

Contractor: *Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Fizică
Tehnică - IFT Iași*

Cod fiscal : RO 5640892

Raport final privind desfășurarea programului nucleu *Magnetism și Materiale Magnetice (MAGMATMAG - cod PN 09-43)* în perioada 2009-2015

Durata programului: 6 ani

Data începerii: 13.03.2009

Data finalizării: 31.12.2015

1. Scopul programului:

Scopul Programului nucleu - Magnetism și Materiale Magnetice (MAGMATMAG - cod PN 09-43) a constat în dezvoltarea în cadrul *Institutului Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Fizică Tehnică (INCDF - IFT Iași)* a unor activități de cercetare fundamentală și aplicativă de vârf în domeniul *magnetismului, materialelor magnetice și aplicațiilor acestora, precum și în domenii multidisciplinare conexe*. În cadrul Programului nucleu MAGMATMAG au fost dezvoltate cercetări avansate în domeniul materialelor magnetice amorfe, nanocristaline, nanocompozite și nanodimensionate, cu caracteristici fizice superioare, în scopul utilizării ulterioare a acestora în aplicații din domeniile: spintronică, microelectronică, medicină, energie, biologie, etc. În cadrul proiectelor dezvoltate în Programul nucleu MAGMATMAG au fost de asemenea desfășurate activități de cercetare axate pe identificarea și studierea de noi procese/fenomene fizice de bază în materiale magnetice avansate, în domeniul micro- și nanotehnologiilor utilizate pentru realizarea de micro și nanomateriale pentru micro- și nanodispozitive, precum și în domeniul controlului nedistructiv/neinvaziv al materialelor. În perioada 2009-2015, în cadrul Programului MAGMATMAG - 09-43 au fost dezvoltate un număr de **8 proiecte de cercetare** care au urmărit deschiderea de noi direcții de cercetare, de mare perspectivă în domeniul magnetismului și materialelor magnetice avansate cu aplicații în realizarea de senzori și sisteme de senzori magnetici, inclusiv senzori magnetorezistivi, biosenzori magnetici/electromagnetici/ magnetorezistivi, precum și în realizarea de micro- și nanodispozitive speciale pentru aplicații în medicină, biologie, microelectronică, tehnică de calcul, spintronică, industria automotive, industria aeronautică și controlul nedistructiv/neinvaziv. Cercetările dezvoltate au condus la implementarea unor noi tehnici complexe de caracterizare fizică, structurală și compozițională și de structurare geometrică, la nivel micro și nano, a micro- și nanomaterialelor și a materialelor nanostructurate, la dezvoltarea de noi tipuri de micro- și nanotehnologii aplicabile nu numai materialelor magnetice dar și altor tipuri de materiale, fapt care a permis deschiderea unor noi direcții de cercetare multi- și interdisciplinare, cu importante colaborări în diferite domenii ale științei și tehnicii. Rezultatele obținute ca urmare a derulării activităților de cercetare din cadrul Programului nucleu MAGMATMAG au permis identificarea și abordarea unor noi tematici de cercetare, cu precădere aplicativă, în vederea participării cu propuneri noi de proiecte în Programul Național de Cercetare-Dezvoltare și Inovare - PN II, în Programul Cadru 7 al Uniunii Europene, precum și în alte programe naționale și internaționale de cercetare științifică. O parte din rezultatele cercetărilor dezvoltate în ultimii doi ani în cadrul Programului MAGMATMAG - 09-43 vor constitui de asemenea tematici inovative de cercetare pentru noi proiecte de cercetare în Programul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare - PN III, în Programul ORIZONT 2020, precum și în alte programe naționale și internaționale de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și de inovare.

2. Modul de derulare al programului:

Programul nucleu - Magnetism și Materiale Magnetice (MAGMATMAG - cod PN 09-43) a cuprins **2 obiective** ale căror activități de cercetare s-au desfășurat în cadrul a **8 proiecte** finanțate în perioada 2009-2015 și anume:

- **Obiectiv 1: Fizica fenomenelor și proceselor magnetice - 3 proiecte**
- **Obiectiv 2: Fizica materialelor magnetice - 5 proiecte.**

În perioada 2009-2015, activitățile de cercetare prevăzute în *Schema de realizare a Programului nucleu - MAGMATMAG - cod PN 09-43* au fost dezvoltate în cadrul a **121 faze de cercetare**. În cadrul acestor faze de cercetare au fost dezvoltate activități complexe de cercetare fundamentală și/sau aplicativă, în funcție de specificul fiecărui proiect și de structura obiectivelor propuse spre rezolvare. În cadrul celor 8 proiecte derulate în perioada 2009-2015 s-au desfășurat activități de cercetare științifică și tehnologică axate pe:

- prepararea de materiale avansate (microfire compozite și/sau multistrat cu proprietăți magnetice și superelastice; microfire acoperite cu sticlă obținute prin electrodepunere; structuri tip „pilar” obținute prin tehnici microstructurare de ultimă generație, aliaje speciale) pentru aplicații ,high tech’ ;
- realizarea de materiale cu dimensiuni nanometrice (pulberi, ferrofluide, straturi subțiri simple și multistrat, nanofire și/sau nanostructuri planare), cu rezultate teoretice și tehnologice/aplicative complexe, pentru posibile aplicații în medicină, (bio)tehnologie, microelectronică, energie, electrotehnică, spintronică, tehnică de calcul, etc.;
- activități complexe de caracterizare compozițională, morfologică și structurală prin tehnici ultraperformante de microscopie electronică și activități de caracterizare magnetică și magnetorezistivă a diferitelor tipuri de materiale cu dimensiuni milimetrice și cu dimensiuni micro și nanometrice (fire convenționale, benzi, nanofire, micro și nanofire acoperite cu sticlă, materiale magnetice compozite sub formă de fire multistrat);
- realizarea de materiale speciale proprii precum structuri ,template’ (membrane nanoporoase din oxizi ai unor metale - Al, Ti, Si și din materiale polimerice, cu diferite diametre și forme/simetrii ale nanoporilor) - suport pentru realizarea de materiale nanostructurate sub formă de nanofire, cu diferite dimensiuni (diametre, lungimi) pentru aplicații speciale în tehnică de calcul, (bio)medicină, etc.

2.1. Descrierea activităților (utilizând și informațiile din rapoartele de fază, macheta VIII).

Activitățile de cercetare științifică și tehnologică dezvoltate în cadrul Programului Nucleu (MAGMATMAG - cod PN 09 - 43) în perioada 2009-2015 sunt prezentate, pentru fiecare din cele **8 proiecte** din componența programului, după cum urmează:

Proiect PN 09 - 43 01 01/ Studiul dinamicii comutării ultrarapide a magnetizării în microfire feromagnetice amorfe pentru aplicații în spintronică.

- Metodă experimentală de studiu a deplasării ultrarapide a pereților de domenii în microfire feromagnetice amorfe pe baza unei variante îmbunătățite a tehnicii Sixtus-Tonks;
- Stabilirea metodei experimentale de studiu a structurii magnetice de suprafață a microfirelor feromagnetice amorfe pe baza efectului Kerr magneto-optic, în vederea determinării influenței structurii superficiale asupra dinamicii comutării ultrarapide a magnetizării;
- Studiul deplasării pereților de domenii în microfire feromagnetice amorfe cu magnetostricțiune negativă foarte mică și în microfire feromagnetice amorfe cu magnetostricțiune pozitivă mare;
- Studiu privind determinarea influenței naturii anizotropiei magnetice predominante asupra vitezei și mobilității pereților de domenii din microfire feromagnetice amorfe;
- Studiu privind determinarea rolului structurii magnetice de suprafață asupra caracteristicilor deplasării pereților de domenii magnetice din microfire feromagnetice amorfe;
- Studiul posibilității de control al deplasării pereților de domenii în microfire feromagnetice amorfe utilizând modificarea controlată a distribuției anizotropiei magnetice;
- Studiul comutării ultrarapide a magnetizării în microfire feromagnetice amorfe foarte subțiri (cu diametrul mai mic de 5 microni).
- Studiul efectului tratamentelor termice asupra vitezei de deplasare a pereților de domenii magnetice în fire submicronice și nanofire având compoziția FINEMET;
- Studiul formei pereților de domenii magnetice în fire magnetice preparate prin răcire rapidă din topitură prin utilizarea metodei simultane MOKE-ST;
- Studiul proceselor de comutare în microfire feromagnetice în funcție de grosimea peretelui de sticlă prin măsurători in-situ;
- Studiul nucleerii și propagării pereților de domenii magnetice în nano/microfire plane;
- Studiul efectului dinamicii magnetizării în rețele de microfire magnetice acoperite cu sticlă asupra absorbției selective în domeniul frecvențelor înalte;
- Studiu privind efectul anizotropiei de formă asupra vitezei de deplasare a pereților de domenii în microfire feromagnetice amorfe cu magnetostricțiune nulă;
- Studiu privind evoluția proceselor de magnetizare în funcție de diametrul microfirelor amorfe/ nanocristaline din sistemul Fe-Cu-Nb-Si-B;
- Studiul efectului tensiunilor mecanice elastice (întindere, torsiune) asupra dinamicii magnetizării în microfire nanocristaline pe bază de FeCuNbSiB;
- Studiu privind posibilitatea obținerii de condensatori electrici cu capacitate ridicată pe bază de microfire metalice acoperite cu sticlă; Studiu privind realizarea de condensatori electrici cu capacitate ridicată, pe bază de structuri micro și nanometrice;
- Studiul privind posibilitățile de obținere de micro / nanofire acoperite cu sticlă prin depuneri electrolitice.
- Studiu experimental și prin metode micromagnetice a procesului de comutare a magnetizării în fire amorfe nanometrice cu magnetostricțiune nulă;

- Studiul controlului deplasării pereților de domenii în nanofire feromagnetice amorse acoperite cu sticlă prin modificarea locală a geometriei eşantioanelor.

