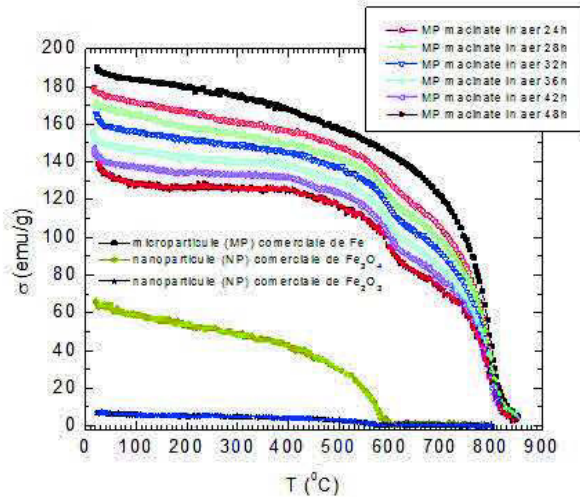


Reprezentarea produsului vectorial al magnetizației cu câmpul aplicat în funcție de unghiul dintre câmp și axa nanofirului de Fe-Co (modelare numerică)

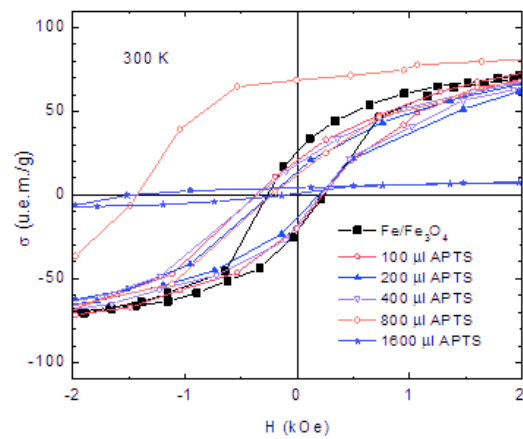
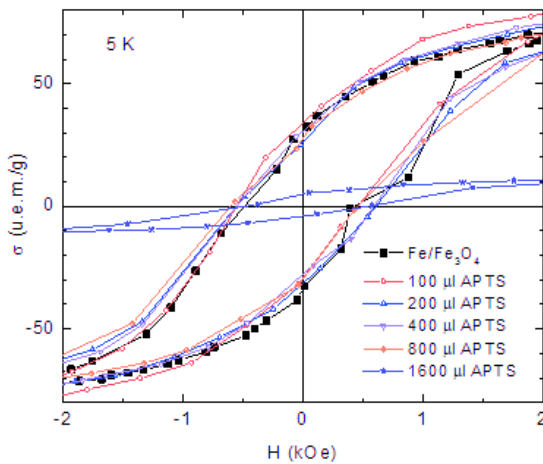




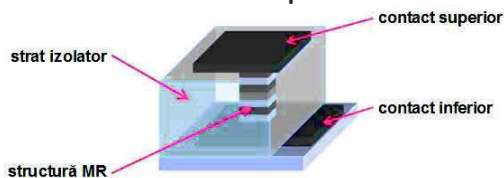
Vizualizarea momentelor magnetice pentru un câmp aplicat de 0,5 T sub un unghi de 60° pentru un nanofir de Fe-Co (modelare numerică)



Evoluția magnetizării funcție de temperatură pentru nanopulberi de Fe obținute în diferite condiții de măcinare (măcinare în aer și H<sub>2</sub>O, diferite perioade de timp) ; Prezentarea comparativă a curbelor termomagnetice măsurate pentru micropulberile de Fe precursore și, respectiv, pentru nanopulberi comerciale de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>



Creșterea dezordinii spinoriale din straturile superficiale ale nanopulberilor prin modificarea legăturilor de coordinare conduce la deplasarea curbelor de magnetizare



Schema configurației pentru microfabricarea oscilatorilor cu transfer de spin



Imagina SEM a unui element magnetorezistiv (MR) cu diametrul de 300 nm.

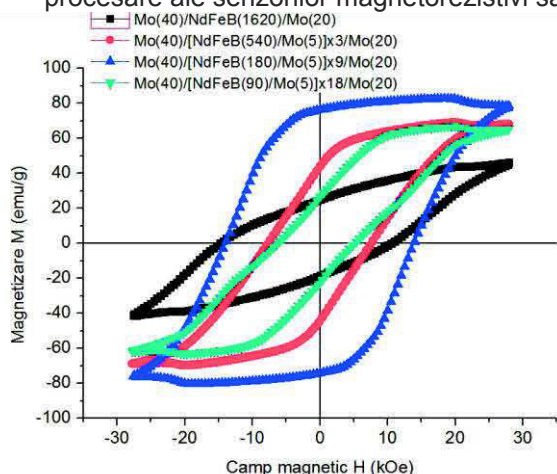


Imagina oscilatorului cu transfer de spin, obținută după definirea contactelor electrice în configurația "ground-signal-ground"

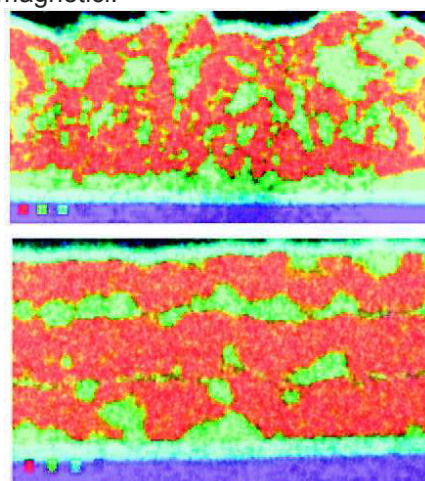


**Proiect PN 16 37 02 03/Magneți permanenți cu produs energetic mare, sub formă de straturi groase, cu aplicații în domeniul senzorilor și actuatorilor magnetici, cu geometrie planară.**

- Prepararea și caracterizarea magnetică și structurală a materialelor magnetice dure pe bază de pământuri rare (ex. Nd-Fe-B cu aditivi de Mo), sub formă de straturi groase, simple și multistrat, cu produs energetic mare.
- Prepararea și caracterizarea magnetică și structurală a materialelor magnetice dure fără pământuri rare (ex. Mn<sub>100-x</sub>Bi<sub>x</sub>, cu x = 55, 50 și 45 at.%), sub formă de straturi groase, simple și multistrat, cu produs energetic mare.
- Studii experimentale de evaluare comparativă a caracteristicilor tehnice ale magneților permanenți, cu sau fără pământuri rare, sub formă de straturi groase, structurați la nivel 'micro', în vederea alegerii soluțiilor compoziționale și dimensionale optime.
- Integrarea, prin scalare la nivel 'micro', a unui magnet/sistem de magneți permanenți, pe bază de straturi groase, cu produs energetic mare, în structura unui senzor sau actuator magnetic. Stabilirea procedurilor tehnice de procesare și integrare a magneților permanenți, compatibile cu tehnicile de procesare ale senzorilor magnetorezistivi sau actuatorilor magnetici.



Curbele de histeresis ale straturilor groase simple (NdFeB-1620 nm) și multistrat [NdFeB(x= 540, 180, 90)/Mo(5)]xn (n=3, 9, 18), tratate termic 40 min. la 550°C



Fe (roșu), Nd (verde), Mo (bleu) și Si (violet)  
Distribuția bidimensională EDX a elementelor componente în secțiunea transversală a stratului gros simplu Si/Mo(40)/NdFeB(540)/Mo(20) (sus) și multi-strat Si/Mo(40)[NdFeB(180)/Mo(5)]x3/Mo(20) (jos)

**2.2. Proiecte contractate:**

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Valoare (mii lei)		Total (lei)
			2016	2017	
1. PN 16 01-03: Fizica fenomenelor și proceselor magnetice	3	3	3.305.000	3.129.085	6.434.085
2. PN 16 02-03: Fizica materialelor magnetice	3	3	2.995.000	3.325.000	6.320.000
<b>Total: 2 obiective</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6.300.000</b>	<b>6.454.085</b>	<b>12.754.085</b>

**2.3. Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu:**

	Cheltuieli în lei	
	2016	2017
<b>I. Cheltuieli directe</b>	<b>2.756.901</b>	<b>2.921.720</b>
1. Cheltuieli de personal	1.910.754	2.496.958
2. Cheltuieli materiale și servicii	846.147	424.762
<b>II. Cheltuieli Indirecte: Regia</b>	<b>2.334.043</b>	<b>3.242.581</b>
<b>III. Achiziții / Dotări independente din care:</b>	<b>1.209.056</b>	<b>289.784</b>
1. pentru construcție/modernizare infrastructură	1.137.112	227.476
<b>TOTAL ( I+II+III)</b>	<b>6.300.000</b>	<b>6.454.085</b>

### 3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului (descriere)

În perioada 2016-2017, activitatea de evaluare//monitorizare a fazelor de execuție dezvoltate în cadrul celor 6 proiecte componente ale Programului nucleu 3MAP (cod 16 37) s-a desfășurat la timp și acest fapt a contribuit la o finanțare ritmică și la termen a activităților de cercetare efectuate.

Rezultatele estimate să fie obținute în perioada 2016-2017, ca urmare a desfășurării activităților de cercetare în cadrul celor 32 faze de execuție, au fost prevăzute în Schema de realizare a Programului nucleu - 2 MAP, cod 16 37, după cum urmează:

- 19 lucrări științifice publicate //trimise spre publicare în reviste științifice cotate ISI;
- 33 lucrări științifice comunicate // acceptate pentru comunicare la manifestări științifice internaționale;
- 1 aplicație de brevet de invenție;
- 15 studii /teste și metode experimentale/tehnologii, din care 10 studii, 2 teste experimentale, 2 metode experimentale, 1 tehnologie;
- 7 modele teoretice/coduri numerice, din care 2 modele teoretice, 4 coduri numerice noi și 1 cod numeric optimizat;
- 17 tipuri noi de materiale/produse, din care 8 tipuri de materiale noi, 2 modele fizice/experimentale, 5 tipuri de senzori, 2 tipuri de sisteme speciale de senzori/dispozitive.

În cadrul proiectelor din Programul nucleu - 3MAP, dezvoltate în perioada 2016-2017, au fost obținute următoarele rezultate, concretizate prin:

#### Diseminare de informații:

- 33 articole, din care 26 articole publicate, 2 acceptate pentru publicare și 5 trimise spre publicare în reviste de specialitate cu referenți, din care 19 articole în reviste cotate ISI (17 publicate și 2, in press);
- 43 lucrări științifice comunicate la 23 manifestări științifice (16 conferințe, 1 congres, 1 seminar, 1 simpozion, 4 workshop-uri);
- 2 cereri de brevet de invenție (1 națională, 1 internațională);
- 1 capitol de carte publicată în străinătate.