Proiect PN 09 - 43 01 02/ Noi tehnici de caracterizare structurală, topologică, morfologică și compozițională a sistemelor de nanomateriale și nanostructuri.

- Evidențierea nanostructurilor simple și complexe, în sisteme de nanofire simple și multistrat și în sisteme de micro și nanopulberi acoperite și neacoperite, prin tehnica SEM (*Scanning Electron Microscopy*) combinată cu EDS (*Energy Dispersive X-ray Spectroscopy*);
- Determinarea compoziției nanostructurilor simple și complexe în sisteme de nanofire simple și multistrat, precum și în sisteme de micro și nanopulberi acoperite și neacoperite, prin metode chimice și prin absorbție atomică;
- Evidențierea fazelor componente în sisteme nanostructurate magnetice moi și dure prin utilizarea electronilor retroîmprăștiați emiși de sistemul FE (*Field-Emission*) -SEM, în combinație cu EDS de rezoluție înaltă;
- Obținerea și caracterizarea in-situ a nanostructurilor (nanofire, nanodoturi, nanoelipse, etc.) obținute prin nanolitografiere cu fascicul de ioni (FIB- Focused Ion Beam);
- Obținerea și caracterizarea in-situ a nanostructurilor (nanofire, nanodoturi, nanoelipse, etc.) obținute prin nanolitografiere cu fascicul de electroni;
- Studiu comparativ al rezultatelor obținute prin diferite metode de investigare morfologică, structurală și compozițională pentru sisteme de nanomateriale și nanostructuri;
- Stabilirea și realizarea de nanostructuri pentru utilizare în realizarea unor senzori magnetorezistivi de tip GMR (Giant Magnetoresistance) și TMJ (Tunnel Magnetic Junctions);
- Evidențierea suprafețelor și interfețelor specifice nanostructurilor utilizate în realizarea unor senzori magnetorezistivi de tip GMR și TMJ, prin microscopie electronică;
- Evidențierea prin studii de microscopie electronică a suprafețelor și interfețelor specifice micro/nanopulberilor de tip "core-shell" obținute prin măcinare mecanică uscată și/sau umedă;
- Procedee de preparare a probelor cu dimensiuni micro și nanometrice pentru studii de microscopie UHR-TEM (*UltraHigh- Transmission Electron Microscopy*);
- Evidențierea nanostructurilor din micro/nanofire acoperite cu sticlă, amorse și nanocristaline, prin studii de microscopie electronică prin transmisie de rezoluție ultraînaltă combinată cu difracție de electroni;
- Evidențierea texturii și a distribuției/compoziției grăunților cristalini în fire magnetostrictive de Fe-Ga prin studii UHR-TEM combinate cu EELS (*Electron Energy Loss Spectroscopy*), EDX (*Energy - Dispersive X-ray Diffraction*) și difracție de electroni EBSD (*Electron Backscatter Diffraction*);
- Studii privind evidențierea ariei întregulare în micro și nanopulberi magnetice aglomerate prin corelarea datelor obținute prin difracție de raze X cu măsurătorile BET (Brunauer- Emmett-Teller) de determinare a suprafețelor specifice;
- Studii prin microscopie electronică TEM/STEM (*Scanning Transmission Electron Microscopy*) asupra evoluției microstructurii în pulberi nanocristaline de tip FINEMET, în funcție de condițiile de tratament și de timpul de măcinare;
- Studiu privind evidențierea structurilor atomice locale și a interacțiunilor magnetice dintre acestea în materiale cu structuri de tip "glassy" din sistemul Fe-Cr-Nb-B;
- Studiu privind posibilitatea obținerii de senzori magnetorezistivi pe bază de structuri multistrat, cu sensibilitate ridicată și aplicații în medicină și inginerie;
- Studiu de evidențiere a evoluției microstructurii și a caracteristicilor magnetice în fire magnetostrictive de Fe-Ga-B în funcție de conținutul de Ga și B, prin EBSD și MOKE;
- Studiul influenței elementelor de adaos (Ti, Mn, Ta) asupra evoluției microstructurii, proprietăților magnetice și a temperaturii de tranziție feromagnetic-paramagnetic în aliaje pe bază de Fe-Nb-B;
- Evidențierea prin studii de microscopie electronică a particularităților structurale, morfologice și compoziționale care apar la interfața metal-sticlă în cazul firelor amorse și nanocristaline acoperite cu sticlă;
- Studiul influenței compoziției și a parametrilor de electrodepunere asupra caracteristicilor morfologice și magnetice ale straturilor subțiri și nanofirelor de Fe-Co cu moment magnetic mare;
- Studiul interacțiunii micro/nanoparticulelor magnetice cu celulele mesenchimale adulte și stem prin tehnici combinate de caracterizare.

Proiect PN 09 - 43 01 04 / Fenomene și procese fizice în meta materiale 1D și 2D cu aplicații în radiofrecvență; dezvoltarea de senzori și tehnici neinvazive bazate pe acestea.

- Propagarea undelor electromagnetice ghidate de tip magneto-inductiv în metamateriale 1D conținând "swiss rolls"; Măsurători experimentale pe ghiduri de undă pentru unde magnetoinductive în metamateriale;
- Realizarea metamaterialelor conținând "swiss rolls" și "split rings" cu frecvențe de rezonanță în gama 1-500 MHz; aranjamente 1D;

- Modelarea funcționării lentilelor magneto-inductive bazate pe straturi duble planare de metamateriale;
- Realizarea experimentală de straturi duble planare de metamateriale conținând "Swiss rolls" și "Split cells" cu proprietăți de lentile magneto-inductive;
- Studiul teoretic al metamaterialelor 2D cu structură hexagonală și a fenomenelor de rezonanță;
- Realizarea de metamateriale 2D cu structură hexagonală și obținerea imaginilor în câmp apropiat utilizând aceste structuri;
- Imagini în câmp apropiat utilizând lentile cu metamateriale;
- Studiul posibilităților de utilizare a undelor magnetoinductive în evaluări neinvazive de metamateriale - senzori, tehnici de evaluare și caracterizare a discontinuităților;
- Senzori și tehnici neinvazive bazate pe metamateriale pentru detectarea plasmonilor polaritoni nerezonanți în structuri de tipul graticule metalice periodice; senzori cu metamateriale pentru aplicații speciale;
- Metamateriale planare; posibilități de utilizare ca senzori;
- Metamateriale electromagnetice hiperbolice; Studiul posibilităților de utilizare a metamaterialelor electromagnetice hiperbolice în evaluări nedistructive;
- Unde evanescente în metamateriale electromagnetice;
- Modelarea funcționării unor senzori de tensiune /deformare cu metamateriale bazați pe structuri multiple în regim de joasă frecvență;
- Structuri planare multiple cu metamateriale pentru monitorizarea integrității structurale;
- Model experimental de senzor cu metamateriale pentru deformare/tensiune în configurație 1D;
- Model experimental de senzor cu metamateriale pentru deformare/tensiune în configurație 2D.

Proiect PN 09 -43 02 01/ Interacțiuni magnetice și transformări de fază în magneti permanenți nanocompoziți izotropi și anizotropi.

Straturi subțiri:

- Prepararea și caracterizarea magnetică și structurală a magneților permanenți nanocompoziți material magnetic moale/ $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ sub formă de straturi subțiri. Noi soluții compoziționale;
- Studiul influenței tratamentelor termice și/sau magnetice asupra caracteristicilor magnetice și microstructurale ale magneților nanocompoziți ($\alpha\text{-Fe}$, Fe_3B)/ $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ sub formă de straturi subțiri. Studiul influenței buffer layer și capping layer asupra caracteristicilor magnetice dure;
- Studiul influenței nanostratificării straturilor subțiri 'single layer' din materiale magnetice nanocompozite ($\alpha\text{-Fe}$, Fe_3B)/ $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ asupra microstructurii și caracteristicilor magnetice dure. Studiul efectului de durificare a fazei magnetice moi prin controlul grosimii straturilor componente; Studiul influenței compoziției, a grosimii straturilor și a temperaturii de procesare asupra comportării magnetice a straturilor subțiri multiple Nd-Fe-B/M (M = material nemagnetic sau magnetic);
- Studiul influenței elementelor de adaos și de substituție asupra microstructurii și caracteristicilor magnetice dure ale magneților nanocompoziți ($\alpha\text{-Fe}$, Fe_3B)/ $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ sub forma de straturi subțiri;
- Studii ale efectului temperaturii suportului și compoziției asupra caracterului anizotrop al magneților permanenți nanocompoziți $\alpha\text{-Fe}/\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ și $\text{Fe}_3\text{B}/\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$, sau cu adaosuri, sub formă de straturi subțiri;
- Prepararea și caracterizarea magnetică de nanomagneților nanocompoziți pe bază de Nd-Fe-B cu adaosuri; studiul efectului de nanostructurare geometrică asupra caracteristicilor magnetice dure;
- Studiul factorilor de influență asupra stabilității termice și în timp a magneților nanocompoziți ($\alpha\text{-Fe}$, Fe_3B)/ $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ sub formă de straturi subțiri. Evoluția stabilității magnetice în funcție de temperatură. Studii asupra efectului aditivilor de Mo și Mo-Cu, a modului de înglobare a acestora în volumul straturilor de Nd-Fe-B și a grosimii straturilor 'spacer layer' asupra proprietăților magnetice dure, temperaturii de cristalizare și orientării axei c a fazei dure;
- Studii privind influența condițiilor de procesare și a compoziției asupra caracteristicilor magnetice dure ale straturilor subțiri pe bază de Nd-Fe-B, cu anizotropie perpendiculară; Evoluția parametrilor de histerezis și a interacțiunilor magnetice în sisteme multistrat buffer layer/Nd-Fe-B/M/capping layer izotrope și anizotrope, funcție de compoziția și grosimea straturilor componente și funcție de parametrii de procesare;
- Studii privind influența compoziției și grosimii stratului 'buffer' și efectului de stratificare asupra proprietăților magnetice și mecanice ale straturilor de NdFeB cu anizotropie perpendiculară;
- Procesarea la temperaturi reduse de magneți permanenți pe bază de straturi groase, cu posibile aplicații pentru creșterea performanțelor tehnice ale senzorilor magnetorezistivi. Elemente de design și modelare fenomenologică.