#### Realizare/elaborare/proiectare de documentații, studii, lucrări, planuri, scheme și altele asemenea:

- 39 studii teoretice și experimentale;
- 4 tipuri de scheme electrice/electronice pentru aparate și sisteme de măsură.

#### Realizarea de tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea

- 8 tipuri de produse informatice (2 modele fizice, 4 coduri numerice noi, 2 coduri upgraded);
- 2 tehnologii (1 tehnologie de realizare oscilatori cu transfer de spin, 1 tehnologie de realizare straturi groase magnetice dure pe bază de NdFeB/Mo, procesate la temperaturi joase);
- 10 tipuri noi de materiale (fire superelastice, micro-și nanofire, nanopulberi, straturi subțiri multistrat);
- 13 tipuri noi de produse, din care 7 senzori, 2 sisteme de detecție magnetică, 1 aparat pentru identificarea unor afecțiuni a mușchiului cardiac, 1 incubator, 1 sistem de măsură, 1 incintă pentru tratamente termice controlate;

#### Livrare de materiale și realizare de servicii:

- 4 tipuri de materiale magnetice amorfe și nanocristaline sub formă de benzi, fire convenționale și microfibre acoperite cu sticlă, cu diferite compoziții și dimensiuni /diametre), livrate în țară (ex. firma CAOM din Iași) și străinătate (ex. Germania, Canada, Franța, Israel, Korea, S.U.A. - Boston) ca eșantioane, la universități, pentru experimente și ca loturi de materiale, la agenți economici, pentru aplicații speciale (ex. realizare de senzori sau sisteme de detecție magnetică);
- 4 tipuri de servicii (măsurători magnetice, determinări de compoziție și analize microstructurale, consultanță științifică și tehnologică, etc.) realizate pentru beneficiari din țară și străinătate.

Activitățile de cercetare dezvoltate în perioada 2016- 2017 în cadrul proiectelor din Programul nucleu - 3MAP, cod 16 37 au condus la deschiderea de noi direcții de cercetare științifică și tehnologică, cu precădere în domeniul Strategiei Naționale de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2014-2020. Aceste activități au constituit tematici pentru 35 de propuneri noi de proiecte de cercetare teoretică și aplicativă cu care institutul a participat la competițiile organizate în perioada 2016- 2017 în cadrul programelor: P1, P2 și P4.

O parte din activitățile de cercetare dezvoltate în cadrul Programului nucleu - 3MAP au constituit tematici pentru teze de doctorat dezvoltate în institut, din care **trei teze** au fost finalizate în anul 2017 prin prezentarea publică a acestora.

#### 4. Prezentarea rezultatelor:

##### 4.1. Valorificarea în producție a rezultatelor obținute

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului (studiu proiect, prototip, tehnologie, etc., alte rezultate)	Efecte scontate
<p><b>PN 16 37 01 01</b>  <b>Caracterizarea și evaluarea neinvazivă a materialelor micro/nanostructurate și a dispozitivelor electronice utilizând senzori inteligenți cu metamateriale SIMMs</b></p>	<p><b>Studii teoretice și experimentale: 7</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calculul distribuției spațiale a câmpului generat de senzori inteligenți cu meta-materiale (SIMMs); metode de configurare a proprietăților metamaterialelor (MMs) în funcție de dimensiunile geometrice, frecvență, layout; determinarea parametrilor SIMMs</li> <li>• studiu privind modelarea funcționării senzorilor în banda de frecvență radio ISM (industrial, scientific, medical). Evaluarea proprietăților SIMMs în funcție de Figure of Merit (FoM)</li> <li>• realizarea de structuri planare duble, utilizabile ca senzori cu metamateriale, configurabili/reconfigurabili, utilizând tehnica de litografiere UV</li> <li>• proiectarea și realizarea de ghiduri de undă coplanare utilizând rezultatele simulărilor numerice cu metoda FDTD</li> <li>• măsurători experimentale pentru stabilirea parametrilor care asigură frecvența optimă de test</li> <li>• studii privind realizarea de metamateriale (MMs) de tip planare din structuri cu elemente de tip arhitectură semiregulară cu ligament simetric și antisimetric (tip țesătură ,ochi de coș') - SALSA</li> <li>• studii privind testarea SIMMs</li> </ul> <p><b>Materiale: 1 tip</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MMs de tip planare din structuri cu elemente de tip arhitectură semiregulară cu ligament simetric și antisimetric (tip țesătură ,ochi de coș') - SALSA</li> </ul> <p><b>Produce: 2 tipuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• model experimental de senzori inteligenți cu metamateriale (SIMMs) pentru domeniul de frecvență 820-900 MHz</li> <li>• elemente constitutive de tip arhitecturi semiregulare cu ligament simetric/antisimetric și arhitecturi de celule unitare periodice (CUP)- ansamblu hexagon</li> </ul> <p><b>Alte rezultate: 2 modele fizice, 3 coduri numerice noi, 2 coduri upgraded, 1 schemă măsură</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• model fizic pentru studiul distribuției spațiale a câmpului generat de SIMMs</li> <li>• cod numeric de simulare a funcționării SIMMs și de determinare a parametrilor S</li> <li>• model fizic pentru studiul focalizării undelor magneto-inductive cu metamateriale foldabile configurabile/ reconfigurabile</li> <li>• cod numeric pentru modelarea funcționării arhitecturilor semiregulare cu ligament simetric și antisimetric ca MMs, importând modelele CAD/CAM proiectate</li> <li>• cod numeric pentru modelarea funcționării arhitecturilor semiregulare cu ligament simetric și antisimetric ca MMs, îmbunătățit cu varianta de calcul a efortului</li> <li>• upgrade cod numeric pentru simularea comportamentului electromagnetic al SIMMs</li> <li>• realizarea unei scheme de măsură a parametrilor S</li> <li>• optimizarea codului numeric dezvoltat anterior (Faza 2.1) prin introducerea unei funcții pentru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dobândirea de noi cunoștințe tehnologice prin dezvoltarea de noi tipuri de structuri pe bază de metamateriale</li> <li>- Dobândirea de cunoștințe noi teoretice prin dezvoltarea de activități de modelare/ simulare privind comportamentul/ funcționarea SIMMs</li> <li>- Dezvoltarea de noi tipuri de senzori inteligenți SIMMs pentru caracterizarea neinvazivă a materialelor microstructurate</li> <li>- Dezvoltarea de servicii tehnologice noi pentru caracterizarea neinvazivă a materialelor</li> </ul> <p>Participarea la proiecte internaționale de cooperare bilaterală</p> <p>Participarea la competiții de proiecte naționale și internaționale de cercetare - dezvoltare - inovare</p>

<p><b>PN 16 37 01 02</b>  <b>Dezvoltarea de noi sisteme inteligente de senzori pe bază de micro și nanomateriale magnetice pentru aplicații în medicină și inginerie</b></p>	<p>răspunsul nominal în frecvență</p> <p><b>Studii experimentale: 5</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• studiu experimental privind testarea sensibilității la curbare a senzorului magnetoinductiv lung în vederea utilizării pentru aplicații medicale - monitorizarea apneii (dectecția mișcărilor respiratorii ale unei persoane și a perioadelor când respirația lipsește</li> <li>• studiu experimental axat pe analiza comparativă a formelor unde de puls emise de senzorul magnetoelastic și senzorul piezoceramic, în vederea selectării celui mai bun senzor pentru realizarea de dispozitive portabile necesare măsurării, cu acuratețe, a tensiunii arteriale</li> <li>• studii privind realizarea și testarea a două tipuri de senzori pentru dectecția de particule magnetice: un senzor magnetorezistiv și un senzor GMI (Giant Magnetoimpedance)</li> <li>• studii experimentale privind trasarea caracteristicilor <i>tensiune de ieșire- forță</i>, la întindere și la curbare</li> <li>• studii experimentale privind trasarea și interpretarea caracteristicii senzorului în funcție de deplasare și în funcție de temperatură</li> </ul> <p><b>Metode: 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metodă pentru identificarea unor semnale specifice anumitor afecțiuni ale mușchiului cardiac, care integrează un algoritm pentru dectecția semnalelor intracardiace anormale</li> </ul> <p><b>Teste: 2 tipuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dectecția unui element magnetic în spațiu prin măsurarea câmpului magnetic continuu, generat de acesta, cu ajutorul unui sistem de senzori</li> <li>• dectecția poziției unui senzor magnetic în spațiu prin măsurarea câmpului magnetic alternativ generat cu ajutorul unui sistem de bobine</li> </ul> <p><b>Produse: 10 tipuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• senzor format dintr-un microfir magnetic lung (1,05 m) pentru dectecția deformărilor mecanice pe suprafețe mari (peste 1m<sup>2</sup>) utilizând efectul magnetoinductiv sistem electronic pentru generarea semnalului de excitație, dectecție și prelucrare a semnalelor</li> <li>• 2 senzori, din care 1 senzor magnetoelastic pe bază de microfibre magnetice amorfe și 1 senzor pe bază de elemente piezoceramice, pentru dectecția unde de puls</li> <li>• 2 senzori (1 senzor magnetic pe baza efectului magneto-impedanței gigant (GMI) și 1 senzor magnetorezistiv, pentru dectecția de biomolecule</li> <li>• senzor pe bază de fire magnetice amorfe pentru determinarea forței/presiunii</li> <li>• senzor pe bază de fire magnetice amorfe pentru determinarea de deplasări cu amplitudine redusă</li> <li>• sistem de senzori 3D cu sensibilitate ridicată pentru realizarea de experimente de dectecție a unui element /obiect magnetic</li> <li>• sistem de dectecție a poziției unui senzor magnetic în spațiu a cărui funcționare se bazează pe măsurarea câmpului magnetic alternativ generat de către un sistem de bobine</li> <li>• aparat pentru implementarea metodei de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizarea de noi tipuri de senzori și sisteme inteligente de senzori magnetici pe bază de micro-și nanomateriale magnetice pentru aplicații medicale și inginerie.</li> <li>- Dezvoltarea de și de aparatură pentru aplicații medicale</li> </ul> <p>Deschiderea de noi direcții de cercetare pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- participarea la proiecte internaționale de cooperare bilaterală.</li> <li>- participarea la competiții de proiecte naționale și internaționale de cercetare - dezvoltare - inovare.</li> </ul>
--	--	---