Magneți permanenți sub formă de discuri obținuți prin compactizare SPS:

- Prepararea de eșantioane prin metoda SPS (Spark Plasma Sintering) și evaluarea caracteristicilor de magnet permanent în sisteme obținute prin combinarea pulberilor izotrope magnetice dure de tip 2:14:1 cu cele

obținute prin măcinarea benzilor amorfe și/sau nanocristaline pe bază de metale de tranziție magnetice moi (Fe și /sau Fe-Co);

- Studiul influenței parametrilor de compactizare (presiune, temperatură, timp de compactizare, introducerea de anizotropii direcționale) asupra caracteristicilor magnetice și microstructurale ale magneților nanocompoziți obținuți prin metoda SPS din pulberi izotrope magnetice dure de tip 2:14:1 și respectiv magnetice moi pe bază de metale de tranziție magnetice moi (Fe și /sau Fe-Co);
- Identificarea compozițiilor optime și a parametrilor de compactizare a magneților permanenți izotropi și anizotropi bi și/sau multifazici; Studiul interacțiunilor magnetice, a influenței compoziției și parametrilor de compactizare asupra transformărilor magnetice și structurale din magneți permanenți izotropi și anizotropi bi și/sau multifazici obținuți prin metoda SPS;
- Influența parametrilor de compactizare și a fazelor componente asupra microstructurii și proprietăților magnetice ale magneților permanenți nanocompoziți de tip $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ /faza 3:29 și respectiv $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}/\text{SmCo}$; Studiul evoluției stabilității termice și a comportării magnetice a magneților hibridi $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ /faza 3:29 și $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}/\text{SmCo}$, în funcție de raportul celor două faze principale;
- Efectul parametrilor tehnologici asupra caracteristicilor structurale, morfologice și magnetice ale firelor de Nd-Fe-B obținute prin răcire rapidă din topitură în strat de răcire în rotație;
- Studiul influenței compoziției asupra formării fazelor magnetice moi și dure și a modului de cuplaj magnetic în aliaje pe bază de Mn-Bi; Magneți permanenți fără pământuri rare de tip Mn-Bi/ α -Fe și/sau Mn-Bi/FeCo obținuți prin metoda SPS: optimizarea compozițională, modelarea structurală prin intermediul parametrilor de tratament, corelarea compoziției și microstructurii cu proprietățile magnetice macroscopice.

Proiect PN 09 43 02 02/ Membrane poroase suport pentru creșterea de nanostructuri cu topologii complexe.

- Obținerea de membrane nanoporoase din oxid de aluminiu prin anodizarea foliilor de aluminiu;
- Obținerea de membrane nanoporoase cu simetrie cilindrică din oxid de aluminiu prin anodizarea firelor de aluminiu;
- Obținerea de membrane nanoporoase din oxizi de Ti și Si prin anodizarea foliilor de Ti și Si;
- Studii ale influenței condițiilor de anodizare asupra diametrului, lungimii și densității porilor;
- Obținerea de membrane nanoporoase cu configurații controlate de nanopori prin combinarea tehnicii de imprimare cu fascicul de electroni și anodizare;
- Obținerea de structuri complexe de tip *suport - membrane nanoporoase* obținute prin anodizare;
- Obținerea de membrane nanoporoase cu configurații controlate de nanopori prin combinarea tehnicii de imprimare cu fascicul de electroni și anodizare;
- Obținerea de structuri complexe de tip suport-membrană nanoporoasă cu configurații controlate de nanopori obținute prin combinarea tehnicii de imprimare cu fascicul de electroni, fascicul de ioni și anodizare;
- Obținerea de membrane poroase din materiale polimerice pentru creșterea de structuri de nanodot-uri;
- Realizarea de contacte electrice pe un singur nanofir multistrat din structuri complexe electrodeposate în membrane de Al_2O_3 cu nanopori de dimensiuni controlate;
- Obținerea de membrane poroase suport cu regiuni având diferite densități și diametre ale nanoporilor;
- Realizarea de ansamble de structuri de tip "pilar" cu topologii complexe prin micro și/sau nanostructurare.

Proiect PN 09 43 02 03/ Materiale magnetice compozite sub formă de fire multistrat (metal/sticlă/metal) cu comportare magnetică controlată.

- Prepararea de fire metalice amorfe acoperite cu sticlă prin metoda răcirii rapide prin tragere în capilar de sticle noi de tip aluminosilicate;
- Elaborarea de fire magnetice multistrat prin depuneri metalice nemagnetice și magnetice pe fire acoperite cu sticlă prin tehnici de depunere în vid și prin depunere electrochimică; Studiul influenței tratamentelor termice și termomecanice asupra proprietăților magnetice ale firelor magnetice compozite multistrat; Evaluarea efectului de magnetimpedanță în fire magnetice compozite multistrat;
- Studiul anizotropiei magnetice și a cuplajului dintre straturi în fire magnetice compozite multistrat; Studiul efectului tensiunilor externe asupra proprietăților magnetice ale firelor compozite multistrat;
- Caracterizarea magnetică a firelor magnetice compozite obținute din aliaje metalice cu temperatura de topire ridicată;
- Studiul influenței tratamentelor termice asupra proprietăților magnetice și de magnetotransport a firelor compozite multistrat $\text{CoFeSiB}/\text{Co}$;
- Elaborarea și caracterizarea fizică de fire magnetice compozite multistrat de tip material magnetic/sticlă/material cu memoria formei;
- Elaborarea și caracterizarea fizică de fire magnetice compozite multistrat de tip material magnetic/material biocompatibil pentru aplicații biomedicale;

- Studiul efectului trefilării, a tensiunilor mecanice de întindere și a temperaturii asupra comportării magnetice a firelor precursore materialelor compozite de tip FeNiCoAl(Ta,Nb)/Ta, Nb;
- Studiul efectului depunerilor de Ta și Nb și de biopolimeri asupra proprietăților magnetice ale firelor FeNiCoAl(Ta,Nb)B după trefilare și tratamente termice;
- Îmbunătățirea efectului superelastice în fire FeNiCoAl(Ta,Nb)B prin optimizarea compozițională și dimensională; Evoluția modificărilor structurale în funcție de temperatura de tratament în materiale cu proprietăți superelastice FeNiCoAl(Ta,Nb)B sub formă de fire trefilate.

Proiect PN 09 - 43 02 04/ Noi fluide magnetoreologice.

- Obținerea de particule magnetice cu diferite compoziții și dimensiuni. Caracterizarea morfologică, structurală și magnetică a acestora;
- Obținerea unei serii de fluide magnetoreologice (MR) conținând particule magnetice cu diferite dimensiuni controlate și distribuție îngustă; Caracterizarea magnetică și reometrică a noilor fluide MR;
- Prepararea de lichide de bază folosind diferite uleiuri (mineral, siliconic, etc.) și diferite cantități de stabilizant (stearat de aluminiu, SiO₂ hidrofoab). Realizarea unor fluide MR cu aceste lichide de bază și particule magnetice de același fel, în aceeași concentrație; Măsurători magnetice și reometrice ale lichidelor de bază și ale fluidelor MR. Măsurarea stabilității fluidelor MR;
- Realizarea unui stand pentru testarea noilor materiale obținute pentru amortizarea vibrațiilor; Testarea noilor lichide MR obținute pentru aplicații de atenuare a șocurilor și controlul vibrațiilor.

Proiect PN 09 - 43 02 05/ Generarea continuă de micropicături și microparticule superparamagnetice în sisteme microfluidice cu focalizare ferohidrodinamică.

- Rețete / proceduri de preparare și caracterizare ferofluide. Prepararea și caracterizarea ferofluidelor, precursori superparamagnetici fluizi pentru obținerea de nano/micropicături și particule solide cu distribuții dimensionale foarte înguste.

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Valoare								Nr. mediu de personal CD	
			(lei)								Total	Studii superioare
			Total	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
1	3	3	16.563.074	1.725.000	1.063.804	1.261.196	3.731.578	2.319.149	3.272.037	3.190.310	55	51
2	5	5	17.561.560	3.138.678	3.230.038	3.357.544	1.237.162	2.152.780	2.199.898	2.245.460		
Total:	8	8	34.124.634	4.863.678	4.293.842	4.618.740	4.968.740	4.471.929	5.471.935	5.435.770		

2.3 Situația centralizată a cheltuielilor privind programul nucleu MAGMATMAG PN 09 43:

2.3.1 Situația centralizată a cheltuielilor estimate privind Programul nucleu MAGMATMAG PN 09 43 (2009-2015)

Categorii de cheltuieli	Cheltuieli estimate pe ani							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total Cheltuieli estimate
I. Cheltuieli directe	1.925.909	2.000.080	1.869.056	2.097.273	2.169.508	2.288.068	2.253.219	14.603.113
1. Cheltuieli de personal, din care	1.562.285	1.715.580	1.589.521	1.700.273	1.941.783	1.898.468	1.923.459	12.331.369
1.1. Cheltuieli cu salariile	1.432.329	1.567.280	1.464.671	1.581.473	1.765.433	1.749.968	1.733.059	11.294.213
1.2. Alte cheltuieli de personal, din care:	129.956	148.300	124.850	118.800	176.350	148.500	190.400	1.037.156
a) deplasări în țară	7.801	7.000	3.800	6.800	2.750	1.500	3.400	33.051
b) deplasări în străinătate	122.155	141.300	121.050	112.000	173.600	147.000	187.000	1.004.105
2. Cheltuieli materiale și servicii, din care:	363.624	284.500	279.535	397.000	227.725	389.600	329.760	2.271.744
2.1. Materii prime și materiale	351.396	151.500	241.153	341.900	117.725	237.100	277.000	1.717.774
2.2. Lucrări și servicii executate de terți	12.228	133.000	38.382	55.100	110.000	152.500	52.760	553.970
II. Cheltuieli Indirecte: Regia	1.847.719	1.993.762	1.854.062	2.027.467	2.177.421	2.195.047	2.207.191	14.302.669
III. Dotări independente și studii pentru obiective de investiții proprii, din care:	1.090.050	300.000	895.622	844.000	125.000	988.820	975.360	5.218.852
1. Echipamente pentru cercetare-dezvoltare	1.060.050	300.000	836.382	805.500	125.000	852.720	762.360	4.742.012
2. Mobilier și aparatură birotică	0	0	0	0	0	0	20.000	20.000
3. Calculatoare și echipamente periferice	30.000	0	59.240	38.500	0	136.100	193.000	456.840
TOTAL (I+II+III)	4.863.678	4.293.842	4.618.740	4.968.740	4.471.929	5.471.935	5.435.770	34.124.634

2.3.2 Situația centralizată a cheltuielilor efectuate privind Programul nucleu MAGMATMAG PN 09 43 (2009-2015)

Categorii de cheltuieli	Cheltuieli efectuate pe ani							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total Cheltuieli efectuate
I. Cheltuieli directe	1.718.026	1.969.878	1.869.143	2.016.561	2.158.026	2.245.418	2.279.718	14.256.770
1. Cheltuieli de personal, din care	1.562.286	1.715.580	1.589.503	1.696.700	1.939.444	1.882.702	1.911.352	12.297.567
1.1. Cheltuieli cu salariile	1.432.330	1.567.280	1.464.671	1.581.473	1.765.386	1.738.491	1.733.059	11.282.690
1.2. Alte cheltuieli de personal, din care:	129.956	148.300	124.832	115.227	174.058	144.211	178.293	1.014.877
a) deplasări în țară	8.973	9.365	2.724	7.991	4.180	3.843	38.441	75.517
b) deplasări în străinătate	120.983	138.935	122.108	107.236	169.878	140.368	139.852	939.360
2. Cheltuieli materiale și servicii, din care:	155.740	254.298	279.640	319.861	218.582	362.716	368.366	1.959.203
2.1. Materii prime și materiale	143.454	158.183	242.083	272.606	129.032	204.349	281.850	1.431.557
2.2. Lucrări și servicii executate de terți	12.286	96.115	37.557	47.255	89.550	158.367	86.516	527.646
II. Cheltuieli Indirecte: Regia	2.021.090	1.998.409	1.854.418	2.159.694	2.179.218	2.207.813	2.214.311	14.634.953
III. Dotări independente și studii pentru obiective de investiții proprii, din care:	1.124.562	325.555	895.179	792.485	134.685	1.018.704	941.741	5.232.911
1. Echipamente pentru cercetare-dezvoltare	1.121.635	325.555	825.630	751.238	52.000	961.228	837.503	4.874.789
2. Mobilier și aparatură birotică	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Calculatoare și echipamente periferice	2.927	0	69.549	41.247	82.685	57.476	104.238	358.122
TOTAL (I+II+III)	4.863.678	4.293.842	4.618.740	4.968.740	4.471.929	5.471.935	5.435.770	34.124.634

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

În perioada 2009 -2015, activitatea de evaluare//monitorizare a celor 121 faze de execuție din cadrul Programului nucleu MAGMATMAG - PN 09 43 s-a desfășurat la timp și acest fapt a condus la o finanțare ritmică și la termen a activităților dezvoltate în cadrul celor 8 proiecte ale programului, ceea ce a condus la realizarea în totalitate, cu rezultate bune, a tuturor obiectivelor planificate.

Rezultatele estimate a fi obținute în perioada 2009-2015, ca urmare a desfășurării activităților de cercetare în cadrul celor 121 faze de execuție, au fost prevăzute în *Schema de realizare a Programului nucleu - Magnetism și Materiale Magnetice (MAGMATMAG - cod PN 09-43)* după cum urmează:

- **83 lucrări științifice** publicate //trimise spre publicare în reviste științifice cu referenți, din care **36** publicate //trimise spre publicare în reviste cotate ISI, din țară și străinătate;
- **88 lucrări științifice comunicate** // **acceptate** pentru comunicare la manifestări științifice internaționale;
- **77 studii / metode experimentale**;
- **13 studii teoretice**, din care **4 activități de modelare**, 6 modele teoretice, 4 coduri numerice;
- **57 tipuri noi de materiale/soluții noi de material/produse**, din care **4 modele experimentale, 1 model fizic și 1 dispozitiv**.

În cadrul proiectelor dezvoltate în Programul nucleu - MAGMATMAG - cod PN 09-43, în perioada 2009-2015, au fost obținute următoarele rezultate, concretizate prin:

Diseminare de informații:

- **87 articole**, din care **84 publicate și 3 acceptate pentru publicare** în reviste cu referenți de specialitate, din care **45 articole în reviste ISI (42 publicate și 3, în press)**;
- **6 articole**, aflate în stadiul final de redactare care vor fi trimise spre publicare la reviste cotate ISI;
- **205 lucrări științifice comunicate** la **91 manifestări științifice**, din care 3 congrese, 7 simpozioane, 65 (seminarii, conferințe), 16 workshop-uri;
- **1 carte** publicată în țară // **6 capitole de carte** publicate în **4 cărți** editate în străinătate;
- **1 brevet de invenție**.

Realizare/elaborare de studii/metode/teste, materiale/modele experimentale/dispozitiv standuri/:

- **82 studii /metode /teste experimentale**, din care **4 metode experimentale și 1 test** de viabilitate celulară;
- **15 studii teoretice**, din care **6 activități de modelare**, 4 modele teoretice, 5 coduri numerice;
- **36 tipuri noi de materiale/soluții de material**, din care **2 tipuri de structuri nanometrice**;
- **27 tipuri noi de produse**, din care **5 modele experimentale, 3 modele fizice, 2 dispozitive, din care 1 traductor, 1 stand de măsură și 1 model de laborator (8 fișe de produs - anexate) și 1 brevet de invenție**;
- **5 tehnologii noi** privind: producerea de „swiss roll” și „splitter cells”; realizarea ghidurilor de undă 1D cu metamateriale și a elementelor de cuplare; prepararea de *nanofire planare* prin corodare ionică cu FIB (Focused Ion Beam) și *nanestructuri tip „nanodot” și „pilar”*, prin tehnici complexe de structurare (nanolitografiere cu fascicul de electroni; corodare ionică, imprint, etc.);
- **2 instalații noi**, realizate prin autodotare (*Instalație de laborator de obținere a firelor amorfe cu înveliș de sticlă; Instalație de depunere straturi subțiri prin pulverizare pe suport neplanar (ex.cilindric- microfire)*).

Livrare de materiale și realizare de servicii:

- **8 tipuri de materiale magnetice amorfe** sub formă de benzi, fire, microfire, cu diferite compoziții și dimensiuni /diametre), livrate în străinătate (Germania, Israel, Grecia, Italia, Norvegia).
- **7 tipuri de servicii (măsurători, consultanță, etc.)** realizate pentru beneficiari din țară și străinătate (Israel).

Activitățile de cercetare dezvoltate în perioada 2009-2015 în cadrul proiectelor din Programul nucleu - MAGMATMAG au deschis noi direcții de cercetare științifică și tehnologică, constituind teme de cercetare pentru **22 proiecte de cercetare** declarate câștigătoare la competițiile organizate în această perioadă și finanțate în diferite programe naționale și internaționale de cercetare după cum urmează :

- **5 proiecte** de cercetare în Planul Național PN II - Programul PARTENERIATE, din care 1 proiect în Programul ERA-NET;
- **3 proiecte** de cercetare în Programul IDEI;
- **5 proiecte** de cercetare în Programul RESURSE UMANE, din care **3 proiecte de cercetare postdoctorală** - tip PD; **2 proiecte de cercetare pentru stimularea constituirii de tinere echipe de cercetare independente** - tip TE;
- **9 proiecte internaționale de colaborare bilaterală** cu Franța, Grecia, Slovenia, Dubna, Slovacia.