	<p>identificare a unor semnale specifice anumitor afecțiuni ale mușchiului cardiac (aritmii atrio-ventriculare, tahicardia respectiv fibrilația ventriculară)</p> <p><b>Alte rezultate: 3 tipuri de scheme electrice/electronice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schemă electrică a sistemului electronic de monitorizarea apneii</li> <li>• realizarea schemei electrice a circuitului de prelucrare a semnalului provenit de la senzorul de forță</li> <li>• realizarea schemei electronice pentru măsurarea inductanței</li> </ul>	
<p><b>PN 16 37 01 03</b>  <b>Interacții dintre celule normale/ tumorale, particule magnetice și câmpuri magnetice statice și dinamice</b></p>	<p><b>Studii: 5</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• studii privind caracterizarea magnetică, structurală, morfologică și studii asupra citotoxicității particulelor submicrometrice de magnetite</li> <li>• studiu privind evaluarea în timp real a interacțiunilor dintre particule și celule tumorale în regimuri diferite de temperatură, fără tratament magneto-dinamic</li> <li>• stabilirea condițiilor de preparare prin metode chimice a nanoparticulelor de magnetită acoperite cu acid palmitic</li> <li>• caracterizarea morfologică și dimensională a nanoparticulelor de magnetită, sterilizate și nesterilizate, prin tehnici de microscopie electronică de transmisie (TEM)</li> <li>• studii privind interacția nanoparticulelor de Ni-Fe cu celulele tumorale în absența și în prezența unui câmp magnetic variabil</li> </ul> <p><b>Metode experimentale/investigare: 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metodă de precipitare chimică hidrotermală pentru prepararea de particule magnetice octaedrice și pseudo-octaedrice cu anizotropie de formă pentru terapia magneto-dinamică a tumorilor maligne</li> <li>• metodă de evaluare a activității de fagocitare a unor celule tumorale</li> </ul> <p><b>Teste: 3 tipuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teste de laborator realizate în diferite condiții dinamice de aplicare a câmpului magnetic asupra unor culturi celulare canceroase umane (celule de osteosarcom) în conjuncție cu particule magnetice cu anizotropie de formă realizate pentru evaluarea unui potențial efect antitumoral indus de forțele fizice de interacțiune dintre particulele magnetice și celule</li> <li>• teste privind prepararea și funcționalizarea nanoparticulelor magnetice de tip Fe-Cr-Nb-B cu un medicament antitumoral și caracterizarea spectrofotometrică a complexului creat</li> <li>• teste de viabilitate a unor culturi de celule tumorale supuse unui tratament de hipertermie magnetică în prezența nanoparticulelor magnetice funcționalizate și nefuncționalizate cu medicament antitumoral</li> </ul> <p><b>Materiale: 3 tipuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• particule submicronice (&lt; 200 nm) de magnetită/maghemită, biocompatibile</li> <li>• nanoparticule de magnetită acoperite cu acid palmitic</li> <li>• nanoparticule de Ni-Fe obținute prin depunere electrochimică în porii unor membrane de alumina</li> </ul>	<p>Dezvoltarea de studii experimentale avansate privind interacțiile dintre celulele tumorale și particulele magnetice funcționalizate cu medicament antitumoral; realizare de teste complexe de viabilitate celulară, dezvoltarea de metode de evaluare a activității de fagocitare a unor celule tumorale</p> <p>Participarea la proiecte internaționale de cooperare bilaterală.</p> <p>Participarea la competiții de proiecte naționale și internaționale de cercetare - dezvoltare - inovare.</p>

	<p>nanoporoasă</p> <p><b>Produse: 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>incubator de laborator minituarizat utilizat pentru obținerea de informații privind interacțiunile dintre particule magnetice și celulele tumorale</li> </ul>	
<p><b>PN 16 37 02 01</b></p> <p><b>Noi materiale feromagnetice cu proprietăți superelastice obținute prin răcire rapidă din topitură pentru realizarea de microelemente cu aplicații medicale</b></p>	<p><b>Studii experimentale: 9</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stabilirea parametrilor optimi de preparare prin răcire rapidă din topitură a firelor magnetice amorfe din sistemul Fe-Ni-Co-Al, cu adaosuri de Ta și B</li> <li>formularea și proiectarea de compoziții care permit obținerea unui efect superelastice de valoare cât mai mare a materialelor din sistemul Fe-Ni-Co-Al a firelor obținute prin răcire rapidă din topitură</li> <li>efectul tratamentelor termo/magneto/mecanice asupra transformării martensitice în fire magnetice Fe-Ni-Co-Al cu adăușe de Ta și Nb cu dimensiuni de ordinul zecilor de microni obținute prin răcire rapidă din topitură urmată de trefilare la rece</li> <li>stabilirea condițiilor tehnologice de preparare a nanofirelor și firelor submicronice obținute prin metoda tragerii aliajului topit în capilar de sticlă</li> <li>stabilirea condițiilor optime de tratament (termic, termomagnetic, termomecanic) pentru obținerea structurii nanocristaline</li> <li>evoluția caracteristicilor magnetice a firelor magnetice nanocristaline funcție de temperatura de tratament</li> <li>studii privind evoluția proprietăților mecanice și magnetice ca urmare a tranziției austenită-martensită în cazul aliajelor, sub formă de bandă sau fir, având compozițiile: <math>Fe_{43,95}Ni_{28}Co_{17}Al_{11,5}</math> și <math>Fe_{40,95}Ni_{28}Co_{17}Al_{11,5}Ta_{2,5}B_{0,05}</math></li> <li>determinarea punctelor critice de transformare structurală prin studii ale variației rezistivității electrice și magnetizării, funcție de temperatură</li> <li>studii experimentale privind determinarea răspunsului elementelor multifuncționale, sub formă de bandă sau fir, la stimuli externi cum ar fi alungirea</li> </ul> <p><b>Tehnologii/procedee: 1 procedeu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>procedeu de obținere a firelor magnetice cu dimensiuni reduse până la 50 μm prin tragere la rece din fire magnetice amorfe cu diametre cuprinse între 170 și 200 μm</li> </ul> <p><b>Materiale: 2 tipuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fire magnetice superelastice din FeNiCoAlTaB cu diametrul de 50 μm tratate termic 1 oră la 800°C</li> <li>fire magnetice superelastice din sistemul Fe-Ni-Co-Al, cu adaosuri (Ta, B) obținute prin răcire rapidă din topitură urmată tragerea la rece</li> </ul>	<p>Dezvoltarea de noi tipuri de materiale multifuncționale inovative cu proprietăți magnetice și superelastice foarte bune sub formă de microfibre obținute prin tehnici de răcire rapidă din topitura urmate de trefilare la rece pentru a extinde zona de aplicații în microchirurgie</p> <p>Participarea la competiții de proiecte naționale și internaționale de cercetare - dezvoltare - inovare</p>
<p><b>PN 16 37 02 02</b></p> <p><b>Noi materiale inteligente - micro- și nano- (fire, pulberi, structuri) - obținute prin metode fizice, electrochimice și micro/nanostructurare; elaborarea de tehnici și metode de simulare numerică</b></p>	<p><b>Studii teoretice (simulare)/experimentale: 6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>studiu privind simularea ciclului de histererezis a nanofirelor magnetice, determinarea dependenței dintre produsul vectorial al magnetizației cu câmpul aplicat și unghiul dintre câmpul magnetic, de diferite valori (0,7÷2T) și axa nanofirelor de FeNi și FeCo, utilizând codul scris în Magpar, vizualizarea în ParaView a distribuției momentelor magnetice de spin a nanofirelor magnetice cu lungimea de 1μm, diametrul de 30 nm și dimensiunea de discretizare de 2 nm</li> <li>studiul micromagnetic și analitic al anizotropiei</li> </ul>	<p>Dobândirea de cunoștințe teoretice și experimentale noi pentru dezvoltarea de micro și nanomateriale inteligente sub formă de fire, pulberi și structuri planare, utilizate în aplicații biomedicale și în inginerie.</p>

<p><b>pentru caracterizarea acestora</b></p>	<p>magnetice prin intermediul dependenței cuplului dintre magnetizație și câmpul aplicat în cazul nanofirelor de Co de unghiul magnetic dintre câmpul magnetic aplicat și axa nanofirelor cu lungimea de 1 μm, diametrul de 30 nm și dimensiunea de discretizare de 2 nm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• studiu privind proprietățile magnetice și magnetoelastice ale microfiredelor cu compoziția <math>Fe_{73,5}Si_{13,5}B_9Cu_1Nb_3</math> (FINEMET), trefilate și tratate termic prin efect Joule în curent alternativ la frecvențe ridicate (100 KHz - 10 MHz), în vederea obținerii de proprietăți magnetice superioare și reproductibile</li> <li>• influența proceselor de dezordine spinorială asupra comportării magnetice a nanopulberilor de tip „core-shell” <math>Fe/Fe_2O_3</math> și <math>Fe/Fe_3O_4</math> obținute prin măcinarea mecanică în atmosferă uscată sau/și umedă a unor micropulberi comerciale de Fe cu diametre de până la 10 μm</li> <li>• funcționalizarea nanopulberilor cu liganzi specifici pentru aplicații biomedicale</li> <li>• influența naturii structurii magnetorezistive asupra caracteristicilor tehnice ale oscilatorilor</li> </ul> <p><b>Metode/tehnologii: 3 (2 metode, 1 tehnologie)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metodă de tratament termic în curent de înaltă frecvență care favorizează obținerea de materiale sub formă de microfireduri subțiri cu proprietăți superioare și reproductibile</li> <li>• metodă nouă, cu caracter general, pentru determinarea prin simulări numerice a anizotropiei magnetice de formă în cazul nanofirelor magnetice având diferite compoziții</li> <li>• tehnologie de realizare a oscilatorilor cu transfer de spin tip „pillar”</li> </ul> <p><b>Materiale: 3 tipuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• microfireduri nanocristaline cu proprietăți magnetice și magnetoelastice reproductibile, obținute prin răcire rapidă din topitură și trefilare</li> <li>• fireduri magnetice amorfe și nanocristaline acoperite cu sticlă, cu dimensiuni submicronice ale miezului central de până la 185 nm</li> <li>• structură magnetorezistivă multistrat tip valvă de spin <math>Si/SiO_2/Ta/CoFe/Cu/CoFe/NiFe/Ta</math></li> </ul> <p><b>Alte rezultate: 1 incintă pentru experimente, 1 cod numeric nou</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• incintă închisă, pentru tratamentul termic controlat, care prezintă pe pereții externi o conductă prin care circulă un lichid la o temperatură termostatăă (ex. 22°C)</li> <li>• cod micromagnetic pentru analiza și determinarea tipurilor de anizotropie magnetică în cazul nanofirelor magnetice cu anizotropie magnetocristalină</li> </ul>	<p>Dezvoltarea de noi tehnici și metode de simulare numerică pentru studiul proprietăților magnetice speciale ale acestora.</p> <p>Dezvoltarea de servicii tehnologice noi pentru caracterizarea materialelor sub formă de micro și nanofire și sub formă de pulberi tip „core-shell”</p> <p>Participarea la proiecte internaționale de cooperare bilaterală.</p> <p>Participarea la competiții de proiecte naționale și internaționale de cercetare - dezvoltare - inovare.</p>
<p><b>PN 16 37 02 03</b>  <b>Magneți permanenți cu produs energetic mare, sub formă de straturi groase, cu aplicații în domeniul senzorilor și actuatorilor</b></p>	<p><b>Sudii experimentale: 5</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obținerea de straturi groase, de ordinul micronilor, cu proprietăți magnetice dure pe bază de <math>Nd-Fe-B/Mo</math> în variantele single-layer și multilayer, tratate la 550°C, 40 min., cu caracteristici magnetice dure superioare, specifice aplicațiilor în domeniile senzorilor magnetici și MEMS</li> <li>• studiul influenței structurării geometrice a straturilor</li> </ul>	<p>Dezvoltarea de materiale magnetice inovative (cu sau fără pământuri rare), sub formă de straturi groase, prin tehnici de depunere în vid,</p>