4. Prezentarea rezultatelor

4.1. Rezultate concretizate în studii, proiecte prototipuri (produse), tehnologii, alte rezultate (inclusiv fila de catalog a produsului, tehnologiei sau serviciului - după *modelul anexat*):

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului	Efecte scontate
Proiect PN 09 - 43 01 01/ Studiul dinamicii comutării ultrarapide a magnetizării în microfire feromagnetice amorfe pentru aplicații în spintronică.	Metode //Studii : 4//19 • 2 metode experimentale noi pentru studiul deplasării pereților de domenii în microfire feromagnetice amorfe și pentru determinarea structurii magnetice superficiale a microfirelor feromagnetice amorfe; • 2 studii privind viteza de deplasare și mobilitatea pereților de domenii în microfire feromagnetice amorfe cu magnetostricțiune negativă foarte mică și în microfire amorfe cu magnetostricțiune pozitivă; • 2 studii privind viteza de deplasare și mobilitatea pereților de domenii în microfire feromagnetice amorfe cu magnetostricțiune negativă foarte mică și în microfire amorfe cu magnetostricțiune pozitivă; • studiu privind rolul naturii anizotropiei magnetice preponderente asupra caracteristicilor deplasării pereților de domenii în microfire feromagnetice amorfe; • studiu privind rolul structurii magnetice superficiale asupra vitezei și mobilității pereților de domenii; • studiu privind descrierea efectului modificării controlate a distribuției de anizotropie magnetică asupra vitezei și mobilității peretilor de domenii în microfire feromagnetice amorfe; • studiu privind deplasarea pereților de domenii în microfire amorfe foarte subțiri; • metodă de control a vitezei de deplasare a pereților de domenii magnetice din fire magnetice ultrasubțiri cu compoziția FINEMET, prin tratamente termice controlate; • studiu privind determinarea factorilor care influențează dinamica propagării peretilor de domenii în firele magnetice obținute prin răcire rapidă din topitură având diferite semne și valori ale constantei de magnetostricțiune; • studiu aprofundat al efectului pe care îl are modificarea in-situ a grosimii stratului de sticlă asupra valorilor câmpului de comutare și a vitezei de deplasare a pereților de domenii din microfirele feromagnetice acoperite cu sticlă având diferite compoziții și dimensiuni; • studiu detaliat privind controlul nucleerii și propagării pereților de domenii magnetice în nanofire și microfire magnetice rectangulare; • studiul dinamicii magnetizării în rețele de microfire magnetice acoperite cu sticlă asupra absorbției selective în domeniul frecvențelor înalte; • studiu privind efectul de modificare „in -situ” a grosimii sticlei asupra vitezei de deplasare a pereților de domenii magnetice din microfire Co_{68,1}Fe_{4,34}Si_{12,48}B_{14,98}Mn_{0,1} cu magnetostricțiune nulă; • studiul distribuției clusterilor de atomi de Fe și/sau Cr în funcție de conținutul de Cr din benzile realizate din aliajele Fe_{79,7-x}Cr_xNb_{0,3}B₂₀ (x= 11÷13 at.%) și influența acestora asupra interacțiunilor magnetice locale; • studiul proceselor de magnetizare dinamică în microfire nanocristaline de tip FINEMET (Fe_{73,5}Si_{13,5}B₉Cu₁Nb₃) în funcție de diametrul și microstructura microfirelor; • studiul efectului tensiunilor mecanice elastice (întindere, torsiune) asupra dinamicii magnetizării în microfire amorfe/nanocristaline pe bază de FeCuNbSiB; • studiul influenței proceselor fizice care au loc la interfața metal-sticlă-metal asupra capacității electrice a microfirelor metalice acoperite cu sticlă; • studiul dependenței capacității electrice a microfirelor	Analiza dinamicii pereților de domenii în fire magnetice amorfe submicronice și în microfire magnetice amorfe cu diferite dimensiuni și compoziții, va permite stabilirea în premieră a unor corelații între viteza și mobilitatea pereților de domenii magnetice cu efecte importante asupra posibilităților de dezvoltare de noi aplicații pe baza acestor materiale. Participarea la proiecte internaționale de cooperare bilaterală. Participarea la competiții pentru proiecte naționale și internaționale de cercetare - dezvoltare - inovare.

	metalice acoperite cu sticlă de caracteristicile geometrice ale acestora; • studiul parametrilor de preparare asupra omogenității compoziționale și asupra proprietăților magnetice; • studiu asupra nucleerii unor domenii magnetice noi cu magnetizare inversă și asupra influenței unor <i>defecte naturale</i> sau <i>defecte realizate artificial</i> sub formă de creștături cu ajutorul FIB-lui în structura materialului feromagnetic, asupra dinamicii pereților de domenii magnetice; • studiu privind realizarea de structuri de micro și nanofire metalice acoperite cu strat izolator/metal cu capacitate electrică ridicată; • metodă micromagnetică de studiu a proceselor de comutare a magnetizației nanofirelor amorfе cu magnetostricțiune aproape nulă, preparate prin răcire rapidă din topitură, având compoziția $(\text{Co}_{0,94}\text{Fe}_{0,06})_{72,5}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{15}$ și diferite diametre și lungimi. Materiale: 4 tipuri • microfire magnetice amorfе cu diametre diferite ale miezului metalic, obținute prin răcire rapidă din topitură; • microfire magnetice acoperite cu sticlă având diferite grosimi ale învelișului de sticlă, obținute prin răcire rapidă din topitură; • micro- și nanofire de cobalt acoperite cu sticlă având diferite diametre ale miezului metalic (1 μm, 850 nm și 650 nm) și diferite structuri cristalografice (ex. cubică sau hexagonală), obținute prin depuneri electrochimice. Produse: 1 condensatori electrici cu capacitate ridicată, pe bază de microfire cu înveliș de sticlă acoperite cu un strat de CuO, cu capacitatea Ccondensator = 279 pF/cm.	
Proiect PN 09 - 43 01 02/ Noi tehnici de caracterizare structurală, topologică, morfologică și compozițională a sistemelor de nanomateriale și nanostructuri.	Studii: 21 • studiu privind evidențierea nanostructurilor simple și complexe în sisteme de nanofire, micro și nanopulberi de Fe, acoperite și neacoperite, prin tehnicile SEM (<i>Scanning Electron Microscopy</i>) combinată cu tehnica EDS (<i>Energy Dispersive X-ray Spectroscopy</i>); • studiu privind măsurarea cu precizie a compoziției nanofirelor, micro și nanopulberilor, prin metode chimice și absorbție atomică; • studiu privind realizarea de secțiuni în micro și nanoparticule acoperite (evidențierea miezului și învelișului particulelor de Fe acoperite cu un strat de oxid de Fe) folosind tehnica SEM combinată cu FIB (<i>Focused Ion Beam</i>); • studiu privind evidențierea fazelor componente în sistemele nano-structurate magnetice moi și dure (benzi, fire, probe tridimensionale nanostructurate) prin FE (<i>Field-Emission</i>) - SEM/EBS (<i>Back-scattered Electron</i>) și EDS; • studiu comparativ al noilor tehnici de caracterizare structurală, topologică, morfologică și compozițională a sistemelor de nanomateriale și nanostructuri și evidențierea tehnicilor/tehnicilor care pun în evidență cel mai bine caracteristicile fizico-chimice ale nanomaterialelor și nanostructurilor studiate; • studiu complex asupra particularităților pe care le implică pregătirea probelor pentru microscopie electronică prin transmisie, de rezoluție ultraintaltă; • studiu complex asupra evidențierii nanostructurilor din fire acoperite cu sticlă cu dimensiuni submicronice prin UHR-TEM (<i>Ultra High Resolution - Transmission Electron Microscopy</i>) și difracție de electroni; • studiu complex asupra evidențierii suprafețelor și interfețelor micro/ nanopulberilor de tip "core-shell";	Caracterizarea fizică și structurală complexă a micro și nanomaterialelor și nanostructurilor (micro și nanopulberi, micro și nanofire, etc.) utilizând tehnici noi de analiză morfologică, topologică și compozițională în vederea utilizării acestor materiale speciale în aplicații țintă, dobândirea de noi cunoștințe și abilități în domeniul Micro și Nano, identificarea de noi aplicații pentru domeniul (bio)medical și spintronică. Participarea la proiecte de cercetare de colaborare internațională bilaterală. Participarea la competiții pentru proiecte de cercetare naționale și internaționale realizate în parteneriat.

- studiu complex asupra evidențierii suprafețelor și interfețelor nanostructurilor GMR și TMJ, prin SEM și TEM;
- 2 studii complexe privind determinarea texturii și a distribuției grăunților cristalini în funcție de compoziția firelor magnetostrictive de Fe-Ga; determinarea compoziției grăunților cristalini și a matricei reziduale prin noi tehnici de caracterizare microstructurală;
- studiu privind evidențierea ariei întregranulare în micro și nanopulberi magnetice aglomerate utilizând difracția de raze X și măsurătorile BET de determinare a suprafețelor specifice;
- studiu asupra evoluției microstructurii în pulberi nanocristaline de tip FINEMET, în funcție de condițiile de tratament și de măcinare utilizând tehnicile de microscopie electronică TEM/STEM;
- studiu complex privind distribuția clusterilor de atomi de Fe și/sau Cr în funcție de conținutul de Cr din benzile $\text{Fe}_{79,7-x}\text{Cr}_x\text{Nb}_{0,3}\text{B}_{20}$ ($x = 11 \div 13$ at.%) și influența acestora asupra interacțiunilor magnetice locale;
- studiu privind influența compoziției și a grosimii straturilor subțiri constituite ale unor structuri multistrat de tip valvă de spin asupra caracteristicilor magnetorezistive;
- studiu asupra evoluției microstructurii (distribuția și orientarea grăunților cristalini relativ la axa de simetrie a firului) și magnetizării în fire magnetostrictive de Fe-Ga-B în funcție de conținutul de Ga și B utilizând tehnicile MOKE și EBSD;
- studiu complex asupra distribuției atomilor de Fe și a elementelor de adaos (Ti, Mn sau Ta) și a influenței acestora asupra interacțiunilor magnetice locale și a temperaturii Curie în aliaje de tip „glassy” pe bază de Fe-Nb-B, utilizate pentru senzori magnetici în aplicații medicale (hipertermie);
- 2 studii complexe privind evoluția compoziției și a microstructurii la interfața metal-sticlă în cazul firelor amorfe și nanocristaline acoperite cu sticlă utilizând tehnica de microscopie electronică de înaltă rezoluție (UHR-TEM Libra 200 MC), combinată cu tehnica de difracție de electroni pe arie selectată (SAED), precum și tehnici de analiză compozițională EDX (Energy Dispersion X-ray) și EELS (Electron Energy Loss Spectroscopy);
- studiu complex privind evoluția caracteristicilor magnetice în funcție de compoziția și parametrii de electrodepunere ai nanofirelor și straturilor subțiri pe bază de $\text{Fe}_{65}\text{Co}_{35}$, obținute prin depunere electrochimică;
- studiul integrabilității particulelor magnetice asupra diferitelor populații de celule. Studiul influenței poziției particulelor (integrate în celule sau adsorbite la suprafața celulelor) asupra potențialului biologic al acestora.