<b>magnetici, cu geometrie planară</b>	<p>groase de NdFeB/Mo asupra caracteristicilor magnetice dure</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stabilirea unei compoziții adecvate și a condițiilor de procesare optime (preparare, tratamente termice) a straturilor groase magnetice dure, fără pământuri rare (pe bază de Mn-Bi), obținute prin depunere în vid</li> <li>• integrarea, pe același suport de Si, a doi magneți permanenți în geometrie planară în proximitatea unui senzor/sistem de senzori MR</li> <li>• studii privind influența valorii câmpului de polarizare <math>H_p</math> creat de doi magneți permanenți în geometrie planară asupra histerezisului magnetorezistiv (MR), răspunsului MR și liniarității curbei de transfer a unui senzor MR (valvă de spin)</li> </ul> <p><b>Materiale: 1 tip</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• straturi groase (1,62 <math>\mu\text{m}</math>) magnetice dure pe bază de NdFeB/Mo în varianta multilayer, tratate termic la temperatura de 550°C, timp de 40 minute</li> </ul> <p><b>Tehnologii: 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stabilirea tehnologiei de realizare a magneților permanenți și a unui senzor/sistem de senzori MR, prin depuneri în vid succesive și structurări geometrice utilizând depunerea prin măști metalice și tehnicile de litografiere cu fascicul de electroni și de litografiere cu fascicul laser</li> </ul>	<p>procesate la temperaturi joase, pentru aplicații în domenii tehnologice precum microelectronica, sisteme microelectromagnetice, senzori magnetici</p> <p>Participarea la competiții de proiecte naționale de cercetare - dezvoltare - inovare</p>
--	---	--

#### 4.2. Documentații, studii, lucrări, planuri, scheme și altele asemenea:

Tip	Nr. total	în 2016	în 2017
Documentații	32 Rapoarte de fază	15 Rapoarte de fază	17 rapoarte de fază
Studii	39 studii teoretice și experimentale	13 studii teoretice și experimentale	26 studii teoretice și experimentale
Lucrări științifice, din care:	76	31	45
<i>Lucrări științifice cu factor de impact ne-nul:</i> Publicate/acceptate/trimise	15 (8/2/5)	3	12 (5/2/5)
<i>Lucrări științifice publicate în alte reviste relevante:</i>	18	8	10
<i>Lucrări științifice comunicate</i>	43	20	23
Planuri			
Scheme	4 tipuri de scheme electrice /electronice	1 tip	3 tipuri
Altele asemenea			

#### Din care:

##### 4.2.1. Lucrări științifice publicate în jurnale cu factor de impact relativ ne-nul (2016-2017):

- 15 lucrări, din care: 8 publicate, 2 acceptate pentru publicare și 5 trimise spre publicare
- 1 capitol de carte publicată în străinătate

Nr. Crt.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
1.	Pulse wave detection magnetoelastic sensing device based on	IEEE Transactions on Magnetism, Vol. 52, Nr. 7, Art. nr. 4001404	Chiriac H.; Hlenschi C.; Corodeanu S.; Grecu M.; Ovari T.-A.; Lupu N.	2016	0,923	-



	nanocrystalline microwires for the indirect diagnosis of paroxysmal rhythm disorders					
2.	New mechanisms of vesicles migration revised	General Physiology and Biophysics, Vol. 35, No. 3, pag. 287-298	Aursulesei V.; Vasincu D.; Timofte D.; Vrajitoriu L.; Gatu I.; Iacob D.D.; Ghizdovat V.; Buzea C.; Agop M.	2016	0,369	-
3.	Magnetic properties and giant magnetoimpedance in FINEMET cold drawn microwires	Optoelectronics and Advanced Materials - Rapid Communication, Vol. 10, Nr. 11-12, pag. 958-960	Donac A.; Corodeanu S.; Lupu N.; Óvári T.-A.; Chiriac H.	2016	0,154	-
4.	Hybrid Nd <sub>2</sub> Fe <sub>14</sub> B/3:29 and Nd <sub>2</sub> Fe <sub>14</sub> B/SmCo Magnets with Improved Thermal Stability	Journal of Magnetic and Magnetic Materials: DOI information: <a href="https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2017.09.059">https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2017.09.059</a>	Grigoras M.; , Urse M.; Chiriac H.; Lupu N. and Lostun M.	2017 (on line) 2018 (în revistă)	1,103	-
5.	Long GMI sensors for the detection of local mechanical deformation on flexible surfaces	AIP Advances Vol: 7 Issue: 5 Article Number: 056621 Published: MAY 2017	Corodeanu S.; Chiriac H.; Óvári T.-A.; Lupu N.	2017	1,182	1
6.	Ultrathin Nanocrystalline Magnetic Wires	Crystals, 2017, 7(2), 48; doi:10.3390/cryst7020048	Chiriac H.; Lupu N.; Stoian G.; Ababei G.; Corodeanu S.; Óvari T.A.	2017	0,996	-
7.	Magnetic particles detection by using spin valve sensors and magnetic traps	AIP Advances, vol.7(5), 056616 (2017); doi: 10.1063/1.4973745	Jitariu A.; Ghemes C.; Lupu N.; Chiriac H.; Lupu N.	2017	1,182	-
8.	Magnetic properties of CoPt thin films obtained by electrodeposition from hexachloro-palatinat solution. Composition, thickness and substrate dependence	Journal of Alloys and Compounds, vol. 718, (2017) 319-325	Dragos-Pinzaru O.; Ghemes A.; Chiriac H.; Lupu N.; Grigoras M.; Riemer Steve; Tabakovic Ibro	2017	2,607	2
9.	Synthesis and characterization of ZnO thin films nanostructures as MSG architecture for enzymes biosensing applications (in press)	Analytical Biochemistry: Methods in the Biological Sciences	Iftimie N.; Steigmann R.; Tugui C.A.	2017/2018	1,381	-

10.	Static and dynamic mechanical analysis of cross-ply and quasiisotropic, carbon/ epoxy laminates ( <i>in press</i> )	Composites Part B, 2017	Bergant Z.; Savin A.; Grum J.	2017/2018	3,229	-
11.	Human adipose derived stem cells and osteoblasts interaction with Fe-Cr-Nb-B Magnetic Nanoparticles ( <i>lucrare trimisă spre publicare</i> )	Journal of Nanoscience and Nanotechnology,	Labusca L.; Herea D.D.; Radu E.; Danceanu C.; Chiriac H.; Lupu N.	2017/2018	0,506	-
12.	The effect of surface spin disorder on magnetic properties of Fe/Fe <sub>x</sub> O <sub>y</sub> core-shell nanoparticles ( <i>lucrare trimisă spre publicare</i> )	Journal of the American Chemical Society (ISSN: 0002-7863)	Lostun M.; Ghemes I.A.; Herea D.D.; Grigoras M.; Ababei G.; Chiriac H., Óvari T.A., Lupu N.	2018	10,253	-
13.	Magnetic nanoparticle interaction with human mesenchymal and stem cells ( <i>lucrare trimisă spre publicare</i> )	Journal of Biomedical Nanotechnology	Labusca L.; Danceanu C.; Radu E.; Herea D.D.; Chiriac H.; Lupu N.	2017/2018	1,015	-
14.	Microstructure and magnetic characteristics of Nd-Fe-B thick films with 2:14:1 stoichiometric composition ( <i>lucrare trimisă spre publicare</i> )	Thin Solid Films	Grigoras M.; Borza F.; Urse M.; Stoian G.; Ababei G.; Lupu N.; Chiriac H.	2018	1,095	-
15.	Thermomechanical effects caused by martensite formation in powder metallurgy FeMnSiCrNi shape memory alloys ( <i>lucrare trimisă spre publicare</i> )	Journal of Powder Metallurgy	Pricop Bogdan; Mihalache Elena; Stoian George; Borza Firuta; Bujoreanu Leandru-Gheorghe	2018	0,738	-
<b>Capitol carte</b>						
1.	Magnetic Nanoparticles in Regenerative Medicine - Current Role and Future Perspectives ( <i>acceptat pentru publicare</i> )	Frontiers in Stem Cell and Regenerative Medicine Research, Bentham Science Publishers, 2017	Labusca L.; Herea D.D.; Dragos-Panzaru O.; Chiriac H.; Lupu N.	2017		

**4.2.2. Lucrări/comunicări științifice publicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, workshops, etc): 43 lucrări științifice, din care 1 lucrare invitată și 8 lucrări prezentate oral**

Nr. crt.	Titlul articolului Manifestarea științifică, Pagina nr.	Volumul,	Nume Autor	An apariție	Nr. citări ISI
1.	Mechanically-induced necrosis of human malignant cells by sharp magnetite nanoparticles <i>11th International Conference on the Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers, Vancouver, Canada, 31 Mai-4 Iunie, 2016</i>		Chiriac H.; Herea D.D.; Radu E.; Lupu N.	2016	
2.	Nondestructive evaluation and characterization of GFRP using non-contact ultrasound and complementary method <i>ModTech International Conference Modern Technologies in Industrial Engineering, Iasi, Romania, 15-18 Iunie, 2016</i>		Steigmann R.; Iftimie N.; Dobrescu G.S.; Barsanescu P.D.; Curtu I.; Stanciu M.D.; Savin A.	2016	
3.	Influence of chemical compositions and thermal treatments on the structure and mechanical properties of zirconia based thermal coatings <i>19th World Conference on Non-Destructive Testing, Munich, Germany, 13-17 Iunie 2016</i>		Ruch M.; Savin A.; Steigmann R.; Iftimie N.; Malo S.; Brumă A.; Craus M.L.; Fava J.; Cosarinsky G.	2016	
4.	Investigation of structural, magnetic and mechanical properties of Fe-Ni-Co-Al-Ta-B rapidly quenched microwires <i>11th International European Sensors and Actuators Conference - EMSA 2016, Torino, Italy, 12-15 Iulie, 2016</i>		Borza F.; Bujoreanu L.-G.; Grigoras M.; Stoian G.; Lupu N.; Chiriac H.	2016	
5.	Long GMI sensors for the detection of local mechanical deformation on flexible surfaces <i>11th International European Sensors and Actuators Conference - EMSA 2016, Torino, Italy, 12-15 Iulie, 2016</i>		Corodeanu S.; Chiriac H.; Óvári T.-A.; Lupu N.	2016	
6.	Theoretical method for the evaluation material concentration by magnetoresistive cytometry <i>11th International European Sensors and Actuators Conference - EMSA 2016, Torino, Italy, 12-15 Iulie, 2016</i>		Jitariu A.; Duarte C.; Cardoso S.; Freitas P.P.; Chiriac H.	2016	
7.	Magnetoelastic properties of FINEMET nanocrystalline microwires <i>11th International European Sensors and Actuators Conference - EMSA 2016, Torino, Italy, 12-15 Iulie, 2016</i>		Damian A.; Corodeanu S.; Lupu N.; Óvári T.A.; Chiriac H.	2016	
8.	Magnetic nanoparticles for mechanically induced necrosis of cancerous cells <i>Noutăți în domeniul nano-particulelor magnetice: obținere, proprietăți și aplicații ale acestora, Iași, Romania, Iulie, 2016</i>		Herea D.D.; Chiriac H.; Radu E.; Lupu N.	2016	
9.	Magnetic nanoparticles with shape anisotropy for in vitro mechanically-induced necrosis of human malignant cells <i>The Joint European Magnetic Symposia (JEMS), Glasgow, UK, 21-26 August, 2016</i>		Herea D.; Radu E.; Lupu N.; Stoian G.; Chiriac H.	2016	
10.	Structural, magnetic and mechanical properties of Fe-Ni-Co-Al-Ta-B rapidly quenched microwires <i>The Joint European Magnetic Symposia (JEMS), Glasgow, UK, 21-26 August, 2016</i>		Borza F.; Bujoreanu L.G.; Grigoras M.; Stoian G.; Ababei G.; Lupu N.; Chiriac H.	2016	

11.	Magnetic nanoparticles detection in hyperthermia application <i>11<sup>th</sup> Internațional Conference on Physics of Advanced Materials (IFCAM), Cluj-Napoca, România, 8-14 Septembrie, 2016</i>	Chiriac H.; Jitariu A.; Dragos O.; Ghemes C.; Radu E.; Lupu N.		
12.	NdFeB thick film permanent magnet: Influence of multilayered effect and Mo content on anisotropic hard magnetic and mechanical characteristics <i>11<sup>th</sup> Internațional Conference on Physics of Advanced Materials (IFCAM), Cluj-Napoca, România, 8-14 Septembrie, 2016</i>	Urse M.; Grigoras M.; Borza F.; Lupu N.; Chiriac H.	2016	
13.	Fabrication and characterisation of novel amorphous/SMA CoFeSi /NiTi multilayered microwires obtained by functionally graded deposition of NiTi thin films <i>61<sup>st</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (MMM 2016), New Orleans , Louisiana, SUA, 31 Octombrie-4 Noiembrie, 2016</i>	Borza F.; Corodeanu S.; Ovari T.-A.; Grigoras M.; Chiriac H.	2016	
14.	Magnetic field controlled oscillations of Fe-Cr-Nb-B magnetic particles for destruction of osteosarcoma cells <i>61<sup>st</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (MMM 2016), New Orleans , Louisiana, SUA, 31 Octombrie-4 Noiembrie, 2016</i>	Chiriac H.; Radu E.; Herea D.; Stoian G.; Ovari T.-A.; and Lupu N.	2016	
15.	Magnetic particles detection by using spin-valve sensors and magnetic traps <i>61<sup>st</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (MMM 2016), New Orleans , Louisiana, SUA, 31 Octombrie-4 Noiembrie, 2016</i>	Jitariu A.; Ghemes C.; Lupu N.; Chiriac H.	2016	
16.	Creep induced anisotropy in CoFeSiB cold drawn amorphous microwires <i>61<sup>st</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (MMM 2016), New Orleans , Louisiana, SUA, 31 Octombrie-4 Noiembrie, 2016</i>	Chiriac H.; Damian A.; Corodeanu S.; Dobrea V.; Ovari T.A.; Lupu N.	2016	
17.	Long GMI sensors for the detection of repetitive deformation of a surface <i>61<sup>st</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (MMM 2016), New Orleans , Louisiana, SUA, 31 Octombrie- 4 Noiembrie, 2016</i>	Corodeanu S.; Chiriac H.; Ovari T.A.; Lupu N.	2016	
18.	Effect of the stress distribution on the hysteresis loops of amorphous glass-coated nanowires <i>The 6<sup>th</sup> National Conference of Applied Physics, Iasi, Romania, 26 - 27 Noiembrie, 2016</i>	Rotărescu C.; Lupu N.; Chiriac H.; Óvári T.A.	2016	
19.	Magnetic behavior of FINEMET cold drawn microwires <i>The 6<sup>th</sup> National Conference of Applied Physics, Iasi, Romania, 26 - 27 Noiembrie, 2016</i>	Damian A.; Corodeanu S.; Lupu N.; Óvári T.A.; Chiriac H.	2016	
20.	Magnetoresistive device with integrated current lines for magnetic particles detection <i>The 6<sup>th</sup> National Conference of Applied Physics, Iasi, Romania, 26 - 27 Noiembrie, 2016</i>	Jitariu A.; Ghemes C.; Lupu N.; Chiriac H.	2016	
21.	Effect of the Magnetic Layer Thickness and	Urse M.; Grigoras M.;	2017	



	Annealing on the Anisotropic Hard Magnetic Properties of Multilayered Nd-Fe-B/Mo Thick Films <i>62<sup>nd</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials</i> , Pittsburgh, Pennsylvania, USA, November 6-10, <b>2017</b>	Borza F.; Stoian G.; Ababei G.; N. Lupu N.; Chiriac H.		
22.	Rapidly Quenched Fe-Ni-Co-Al-Ta-B Ferrous Superelastic Ribbons and Wires <i>62<sup>nd</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials</i> , Pittsburgh, Pa, SUA, November 6-10, <b>2017</b>	Borza F.; Bujoreanu Leandru G.; Stoian G.; Ababei G.; M. Grigoras M.; Lupu N.; Chiriac H.	2017	
23.	Monitoring technique for nanocrystalline stabilized zirconia from some medical prosthesis ( <i>prezentare orală</i> ) <i>IX<sup>th</sup> International Workshop NDT in Progress</i> , Prague, Czech Republic, October 9 - 11, <b>2017</b>	Savin A.; Craus M.-L., Turchenko V.; Bruma A.; Malo S.; Konstantinova T. E.; Burkhovetsky V.V.	2017	
24.	Passive Metamaterials Structures Using in Microwave Nondestructive Testing <i>IX<sup>th</sup> International Workshop NDT in Progress</i> , Prague, Czech Republic, October 9 - 11, <b>2017</b>	Faktorová D.; Savin A.; Fabo P.; Isteníková K.; Iftimie N.; Steigmann R.	2017	
25.	Comparative Study on Structural and Magnetic Properties of Anisotropic Nd-Fe-B Multilayer Films <i>5<sup>th</sup> International Conference on Powder Metallurgy &amp; Advanced Materials - RoPM-AM2017</i> , Cluj-Napoca, România, 17-20 Septembrie, <b>2017</b>	Urse M.; Grigoras M.; Lupu N.; Borza F.; Chiriac H.	2017	
26.	Thermomechanical effects caused by martensite formation in powder metallurgy FeMnSiCrNi shape memory alloys ( <i>lucrare invitată</i> ) <i>5<sup>th</sup> International Conference on Powder Metallurgy &amp; Advanced Materials - RoPM-AM2017</i> , Cluj-Napoca, România, 17-20 Septembrie, <b>2017</b>	Pricop Bogdan; Mihalache Elena; Stoian George; Borza Firuta; Bujoreanu Leandru-Gheorghe	2017	
27.	Micro-sized Superelastic FeNiCoAl-based Alloys Prepared by Rapid Quenching from the Melt <i>16<sup>th</sup> International Conference on Rapidly Quenched and Metastable Materials (RQ16)</i> , Leoben, Austria, 27 August 2017 - 01 September <b>2017</b>	Firuta Borza, Leandru G. Bujoreanu, Nicoleta Lupu, George Stoian, Gabriel Ababei, Marian Grigoras,	2017	
28.	Metamaterials Application in Biological Tissue Characterization <i>22<sup>nd</sup> International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation (ENDE 2017)</i> , Saclay, France, 6-8 September, <b>2017</b>	Savin A.; Iftimie N.; Steigmann R.; Isteníková K.; Faktorová D.	2017	
29.	Contribution to the Contactless Determination of a Subsoil Parameters <i>22<sup>nd</sup> International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation (ENDE 2017)</i> , Saclay, France, 6-8 September, <b>2017</b>	Fabo P.; Faktorová D.; Savin A.; Iftimie N.; Steigmann R.	2017	
30.	The influence of $\alpha'$ (bcc) martensite on the dynamic and magnetic response of powder metallurgy FeMnSiCrSi shape memory alloys <i>International Conference on Martensitic Transformations, ICOMAT</i> , Chicago, IL, SUA, July 9 - 14, <b>2017</b>	Mocanu M.; Mihalache E.; Pricop B.; Borza F.; Grigoras M.; Comăneci R.I.; Özkal B.; Bujoreanu L.G.	2017	
31.	Magnetic nanoparticles for the development	Labusca L.; Radu E.;	2017	