Soluții noi de nanomaterial/tehnologii: 2

- nanostructuri obținute prin nanolitografiere cu fascicul de ioni;
- nanostructuri obținute prin nanolitografiere cu fascicul de electroni.

Materiale // structuri: 8

- o structură de tip valvă de spin cu structura multistrat: $\text{Ta}(30 \text{ nm})/\text{CoFe}(3 \text{ nm})/\text{IrMn}(30 \text{ nm})/\text{CoFe}(3 \text{ nm})/\text{Cu}(3.2 \text{ nm})/\text{CoFe}(3 \text{ nm})/\text{Ta}(10 \text{ nm})$;
- o structură de tip joncțiune magnetică tunel cu structura multistrat : $\text{Ta}(30 \text{ nm})/\text{CoFe}(3 \text{ nm})/\text{IrMn}(30 \text{ nm})/\text{CoFe}(3 \text{ nm})/\text{Ru}(0.8 \text{ nm})/\text{CoFeB}(3 \text{ nm})/\text{MgO}(2 \text{ nm})/\text{CoFeB}(3 \text{ nm})/\text{Ta}(10 \text{ nm})$;
- pulberi de de tip "core-shell" formate din miez de Fe acoperit de un strat subțire de Fe_2O_3 și Fe_3O_4 , pentru timpi de măcinare între 12 și 36 de ore, cu dimensiuni variind între 40 și 100 nm ; nanopulberi de Fe_3O_4 , cu dimensiuni

	cuprinse între 15 și 50 nm, pentru un timp de măcinare de 42 h; • microfire magnetostrictive de $\text{Fe}_{81,5}\text{Ga}_{19,5}$ cu valori ale magnetostricțiunii de cca 162 ppm; • benzi magnetice $\text{Fe}_{79,7-x}\text{Ti}_x\text{Nb}_{0,3}\text{B}_{20}$ ($x=12-20$ at.%) cu grosimi de 15-20 μm și lățimi de 2-5 mm, utilizate în aplicații medicale (hipertermie); • micro și nanofire magnetice acoperite cu sticlă $\text{Fe}_{79,7-x}\text{Mn}_x\text{Nb}_{0,3}\text{B}_{20}$ ($x=12-20$ at.%), cu temperaturi Curie cuprinse în domeniul $-70^\circ\text{C} \div +70^\circ\text{C}$, utilizate în aplicații medicale (hipertermie); • nanofire pe bază de $\text{Fe}_{65}\text{Co}_{35}$ în membrane nanoporoase de Al_2O_3 cu diametrul nanoporilor de 35 nm și 200 nm; • micro/nanoparticule magnetice pe bază de Fe-Cr-Nb-B acoperite cu chitosan sau neacoperite utilizate în studii privind integrabilitatea acestora asupra diferitelor populații de celule biologice. Produs: 1 • senzor magnetorezistiv cu sensibilitatea de 0,22 mV/Oe, cu posibile aplicații în medicină și inginerie.	
Proiect PN 09 - 43 01 04 / Fenomene și procese fizice în meta materiale 1D și 2D cu aplicații în radiofrecvență; dezvoltarea de senzori și tehnici neinvazive bazate pe acestea.	Modelare// Modele teoretice // Coduri numerice: 6 activități // 4 //5 • <i>modelarea fenomenului de propagare; modelarea cuplării ghidurilor cu meta materiale</i> (ghiduri de undă 1D cu meta materiale, cuplarea ghidurilor 1D - min 3 ghiduri de undă); <i>1 model teoretic, 1cod numeric;</i> • <i>modelarea fenomenului de focalizare; 1 model teoretic; 1cod numeric;</i> • <i>2 modele teoretice (modelarea propagării undelor magneto-inductive în straturi 2D de meta material, modelarea fenomenului de rezonanță spațială); 1 model teoretic; 1 cod numeric;</i> • obținerea de imagini în câmp apropiat; analiza distanțelor focale și a aberațiilor; <i>2 modele teoretice, 1 cod numeric;</i> • <i>model de funcționare a senzorilor cu metamateriale bazați pe structuri multiple folosind metoda de evaluare a intensificării anumitor frecvențe din spectrul electromagnetic utilizând un software de simulare adecvat ;</i> • <i>2 coduri de simulare FDTD și XFDTD pentru simularea comportamentului metamaterialului de tip celule U - shape și respectiv pentru evidențierea posibilității de realizare de configurații care să măsoare și tensiuni/deformări bi-dimensionale.</i> Studii: 7 • determinarea a parametrilor S pentru ghidurile realizate; • trasarea curbelor de dispersie; determinarea indicelui de refracție; • evaluarea aberațiilor lentilelor magneto-inductive; • obținerea experimentală de imagini în câmp apropiat, caracterizarea performanțelor imaginilor obținute; • determinarea distanțelor focale și a aberațiilor lentilelor magnetoinductive; • studiu privind excitarea lentilelor magneto-inductive; • studiu privind propagarea modurilor evanescente în metamateriale cu permeabilitatea relativă - 1, precum și în metamateriale cu permeabilitatea relativă foarte mare. Tehnologii: 2 • tehnologie de producere a „swiss roll” și „splitter cells” care permite o reproductibilitate de minim 95% a principalilor parametri geometrici și funcționali; • tehnologie de realizare a ghidurilor de undă 1D cu metamateriale și a elementelor de cuplare. Materiale: 7 tipuri • ansamblu "swiss rolls" și „split cells” - 300 "swiss rolls" și "split cells" asamblate în structuri 1D și 2D de tip hexagonal	Participarea la proiecte științifice cu finanțare externă în cadrul programului FP7, precum și granturi și cooperări finanțate de NSF-USA. Participarea la proiecte de cooperare internațională bilaterală.

	cu strat dublu ; • straturi duble planare de meta materiale conținând "swis rolls" și „split cells” cu proprietăți de lentile magneto-inductive; • 3 lentile magneto-inductive în gama 1kHz-500 MHz; • metamateriale 2D cu structură hexagonală; • metamateriale planare pentru senzori electromagnetici. Produse: 10 (2 Fișe de produs, anexate - Anexa 1) • model experimental de senzor pe bază de metamateriale; • model experimental de senzor pentru aplicații speciale; • dispozitiv experimental pentru obținerea de imagini în câmp apropiat; • 3 modele fizice (1 pentru studiul fenomenului de propagare a undelor magnetoinductive în ghiduri de undă 1D; 1 pentru studiul funcționării lentilelor magnetoinductive realizate din metamateriale; 1 pentru studiul metamaterialelor cu structură de tip hexagonal și de obținere a imaginilor în câmp apropiat); • model experimental de senzor cu structuri planare din metamateriale; • model experimental de senzor cu metamateriale pentru deformare/tensiune, în configurație 1D; • model experimental de senzor cu metamateriale pentru deformare/tensiune, în configurație 2D; • traductor electromagnetic pentru evaluarea integrității traselor cablajelor imprimate monostrat pe suport flexibil și a mezostructurilor stratificate. • 1 Brevet de invenție: <i>Traductor electromagnetic pentru evaluarea structurii și integrității materialelor compozite cu matrice polimerică ranforsată cu fibre de carbon</i>, Autori: R.Grimberg, A.Savin - cerere de brevet de invenție nr.A / 01062 /08.11.2010.	
Proiect PN 09 - 43 02 01/ Interacțiuni magnetice și transformări de fază în magneți permanenți nanocompoziți izotropi și anizotropi.	Studii: 14 Straturi subțiri • studiu privind stabilirea valorilor temperaturii și timpului optim de tratament termic de nanocristalizare; stabilirea rolului tratamentului magnetic; • studiu privind rolul elementelor de adaos și substituție (Fe, Mo, Mo-Cu) asupra microstructurii și caracteristicilor magnetice dure de interes aplicativ (câmp coercitiv, magnetizare remanentă, produs energetic) și stabilității termice a acestora; • studiu privind stabilirea valorii optime a temperaturii suportului și compoziției pentru obținerea de magneti nanocompoziti sub formă de straturi subțiri cu anizotropie perpendiculară; • studiu privind obținerea de nanomagnetii permanenți sub formă de rețele de nanodots-uri prin litografiere cu fascicul de electroni și/sau prin corodare ionică; prezentarea comparativă a rezultatelor; • studiul influenței aditivilor de Mo și Mo-Cu asupra temperaturii de cristalizare și orientării axei c a fazei dure; Studii comparative asupra modului de înglobare a aditivilor în volumul stratului de Nd-Fe-B; • studiul influenței grosimii stratului „spacer layer” asupra caracteristicilor magnetice dure; • studiu privind influența naturii și grosimii stratului „buffer” și a stratificării stratului de NdFeB asupra proprietăților magnetice și mecanice ale acestora în variantele „single layer” și „multilayer” • studiul condițiilor de procesare, la temperaturi reduse, a magneților permanenți pe bază de straturi groase din Nd-Fe-B cu adaosuri de Mo, utilizați pentru reducerea histerezisului senzorilor magnetorezistivi. Magneți obținuți prin compactizare SPS	Obținerea de materiale electrotehnice performante pentru aplicații tehnologice de vârf: sisteme MEMS (Magneto-Electro-Mechanical Systems); micro și nanocomponente electrotehnice și/sau electronice. Participarea la competiții pentru proiecte de cercetare naționale realizate în parteneriat. Participarea la proiecte de cooperare internațională bilaterală.