	of advanced therapies in regenerative medicine ( <i>prezentare orală</i> ) <i>International Congress "A challenge of the 21st Century: regenerative medicine-research and clinical applications", Second edition, Bucharest, Romania, 14-17 June 2017</i>	Dragos-Panzaru O.; Herea D.D.; Chiriac H.; Lupu N.		
32.	Waveguide sensor with metamaterial structure for determination of dielectric properties ( <i>prezentare orală</i> ) <i>ModTech 2017 International Conference - Modern Technologies in Industrial Engineering, Sibiu, Romania, 14-17 iunie 2017</i>	Steigmann R.; Savin A.; Isteniková K.; Faktorová D.	2017	
33.	Evaluation of thin discontinuities in planar conducting materials using the diffraction of electromagnetic field ( <i>prezentare orală</i> ) <i>ModTech 2017 International Conference - Modern Technologies in Industrial Engineering, Sibiu, Romania, 14-17 iunie 2017</i>	Savin A.; Steigmann R.	2017	
34.	Nanomaterials and biomedicine - activities, results and international collaborations of NIRDTP <i>"Seminarul de nanoștiință și nanotehnologie", București, Romania, 6 iunie 2017</i>	Herea D.	2017	
35.	Electromagnetic Nondestructive Evaluation of Tubes using Data Mining Procedure ( <i>prezentare orală</i> ) <i>International Conference on Innovative Research (ICIR) Euroinvent 2017, 25-26 Mai 2017, Iasi, Romania</i>	Savin A., Iftimie N., P Vizureanu P.; Steigmann R.; Dobrescu G S.	2017	
36.	The Assessing of the Failure Behavior of Glass/ Polyester Composites Subject to Quasi Static Stresses <i>International Conference on Innovative Research - (ICIR) Euroinvent 2017, 25-26 Mai 2017, Iasi, Romania</i>	Stanciu MD.; , Savin A.; and Teodorescu-Drăghicescu H.	2017	
37.	Wireless Sensors for Wind Turbine Blades Monitoring ( <i>prezentare orală</i> ) <i>International Conference on Innovative Research - (ICIR) Euroinvent 2017, 25-26 Mai 2017, Iasi, Romania</i>	Iftimie N.; Steigmann R.; Danila NA.; Rosu D.; Barsanescu P.D.; Savin A.	2017	
38.	Integration of complementary methods for monitoring stress/strain of WTB structures ( <i>prezentare orală</i> ) <i>IManEE 2017 Innovative Manufacturing Engineering &amp; Energy International Conference, Iași, Romania, 25-26 mai, 2017</i>	Savin A.; Steigmann R.; Iftimie N.; Stanciu M.D.; Danila NA.; Barsanescu P.D.	2017	
39.	Electromagnetic configurable architectures for assessment of CFRP ( <i>prezentare orală</i> ) <i>IManEE 2017 Innovative Manufacturing Engineering &amp; Energy International Conference, Iași, Romania, 25-26 mai, 2017</i>	Steigmann R.; Savin A.; Iftimie A.; Dobrescu G.S.; Grum J.	2017	
40.	Magnetic Nanoparticles Coated with Anti-Tumor Drug for Hyperthermia - Boosted Cancer Therapy <i>IEEE International Magnetics Conference Intermag 2017, Dublin, Ireland, 24-28 April, 2017</i>	Chiriac H.; Herea D.D.; Radu E.; Carasevici E.; Tiron C.; Zugun- Eloae F.; Nedelcu O.; Lupu N.	2017	
41.	Effect of Ta and B Addition on the Magnetic and Mechanical Properties of Fe-Ni-Co-Al -	Borza F. ; Lupu N. ; Murgulescu I. ; Dobrea V. ;	2017	

	Based Rapidly Quenched Superelastic Microwires <i>IEEE International Magnetism Conference Intermag 2017, Dublin, Ireland, 24-28 April, 2017</i>	Stoian G.; Ababei G.; Grigoraș M.; Chiriac H.		
42.	Current controlled domain wall velocity in amorphous microwires <i>IEEE International Magnetism Conference Intermag 2017, Dublin, Ireland, 24-28 April, 2017</i>	Corodeanu S.; Chiriac H.; Lupu N.; Óvari T.A.	2017	
43.	Magnetic and structural peculiarities of rapidly solidified glass-coated FINEMET nanowires <i>IEEE International Magnetism Conference Intermag 2017, Dublin, Ireland, 24-28 April, 2017</i>	Chiriac H.; Lupu N.; Stoian G.; Corodeanu S.; Óvari T.A.	2017	

**4.2.3. Lucrări publicate în alte publicații relevante: 18 lucrări, din care 17 publicate și 1 in press**

Nr. Crt.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării
1.	Quality control of thin films deposited on special steels used in hydraulic blades	Advanced Materials Research, Innovative Technologies for Joining Advanced Materials, vol. 1138, pag. 62-68	Tugui C.A.; Vizureanu P.; Savin A.; Iftimie N.; Perju M.C.; Cimpoesu N.; Nejneru C.	2016
2.	Nondestructive evaluation and characterization of GFRP using non-contact ultrasound and complementary method	Book Series: IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering Volume: 145 Article Number: 032010 Published: 2016	Steigmann R.; Iftimie N.; Dobrescu G.S.; Barsanescu P.D.; Curtu I.; Stanciu M.D.; Savin A.	2016
3.	Damage detection of carbon reinforced composites using nondestructive evaluation with ultrasound and electromagnetic methods	Book Series: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume: 133 Article Number: UNSP 012013 Published: 2016	Savin A.; Barsanescu P.D.; Vizureanu P.; Stanciu M.D.; Curtu I.; Iftimie N.; Steigmann R.	2016
4.	ZnO thin film as MSG for sensitive biosensor	Book Series: IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 145 (2016) 042030 doi:10.1088/1757-899X/145/4/ 042030	Iftimie N.; Savin A.; Steigmann R.; Faktorova D.; Salaoru I.	2016
5.	Some aspects over the quality of thin films deposited on special steels used in hydraulic blades	Book Series: IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering Volume: 147 Article Number: UNSP 012040 Published: 2016	Tugui C.A.; Vizureanu P.; Iftimie N.; Steigmann R.	2016
6.	Nondestructive testing of advanced materials using sensors with meta-materials	Book Series: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 161, no. 1, p. 012060	Steigmann R.; Danila N.A.; Iftimie N.; Tugui C.A.; Novy Fr.; Fintova S.; Vizureanu P.; Savin A.	2016
7.	Malignant invasion model with a small amount of diffusion in the framework of the non-standard scale relativity theory. <i>Part I</i> -	Proceedings of the Romanian Academy, <i>Series A: Mathematics, Physics, Technical Sciences, Information Science</i> , Volume 17, Number 1, 24-30	Grădinaru I.; Buzea C.G.; Stana B.; Eva L.; Agop M.; Ochiuz L.; Gheucă-Solovăstru L.; Baroi G. L.; Popa R.F.	2016

	<i>Evolution equations</i>			
8.	Malignant invasion model with a small amount of diffusion in the framework of the non-standard scale relativity theory. <i>Part II - Analytical solutions</i>	Proceedings of the Romanian Academy, <i>Series A: Mathematics, Physics, Technical Sciences, Information Science</i> Volume 17, Number 2, 117-125	Popa R.F.; Baroi G.L.; Ochiuz L.; Gheucă-Solovăstru L.; Eva L.; Buzea C.G.; Stana B.; Agop M.; Grădinaru I.	2016
9.	Electromagnetic configurable architectures for assessment of Carbon Fiber Reinforced Plastics	MATEC Web of Conferences 112, 04007 (2017) DOI: 10.1051/mateconf/20171120400 IManE&E 2017	Steigmann R.; Savin A.; Iftimie N.; Dobrescu G. S.; Bergant Z.; Grum J.	2017
10.	Integration of complementary methods for monitoring stress/ strain of wind turbine blades structures	MATEC Web of Conferences 112, 07009 (2017)	Savin Adriana; Steigmann Rozina; Iftimie Nicoleta; Stanciu Mariana Domnica; Danila Narcis Andrei; Barsănescu Paul-Doru	2017
11.	Electromagnetic Nondestructive Evaluation of Tubes using Data Mining Procedure	Book Series: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Vol. 209 (2017) pp. 012005	Savin A.; Iftimie N.; Vizureanu P.; Steigmann R.; Dobrescu G.S.	2017
12.	Evaluation of thin discontinuities in planar conducting materials using the diffraction of electromagnetic field	Book Series: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Eng. Vol 227 Article Number: UNSP 012115 DOI: 10.1088/1757-899X/227/1/012115 Published: 2017	Savin A.; Novy F.; Fintova S.; Steigmann R.	2017
13.	Structural Health Monitoring of wind Turbine Blades Using Different Nondestructive Testing Methods	Proceedings of the IX <sup>th</sup> International Workshop NDT in Progress, Prague, Czech Republic, October 9 - 11, 2017, pp 93-102	Savin A.; Steigmann R.; Rosu D.; Stanciu M.D.; Faktorova D.; Dobrescu G.S.; Husaru D.; Barsanescu P.D.	2017
14.	Monitoring technique for nanocrystalline stabilized zirconia from some medical prosthesis	Proceedings of the IX <sup>th</sup> International Workshop NDT in Progress, Prague, Czech Republic, October 9 - 11, 2017, pp 85-92	Savin A.; Craus M.-L.; Turchenko V.; Bruma A.; Malo S.; Konstantinova T. E.; Burkhovetsky V.V.	2017
15.	Passive Metamaterials Structures Using in Microwave Nondestructive Testing	Proceedings of the IX <sup>th</sup> International Workshop NDT in Progress, October 9 - 11, 2017, Prague, Czech Republic, pp.10-15	Faktorová D.; Savin A.; Fabo P.; Isteníková K.; Iftimie N.; Steigmann R.	2017
16.	Wireless Sensors for Wind Turbine Blades Monitoring	Book Series: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 209 (2017) pp. 012055	Iftimie N.; Steigmann R.; Danila N.A.; Rosu D.; Barsanescu P.D.; Savin A.;	2017
17.	The Assessing of the Failure Behavior of Glass/ Polyester Composites Subject to Quasi Static Stresses	Book Series: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Vol. 209, p. 012007	Stanciu, M.D., Savin, A. and Teodorescu-Draghicescu, H., 2017,	2017
18.	Senzor ghid de undă cu structura din	Examinări Nedistructive, Octombrie 2017	Faktorová D.; Isteníková K.; Fabo	2017

metamaterial pentru determinarea proprietăților dielectrice ale țesuturilor biologice ( <i>in press</i> )	P.; Steigmann R.; Savin A.
---	----------------------------

#### 4.2.4. Studii, Rapoarte, Documente de fundamentare sau monitorizare care:

##### a) au stat la baza unor politici sau decizii publice:

Tip documet	Nr.total	Publicat în:
Hotărâre de Guvern		
Lege		
Ordin ministru		
Decizie președinte		
Standard		
Altele ( <i>se vor preciza</i> )		

##### b) au contribuit la promovarea științei și tehnologiei - evenimente de mediatizare a științei și tehnologiei:

Tip eveniment	Nr. apariții	Nume eveniment:
web-site	1	www.phys-iasi.ro <a href="http://portal.meril.eu/">http://portal.meril.eu/</a> converisesf/ publicweb <a href="http://erris.gov.ro">http://erris.gov.ro</a>
Emisiuni TV		
Emisiuni radio		
Presă scrisă/electronică		
Cărți		
Reviste		
Bloguri		
Altele ( <i>se vor preciza</i> )		

#### 4.3. Tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea:

Tip	Total	2016	2017
Tehnologii	2		2
Procedee	2	1	1
Produse informatice	8 (2 modele fizice; 4 coduri numerice noi; 2 coduri upgraded)	5 (3 coduri numerice noi; 2 modele fizice)	3 (1 cod numeric nou, 2 coduri upgraded)
Rețele			
Formule			
Metode	5	4	1
Altele asemenea:			
Teste	5	1 tip	4 tipuri
Materiale	10 tipuri	3 tipuri	7 tipuri
Produse	13 tipuri (7 senzori noi, din care 1 model experimental; 2 sisteme de detecție magnetică; 1 aparat pentru identificarea unor afecțiuni a mușchiului cardiac; 1 incubator, 1 sistem de măsură,	6 tipuri	7 tipuri, din care 1 model experimental de senzor inteligent cu metamateriale

	1 incintă închisă pentru tratamente termice controlate)		
--	---	--	--

**Din care:**

**4.3.1 Propuneri de brevete de invenție, certificate de înregistrare a desenelor și modelelor industriale și altele asemenea: 1 propunere de brevet de invenție**

	Nr.propuneri brevete	Anul înregistrării	Autorul/Autorii	Numele propunerii de brevet
OSIM	1.	Patent Application Number: 00415/07.06.2016	CHIRIAC Horia; GRECU Mihaela; CORODEANU Sorin; TIBU Mihai; LUPU Nicoleta	Apparatus for determination of abnormal electric potentials from ventricular region of the heart
EPO				
USPTO				

**4.4. Structura de personal:**

Personal CD (Nr.)	2016	2017
Total personal	86	73
Total personal CD	68	56
din care:		
cu studii superioare	61	50
cu doctorat	41	30
doctoranzi	4	3

**4.4.1 Lista personalului de cercetare care a participat la derularea Programului-nucleu:**

Nr.	Nume și prenume	Grad	Funcția	CNP	Echivalent normă întreagă		Anul angajării	Nr. Ore/ 2016	Nr. Ore/ 2017
					2016	2017			
1	Chiriac Horia	CS I	Responsabil tema		3,70/12	8,71/12	1967	626	1.475
2	Lupu Nicoleta	CS I	Responsabil tema		1,28/12	2,86/12	1997	217	484
3	Borza Firuta	CS I	Responsabil tema		6,98/12	11,53/12	1986	1.182	1.953
4	Buzea Gheorghe Calin	CS I	Participant		8,98/12	11,01/12	1991	1.520	1.864
5	Ovari Tibor Adrian	CS I	Responsabil tema		3,05/12	2,76/12	1993	517	468
6	Urse Maria	CS II	Responsabil tema		8,10/12	11,53/12	1976	1.372	1.952
7	Savin Adriana	CS II	Responsabil tema		4,28/12	10,84/12	1985	724	1.836
8	Darie Iulian	CS III	Participant		4,46/12	5,69/12	2003	756	964
9	Tibu Mihai	CS III	Participant		8,87/12	10,16/12	2001	1.502	1.720
10	Grigoras Marian	CS III	Participant		6,12/12	6,28/12	2002	1.036	1.063
11	Dobre Viorel	CS III	Participant		8,93/12	11,15/12	1986	1.512	1.888
12	Gaburici Maria	CS III	Participant		6,28/12	6,50/12	2009	1.064	1.100
13	Mohorianu Sergiu	CS III	Participant		8,13/12	9,21/12	1985	1.376	1.560
14	Greco Mihaela	CS III	Participant		2,17/12	2,94/12	2015	368	498
15	Herea Dumitru Daniel	CS III	Responsabil tema		8,93/12	11,43/12	2001	1.512	1.936
16	Corodeanu Sorin	CS III	Participant		7,78/12	9,73/12	2003	1.318	1.648



17	Ababei Gabriel	CS III	Participant		5,59/12	5,67/12	2004	946	960
18	Stoian George	CS III	Participant		8,93/12	10,30/12	2006	1.512	1.744
19	Dragos Oana	CS III	Participant		8,98/12	11,48/12	2007	1.520	1.944
20	Nistor Ioan Cristian	CS	Participant		8,98/12	3,50/12	2015	1.520	592
21	Steigmann Rozina	CS	Participant		5,10/12	10,83/12	2000	863	1.834
22	Murgulescu Iulian	CS	Participant		6,50/12	7,48/12	2012	1.100	1.267
23	Grigoras Mihaela	CS	Participant		5,48/12	0/12	2005	928	0
24	Iftimie Nicoleta	CS	Participant		5,04/12	11,06/12	2001	853	1.872
25	Hlenschi Costica	ACS	Participant		8,79/12	6,24/12	2010	1.488	1.056
26	Donac (Damian) Alina	ACS	Participant		8,71/12	9,55/12	2011	1.475	1.617
27	Rotarescu Cristian	ACS	Participant		7,18/12	8,56/12	2012	1.216	1.450
28	Racila (Budeanu) Luiza	ACS	Participant		8,92/12	3,50/12	2012	1.510	592
29	Jitariu Andrei Claudiu	ACS	Participant		8,83/12	9,83/12	2010	1.496	1.664
30	Atitoie Alexandru	ACS	Participant		0,71/12	0/12	2013	120	0
31	Nedelcu Ovidiu	ACS	Participant		8,98/12	2,79/12	2014	1.520	472
32	Radu Ecaterina	ACS	Participant		8,88/12	3,25/12	2014	1.504	550
33	Corodeanu Cristina	Fiz.	Participant		8,65/12	7,23/12	2003	1.464	1.224
34	Gherghel Mihai	Ing.	Participant		8,60/12	11,29/12	1982	1.456	1.912
35	Porcescu Marieta	Ing.	Participant		8,95/12	11,53/12	1985	1.516	1.952
36	Mocanu Alexandru	Ing.	Participant		8,95/12	11,53/12	2005	1.516	1.952
37	Danila Narcis	Ing.	Participant		5,42/12	10,35/12	2014	918	1.753
38	Mocanu Manuela	Ing.	Participant		8,88/12	11,10/12	1999	1.504	1.880
39	Dobrescu Gabriel	Ing.	Participant		5,42/12	9,86/12	2010	918	1.670
40	Surdu Georgiana	Ec.	Participant		8,93/12	6,76/12	2007	1.512	1.144
41	Cojocaru (Cozma) Cristina	Ec.	Participant		3,40/12	0/12	2006	576	0
42	Rosu Tudor	Ec.	Participant		8,88/12	11,02/12	2002	1.504	1.866
43	Nutu Carmen	Subln g.	Participant		5,26/12	6,79/12	1986	890	1.149
44	Duta Sergiu	Tehn.	Participant		8,93/12	11,34/12	1996	1.512	1.920
45	Stoica Remus	Tehn.	Participant		8,69/12	10,96/12	1985	1.472	1.856
46	Caslaru Laurentiu	Tehn.	Participant		8,93/12	11,57/12	1988	1.512	1.960
47	Pascalu Mircea	Tehn.	Participant		8,55/12	10,96/12	2001	1.448	1.856
48	Ureche Oana	Tehn.	Participant		8,49/12	7,70/12	2006	1.438	1.304
49	Barbieru Constantin	Munc.	Participant		8,83/12	10,82/12	1979	1.496	1.832
50	Tinjala Constantin	Munc.	Participant		8,83/12	11,34/12	2000	1.504	1.920
51	Ghemes Iulian	CS III	Participant		4,02/12	11,34/12	2014	680	1.920

	Adrian								
52	Ghemes Crina	CS III	Participant		3,21/12	11,27/12	2014	544	1.908
53	Tugui Catalin	Tehn.	Participant		4,25/12	7,84/12	2015	720	1.328
54	Dumitrache Aida	Ec.	Participant		0/12	3,21/12	2017	0	544
55	Balan Ana Maria	Mark	Participant		0/12	10,36/12	2016	0	1.755

\* Se vor specifica numărul de ore lucrate în fiecare dintre anii de derulare ai Programului Nucleu, prin inserarea de coloane

**4.5. Infrastructuri de cercetare rezultate din derularea programului-nucleu. Obiecte fizice și produse realizate în cadrul derulării programului: colecții și baze de date conținând înregistrări analogice sau digitale, izvoare istorice, eșantioane, specimene, fotografii, observații, roci, fosile și altele asemenea, împreună cu informațiile necesare arhivării, regăsirii și precizării contextului în care au fost obținute:**

Nr. crt.	Nume infrastructură/obiect/bază de date...	Data achiziției	Valoarea achiziției (lei)	Sursa finanțării	Valoarea finanțării infrastructurii din bugetul Progr. Nucleu (lei)	Nr. Ore-om de utilizare a infrastructurii pentru Programul-nucleu (%)
1.	Echipament de corodare cu fascicul de ioni	05.12.2016	756.672,02	PN 16 37 01 01; PN 16 37 01 02; PN 16 37 02 03; PN 16 37 02 03	756.672,02	70
2.	Punte RLC cu accesorii	05.12.2016	7.608,09	PN 16 37 02 03	7.608,09	70
3.	Surse programabile	05.12.2016	11.967,16	PN 16 37 01 02; PN 16 37 02 02	11.967,16	60
4.	Calculator Assus All in One cu licență Windows	07.12.2016	2.700	PN 16 37 01 02	2.700,00	80
5.	Surse bipolare BOP 50-4M	06.12.2016	34.336,50	PN 16 37 01 02; PN 16 37 01 03	34.336,50	60
6.	Sisteme desktop (unitate centrala, monitor, tastatura, mouse) cu licență licența Windows și Office	07.12.2016	58.680	PN 16 37 01 02; PN 16 37 01 03; PN 16 37 02 03	58.680,00	80
7.	Osciloscop TEKTRONIX MDO 3014	06.12.2016	18.881,11	PN 16 37 01 02	18.881,11	60
8.	Pompa de vid ACP 28	07.12.2016	25.114,46	PN 16 37 01 02; PN 16 37 02 02	25.114,46	65
9.	Tanc azot lichid	05.12.2016	10.359,25	PN 16 37 01 03	10.359,25	55
10.	Răcitor KUHLMOBIL 132-RB400-MK-SA-16	06.12.2016	26.686,41	PN 16 37 01 03	26.686,41	45
11.	Videoprojector EB-1980-WU	06.12.2016	7.711,20	PN 16 37 02 03	7.711,20	50
12.	UPS tip MKD 3000 RT	07.12.2016	3.309 lei	PN 16 37 02 03	3.309,00	45
13.	Desicator	17.11.2016	15.869,09	PN 16 37 01 02; PN 16 37 02 02; PN 16 37 02 03	15.869,09	100
14.	Circulator pentru termostatare (răcitor cu recirculare F250)	23.11.2016	12.060	PN 16 37 01 02	12.060,00	100
15.	Antivirus Norton	24.11.2016	4.755	PN 16 37 01 02; PN 16 37 02 03; PN 16 37 01 03; PN 16 37 02 02	4.755,00	80
16.	Congelator COLD BOX B35-85	02.11.2016	24.305,38	PN 16 37 01 03	24.305,38	100
17.	Stereomicroscop Nexius 200 mm, Model NZ 1902-U	04.11.2016	3.669,84	PN 16 37 01 03	3.669,84	100
18.	Termomixer cu bloc de	08.11.2016	5.152,37	PN 16 37 01 03	5.152,37	100