	• studiu privind stabilirea raportului optim al volumelor fază magnetic moale/fază magnetică dură prin corelarea cu caracteristicile magnetice; • studiu privind stabilirea valorilor temperaturii, presiunii și timpului optim de compactizare prin metoda SPS (Spark Plasma Sintering), stabilirea rolului tratamentelor de inducere a anizotropiilor direcționale, în cazul magneților nanocompoziți obținuți prin compactizarea SPS a pulberilor magnetice dure ($\text{Nd}_8\text{Fe}_{86}\text{B}_6$, $\text{Nd}_{10}\text{Fe}_{84}\text{B}_6$, $\text{Nd}_{12}\text{Fe}_{82}\text{B}_6$, $\text{Nd}_{15}\text{Fe}_{79}\text{B}_6$, $\text{Nd}_{16}\text{Fe}_{78}\text{B}_6$) și pulberilor magnetice moi (Fe_2Co și Fe) • studiu asupra îmbunătățirii coeficienților de temperatură a caracteristicilor magnetice prin stabilirea valorii optime a raportului fazelor principale ale magneților hibridi $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}/3:29$ și $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}/\text{SmCo}$ • studiu privind efectul parametrilor tehnologici asupra caracteristicilor structurale, morfologice și magnetice ale firelor de NdFeB obținute prin răcire rapidă din topitură. • studiul influenței compoziției asupra formării fazelor magnetice moi și dure și asupra cuplajului magnetic în aliaje magnetice dure fără pământuri rare de tip $\text{Mn}_{100-x}\text{Bi}_x$ ($x=40\div 60$ at.%), sub formă de benzi obținute prin răcire rapidă din topitură. • studiul evoluției microstructurii și proprietăților magnetice ale magneților permanenți de tip $\text{Mn-Bi}/\alpha\text{-Fe}$ și/sau $\text{Mn-Bi}/\text{FeCo}$ obținuți prin tehnica SPS. Studiul influenței compoziției diferitelor faze magnetice și asupra cuplajului de schimb. Soluții noi de material: 3 • noi aspecte de design a structurii multistrat <i>material magnetic moale/material magnetic dur</i>; • magneți permanenți nanocompoziți <i>material magnetic moale</i>/$\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ sub formă de straturi subțiri; • magneți permanenți nanocompoziți izotropi și anizotropi <i>material magnetic moale</i> /$\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ în diferite forme tridimensionale; stabilirea valorilor temperaturii, presiunii și timpului optim de compactizare prin metoda SPS; stabilirea rolului tratamentelor de inducere a anizotropiilor direcționale. Materiale: 3 • <i>straturi subțiri magnetic dure izotrope</i> pe bază de (Ta, Mo) /$\text{Nd-Fe-B-Mo}/(\text{Mo,Ta})$; • <i>straturi subțiri magnetic dure anizotrope</i> pe bază de (Ta, Mo) /$[\text{Nd-Fe-B-Mo}]_x\text{n}/(\text{Mo,Ta})$; • benzi magnetice dure $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{50}$, tratate termic 20 ore la 300°C, cu coercivitatea de 7,5 kOe. Produse: 4 (2 Fișe de produs, anexate - Anexa 2) • <i>magneți permanenți nanocompoziți</i> obținuți prin compactizarea pulberilor izotrope și anizotrope magnetic dure de tip 2:14:1 ($\text{Nd}_8\text{Fe}_{86}\text{B}_6$, $\text{Nd}_{10}\text{Fe}_{84}\text{B}_6$, $\text{Nd}_{12}\text{Fe}_{82}\text{B}_6$) cu pulberi magnetic moi de Fe și/sau $\text{Fe}_{66,66}\text{Co}_{33,33}$; • <i>magneți permanenți sub formă de inele și discuri</i> cu diferite diametre și compoziții ($\text{Nd}_{12}\text{Fe}_{82}\text{B}_6$; $\text{Nd}_{9,375}\text{Fe}_{59,0625}\text{Co}_{25,3125}\text{Ti}_{6,25}$; $\text{Nd}_{15}\text{Fe}_{79}\text{B}_6$; $\text{Sm}_{11,114}(\text{Co}_{65,777}\text{Fe}_{8,888}\text{Cu}_{10,666}\text{Zr}_{3,555})_8$), obținuți prin tehnica SPS; • <i>magneți permanenți</i> $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{50}/\text{Fe}$ obținuți prin compactizarea SPS a amestecului format din pulberi magnetice dure $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{50}$ și pulberi magnetice moi pe bază de Fe; • <i>magneți permanenți sub formă de straturi subțiri</i> magnetic dure $\text{Mo}/[\text{NdFeB} (180\text{nm})/\text{Mo}(5\text{nm})]_x3/\text{Mo}$ cu anizotropie perpendiculară.	
Proiect PN 09 43 02 02/ Membrane poroase suport	Materiale: 9 tipuri (2 Fișe de produs, anexate - Anexa 3) • <i>membrane nanoporoase</i> din oxid de aluminiu, oxizi de Ti sau Si, în configurații planare și cilindrice;	Realizarea de sisteme „template” proprii, tip membrane nanoporoase în structură planară

pentru creșterea de nanostructuri cu topologii complexe.	• structuri complexe de tip <i>substrat - membrane nanoporoase</i> din oxizi de Al, Ti, sau Si, în configurații plane sau cilindrice, cu diametrul porilor cuprins între 19 și 25 nm și o densitate de pori de $2 \times 10^{17}/\text{cm}^2$; • <i>membrane nanoporoase de alumina în configurații pătrate, hexagonale și triunghiulare</i>, cu distanța dintre pori de 200 nm și diametrul porilor de 100 nm; • <i>membrane poroase, cu suprafață mare</i>, din materiale polimerice cu distanțe controlate între pori, densități și simetrii diferite, funcție de condițiile de preparare; • <i>membrană cu pori având diametre diferite</i>: 25 nm (prin anodizare în acid sulfuric), 50 nm (prin anodizare în acid oxalic) și respectiv 150 nm și 350 nm (prin anodizare în acid fosforic). • <i>nanodot-uri de Co cu structură cubică sau hexagonală</i> obținuți prin electrodepunere în porii unei membrane polimerice Studii: 4 • studiul influenței parametrilor de imprimare și a condițiilor de anodizare asupra caracteristicilor dimensionale și densității nanoporilor membranelor nanoporoase din oxizi de Al, Ti sau Si, în configurații plane sau cilindrice; • studiul influenței condițiilor de anodizare (etape de anodizare, tensiune de anodizare, mediu de anodizare) asupra caracteristicilor dimensionale și densității nanoporilor structurilor complexe de tip <i>substrat - membrane nanoporoase</i> din oxizi de Al, Ti sau Si; • studiu privind influența condițiilor de preparare asupra dimensiunii porilor membranelor polimerice obținute cu ajutorul tehnicii de imprimare cu fascicul de electroni (EBL-Electron Beam Lithography); • studiu complex asupra proprietăților magnetice și de transport (magnetorezistență gigant, inversia magnetizării) în cazul unui nanofir izolat realizat prin depunere electrochimică în nanoporii unei membrane poroase. Tehnologie: 1 • tehnologie privind realizarea unei structuri tip "pilar", cu topologie complexă, prin depuneri succesive în vid de straturi subțiri și prin micro și/sau nanostructurare utilizând litografia cu fascicul de electroni, litografia cu fascicul laser, corodarea cu fascicul de ioni, depunerea de SiO_2 / Au și lift-off. Produse: 1 • structură tip "pilar": Ta(5nm)/ Ru(20nm) / Ta(5nm) /CoFe(3nm)/IrMn(20nm)/ CoFe(3nm) / Ru(0,8nm) /CoFeB(3nm)/MgO(2nm)/CoFeB(3nm)/Ta(10nm) utilizată ca senzor de detecție a câmpurilor magnetice de intensitate mică.	și/sau cu simetrie cilindrică, cu caracteristici fizice și topologice prestabilite, pentru nanostructuri cu topologii complexe cu posibile aplicații în domeniul electronic, biomedical și în spintronică.
Proiect PN 09 43 02 03/ Materiale magnetice compozite sub formă de fire multistrat (metal/sticlă/metal) cu comportare magnetică controlată.	Studii/Teste: 10 // 1 • studiu privind influența depunerilor de straturi subțiri asupra anizotropiei magnetice a firelor acoperite cu sticlă. Studiul cuplajului dintre nucleul metalic și straturile metalice depuse pe firul acoperit cu sticlă • 2 studii despre caracteristicile magnetice ale firelor magnetice compozite, precum și despre caracteristicile magnetice ale firelor magnetice compozite supuse tensiunilor externe; • studiu privind stabilirea valorilor optime ale temperaturii și tensiunilor mecanice de tratament în vederea optimizării proprietăților magnetice și de magnetotransport; • studiu privind influența compoziției eșantioanelor, dimensiunii acestora și a parametrilor de tratament termic asupra mărimii și sensibilității efectului de magneto-impedanță gigant în microfire magnetice fir magnetic metalic/inveliș de sticlă/strat magnetic - CoFeSiB/	Realizarea de senzori magnetici pentru industria automotive și aeronautică. Obținerea de fire magnetice compozite super-elastice de tip FeNiCoAlTaB/Ta ce pot fi utilizate în medicină ca și catetere pentru ghidajul stenturilor în microchirurgia neurologică. Participarea la competiții pentru proiecte de cercetare naționale și internaționale realizate în parteneriat.