	încălzire					
19.	Balanță analitică KERN ABJ 80-40 NM	04.11.2016	4.634,75	PN 16 37 01 03	4.634,75	80
20.	Sursa de tensiune dubla 2-CH, 70V, BK9174	01.11.2016	6.137,60	PN 16 37 02 02	6.137,60	60
21.	Placa de achizitie NI USB 7846 R	03.11.2016	20.356,93	PN 16 37 02 02	20.356,93	70
22.	Pirometru KTR4475-1	24.11.2016	13.638,61	PN 16 37 02 02	13.638,61	60
23.	Surse duble de tensiune BK 9174	22.11.2016	12.143,23	PN 16 37 02 02	12.143,23	60
24.	Sisteme desktop HP 400 (unitate centrală, monitor, licența Windows 10/64 bits și licență Office Home and Business 2016)	12.10.2016	18.857,38	PN 16 37 02 01 CONTRACT DUBNA (Proiect nr. 32; Proiect nr. 78)	3.356,38	80
25.	Bază de date ICCD PDF 2 (pentru Difractometru D8 Advance)	08.09.2016	55.555	PN 16 37 02 02	55.555,00	70
26.	Upgrade componente (adaptor, controler electronic, răcitor cu azot, etc.) pentru Analizor Mecanic de Dinamică tip DMA 242-C Netzch	26.08.2016	38.989,50	PN 16 37 02 01	38.989,50	60
27.	Placa achizitie Ni USB-6210 Bus -powered M series DAQ, Placa achizitie Ni USB-6218 Isolated Bus -powered M series DAQ	16.03.2016	24.408	PN 16 37 02 02	4.408,00	70
28.	Pompa programabila pentru seringi (programmable microfluidics syringe pump)	20.04.2017	8.397	PN 16 37 01 02	8.397,00	60
29.	Laptop Acer Aspire F5-573G-55FT	08.05.2017	3.214	PN 16 37 01 01	3.214,00	80
30.	Sistem de masura cu fibra optica FS22- Dinamic cu integrator optic sn 046840200600, 2 softuri prelucrare date sn CAEZ061750200047; MOI_061740000001; 2 Senzori optici sn 046840626350-B; 046840626351-C	22.08.2017	104.071	PN 16 37 02 02	46.652,00	70
31.	Laptop I7 DELL, RA, 8 Gb, Hdd 512 SSD, placa video 4 Gb, cu licenta Windows 10 si licenta Microsoft Office 2016 Home and Business	09.10.2017	7.868	PN 16 37 02 02	7.868,00	80
32.	Licente Norton Antivirus Security	09.10.2017	5.255	PN 16 37 02 02	5.255,00	80
33.	Accesoriu pentru Generator de semnal "Agilent" - 83712A (Inventar 2576) - Cascade Microtech ACP40-Lm-GSG	01.11.2017	7.019	PN 16 37 01 02	7.019,00	60
34.	Copiator Konica Minolta BIZHUB C 258 set cu DF 629 DK 510	08.12.2017	16.000	PN 16 37 02 02	16.000,00	50

35.	Distilator apa 8l/ora, Hydro, cod 810HYD0008	08.12.2017	13.266	PN 16 37 02 03	13.266,00	90
36.	Laptop HP x360, 1030Ghz	14.12.2017	15.320	PN 16 37 02 02	15.320,00	80
37.	Laptop I7 Dell, 8 Gb Ram, 256SDD, Windows 10, licenta MS Office Home and Business	18.12.2017	7.631	PN 16 37 02 02	7.631,00	80

#### 5. Rezultatele Programului-nucleu au fundamentat alte lucrări de cercetare:

	Nr.	Tip
Proiecte internaționale	1	<i>Program P3 - Bilateral/Multilateral - Proiect de cercetare internațional cu JINR Dubna, Rusia - temele 04-4-1121-2015/2017: "Special alloys protected with doped zirconia coatings". "Zirconia thin films deposited on special alloys. Synthesis, electric and magnetic properties"</i>
Proiecte naționale	35	<i>Participarea la competiții de proiecte programe din PNCD III: ✓ Program P1 - 1 proiect de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente (Competitie 2016) - 1 proiect finanțat ✓ Program P2 - 15 proiecte experimental demonstrative - PED (Competitia 2016) ✓ Program P4 - 2 propuneri de proiecte de cercetare exploratorie (Competiția 2016), din care 1 proiect finanțat ✓ Program P1 //Subprogram P1.2 - Performanță instituțională (Competiția 2017) : <b>14</b> propuneri de proiecte complexe realizate în consorții CDI, din care <b>5</b> proiecte la care INCDFIT-IFT Iași a fost coordonator - 4 proiecte au intrat la finanțare</i>

#### 6. Rezultate transferate în vederea aplicării:

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
<i>Ex. tehnologie, studiu</i>	<i>nume IMM/instituție</i>	

#### 7. Alte rezultate: (a se specifica, dacă este cazul)

În cadrul proiectelor dezvoltate, în perioada 2016-2017, în cadrul Programului nucleu - 3MAP au fost desfășurate și o serie de activități de cercetare care au constituit tematici pentru teze de doctorat dezvoltate de tinerii cercetători din institut, din care **trei teze** s-au finalizat în anul 2017 cu prezentarea publică a acestora și anume:

- *Contribuții la studiul sistemelor de straturi subțiri magnetorezistive cu aplicații în senzori magnetici* (doctorand Andrei Claudiu JÎTARIU, coordonator științific: CS I. Dr. Horia CHIRIAC)
- *Fire magnetice amorfe și nanocristaline pentru aplicații în senzori magnetomecanici* (doctorand: Alina DAMIAN - căs. DONAC; coordonator științific: CS I Dr. Horia CHIRIAC)
- *Contribuții privind obținerea și caracterizarea pulberilor magnetice nanocristaline Fe-Cu-Nb-Si-B* (doctorand Luiza Camelia BUDEANU - căs. RACILA, coordonator științific: CS I, Dr. Horia CHIRIAC)

#### 8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri:

În perioada 2016-2017, tematica de cercetare dezvoltată în cadrul proiectelor din **Programul NUCLEU - Magnetism, Materiale Magnetice și Aplicații, acronim - 3MAP, cod 16 37** a avut un puternic caracter multidisciplinar, atât prin natura materialelor și dispozitivelor noi elaborate, cât și prin tehnicile noi de lucru folosite și prin nișele aplicative identificate/deschise în diferite

domenii de activitate. Activitățile de cercetare au fost cuprinse în cadrul a **2 obiective** și anume:

- **Obiectiv 1: Fizica fenomenelor și proceselor magnetice** - corelat cu domeniul TIC, spațiu și securitate;
- **Obiectiv 2: Fizica materialelor magnetice** - corelat cu domeniile: Eco-nano-tehnologii și materiale avansate; Sănătate, Energie, mediu și schimbări climatice; Bioeconomie; Tehnologii noi și emergente.

În cadrul proiectelor dezvoltate în programul nucleu 3MAP au fost dobândite noi cunoștințe științifice și tehnologice în diferite domenii precum biomedicina, microelectronica, controlul nedistructiv/neinvaziv al materialelor, caracterizarea complexă microstructurală și compozițională a materialelor aflate sub diferite forme (masivă, fire, micro și nanofire, straturi subțiri simple și multistrat, micro și nanopulberi), micro și nanostructurarea geometrică a materialelor planare, în diferite configurații, etc.

Rezultatele științifice și tehnologice obținute au condus la: elaborarea a **76 lucrări științifice (33 lucrări publicate/acceptate/trimise** pentru publicare în reviste științifice de specialitate, din care **26 lucrări în reviste ISI și 43 lucrări comunicate** la manifestări științifice internaționale); dezvoltarea de **10 tipuri noi de materiale**; dezvoltarea de **13 tipuri de produse** (senzori, sisteme de detecție magnetică, aparate); **2 cereri de brevet de invenție**, din care 1 națională și 1 internațională.

Rezultatele științifice și tehnice obținute (materiale noi, senzori, dispozitive, structuri speciale, tehnici noi de caracterizare magnetică, electrică, compozițională și structurală a materialelor) în activitatea de cercetare dezvoltată în cadrul proiectelor componente ale programului nucleu 3MAP au permis dezvoltarea de servicii tehnologice noi precum și de îmbunătățire a serviciilor existente oferite de institut atât pentru mediul academic cât și pentru institute de cercetare din țară și străinătate.

În cadrul programului nucleu 3MAP au fost realizate activități de modernizare și dezvoltare a infrastructurii de cercetare a institutului atât prin upgrading, mentenanță, cât și prin achiziția de noi echipamente de cercetare (ex. Echipament de corodare cu fascicul de ioni).

Activitățile de cercetare dezvoltate în perioada 2016- 2017 în cadrul proiectelor din **Programul nucleu - 3MAP, cod 16 37** au condus la deschiderea de noi direcții de cercetare științifică și tehnologică, cu precădere în domenii precum: Energie, Mediu și Schimbări Climatice, Eco-Nano-Tehnologii și Materiale Avansate; Sănătate. Aceste activități au constituit tematici pentru noi propuneri de **proiecte de cercetare** teoretică și aplicativă cu care institutul a participat la competițiile organizate în perioada 2016- 2017 în programe de cercetare naționale și internaționale. În perioada 2016-2017, institutul a participat cu un număr de **35 propuneri de proiecte** la competițiile organizate în cadrul planului național PN III - Programele P1, P2 și P4.

O parte din activitățile de cercetare dezvoltate în cadrul Programului nucleu - 3MAP au constituit tematici pentru **trei teze de doctorat** care au fost finalizate în anul 2017 prin prezentarea publică a acestora.

**DIRECTOR GENERAL,**  
Dr. LUPU Nicoleta

**DIRECTOR DE PROGRAM,**  
Prof. Dr. CHIRIAC Horia

**CONTABIL ȘEF,**  
POPESCU Maria