	sticlă/(Co, CoPtRh); • studiul efectului temperaturii și al tensiunilor mecanice de tratament asupra caracteristicilor de magnetotransport a firelor magnetice compozite multistrat (metal magnetic amorf sub formă de fir/înveliș de sticlă/material cu memoria formeii- CoFeSiB/sticlă/NiTi); • test de viabilitate celulară pe fire magnetice compozite super-elastice de tip $\text{Fe}_{40,95}\text{Ni}_{28}\text{Co}_{17}\text{Al}_{11,5}\text{Ta}_{2,5}\text{B}_{0,05}(\text{at.}\%)/\text{Ta}$ cu proprietăți magnetice superioare; • studiul efectului trefilării, a tensiunilor mecanice de întindere și a temperaturii asupra comportării magnetice a firelor compozite de tip $\text{FeNiCoAl}(\text{Ta,Nb})/\text{Ta, Nb}$; • studiul efectului depunerilor de Ta, Nb și bio-polimeri asupra proprietăților magnetice ale firelor $\text{FeNiCoAl}(\text{Ta,Nb})\text{B}$ după trefilare și tratamente termice; • studiul efectului reducerii drastice (sub 98%) a diametrului microfivelor FeNiCoAlTaB asupra proprietăților magnetice, structurale și mecanice; • studiu privind evoluția modificărilor structurale în funcție de temperatura de tratament și gradul de deformare în materiale cu proprietăți superelastice $\text{FeNiCoAl}(\text{Ta,Nb})\text{B}$ sub formă de fire trefilate. Materiale: 5 (1 Fișă de produs anexată - Anexa 4) • <i>fire magnetice amorfe</i> din sistemul FeSiB și CoFeSiB, acoperite cu diferite tipuri de sticlă: sticlă DURAN și sticle aluminosilicace 8252 și 8253; • microfibre magnetice cu comportare magnetică bifazică obținute prin depunerea în vid a unui strat metalic de Co sau CoPtRh cu grosimea de 900 nm pe suprafața ansamblului <i>fir magnetic metalic/înveliș de sticlă</i>; • <i>fire magnetice compozite</i> super-elastice de tip $\text{Fe}_{40,95}\text{Ni}_{28}\text{Co}_{17}\text{Al}_{11,5}\text{Ta}_{2,5}\text{B}_{0,05}(\text{at.}\%)/\text{Ta}$ cu proprietăți magnetice superioare; • <i>fire multistrat</i> de $\text{Fe}_{40,95}\text{Ni}_{28}\text{Co}_{17}\text{Al}_{11,5}(\text{Ta, Nb})_{2,5}\text{B}_{0,05}(\text{at.}\%)$ cu înveliș de sticlă, cu diametrul miezului metalic de 80 μm sau 50 μm, obținute prin trefilare, cu proprietăți superelastice, acoperite cu straturi subțiri de Ta, Nb sau biopolimeri (chitosan); • microfibre superelastice din aliaj $\text{Fe}_{40,95}\text{Ni}_{28}\text{Co}_{17}\text{Al}_{11,5}\text{Ta}_{2,5}\text{B}_{0,05}$ cu diametre între 200 μm și 20 μm pentru aplicații în microchirurgie.	
Proiect PN 09 - 43 02 04/ Noi fluide magnetoreologice.	Studii: 2 • studii referitoare la proprietățile magnetice și reologice ale fluidelor MR realizate; curbe de curgere, tensiuni de curgere, curbe de magnetizare; • studii privind comportarea noilor lichide MR în aplicații specifice: stabilirea intervalului de lucru (gama de frecvențe), evaluarea capacității de amortizare a vibrațiilor (eficiența); curbe <i>forță de amortizare - câmp magnetic</i>, curbe <i>atenuare - frecvență</i> Materiale: 2 • particule magnetice de CoFeSiB și FeSiB cu dimensiuni în gamele 40-63 μm, 63-80 μm și 80-100 μm, obținute prin: (1) sitarea unor pulberi comerciale și (2) măcinarea firelor amorfe de CoFeSiB și FeSiB; • fluide MR pe bază de particule magnetice cu diferite dimensiuni; fluide MR cu diferite uleiuri (mineral, siliconic, etc.), stabilizant (stearat de aluminiu, SiO_2 hidrofob) și particule magnetice pe bază de CoFeSiB. Produse: 1 (1 Fișă de produs anexată - Anexa 5) • stand pentru testarea fluidelor magnetoreologice în aplicații de control a vibrațiilor; Amortizor cu fluid magnetoreologic.	Realizarea de particule magnetice cu distribuții înguste dimensionale și proprietăți magnetice convenabile utilizării pentru realizarea de fluide magnetoreologice MR (lichide MR sau particule în matrice rigidă) cu aplicații în industria automotivă și în medicină (protetică). Participarea la competiții pentru proiecte de cercetare naționale realizate în parteneriat.
Proiect PN 09 –43 02 05 / Generarea continuă de	Materiale: 2 • loturi test de nanoparticule din magnetită prin precipitare	Realizarea unor loturi de nanoparticule de magnetită

micropicături și microparticule superparamagnetice în sisteme microfluidice cu focalizare ferohidrodinamică	directă; loturi test de nanoparticule din magnetită prin precipitare in-situ; • loturi test de ferrofluide.	pentru ferrofluide, cu generare de micropicături și microparticule superparamagnetice, pentru aplicații biomedicale.
---	--	--

4.2.Valorificarea în producție a rezultatelor obținute:

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului	Utilizatori	Efecte socio-economice la utilizator
Proiect PN 09 - 43 01 01/ Studiul dinamicii comutării ultrarapide a magnetizării în microfire feromagnetice amorfe pentru aplicații în spintronică.	Studii: 6 5 tipuri de studii axate pe influența grosimii sticlei, efectului de trefilare, tratamentului termic și compoziției asupra dinamicii magnetizării și vitezei de deplasare a pereților de domenii în rețele de fire și microfire acoperite cu sticlă; - studiu privind deplasarea pereților de domenii în microfire feromagnetice amorfe cu magnetostricțiune pozitivă și negativă foarte mică; deplasarea pereților de domenii și dinamica comutării ultrarapide a magnetizării în toate tipurile de microfire cu comportare magnetică bistabilă. Materiale: 1 - micro- și nanofire de cobalt acoperite cu sticlă având diametre ale miezului metalic de 1 μm, 850 nm și 650 nm și structuri cristalografice diferite (cubică sau hexagonală). Produse: 3 - microfire magnetice amorfe / nanocristaline cu diferite diametre ale firului metalic; - microfire magnetice acoperite cu sticlă cu diferite grosimi ale învelișului de sticlă; condensator electric pe bază de microfire cu înveliș de sticlă acoperite cu un strat de CuO, cu capacitatea $C_{\text{condensator}} = 279 \text{ pF/cm}$.	- INCDFT-IFT Iași - tehnică avansată de calcul	Cunoștințe avansate privind parametrii asociați generării și anihilării domeniilor magnetice, deplasării pereților de domenii (viteza și mobilitatea) cu importanță practică în domeniul elementelor de logică.
Proiect PN 09 - 43 01 02/ Noi tehnici de caracterizare structurală, topologică, morfologică și compozițională a sistemelor de nanomateriale și nanostructuri.	Materiale: 4 - microfire magnetostrictive de $\text{Fe}_{81,5}\text{Ga}_{19,5}$; - benzi magnetice $\text{Fe}_{79,7-x}\text{Ti}_x\text{Nb}_{0,3}\text{B}_{20}$ ($x=12-20 \text{ at.}\%$) și micro// nanofire magnetice acoperite cu sticlă $\text{Fe}_{79,7-x}\text{Mn}_x\text{Nb}_{0,3}\text{B}_{20}$ ($x=12-20 \text{ at.}\%$), cu temperaturi Curie cuprinse în domeniul $-70^\circ\text{C} \div +70^\circ\text{C}$, utilizate pentru aplicații medicale (hipertermie); - micro/nanoparticule magnetice Fe-Cr-Nb-B, acoperite cu chitosan sau neacoperite, utilizate în aplicații biomedicale; - structură tip joncțiune magnetică tunel cu structura multistrat : Ta(30 nm)/CoFe(3 nm)/IrMn(30 nm)/CoFe(3 nm)/Ru(0.8 nm)/CoFeB(3 nm)/MgO(2 nm)/CoFeB(3 nm)/Ta(10 nm). Produse: 1	- INCDFT-IFT Iași, - industria electronică și electrotehnică (bio)medicină	Dobândirea de noi cunoștințe științifice și tehnologice privind influența compoziției, morfologiei și structurii micro- și nanomaterialelor avansate asupra proprietăților fizice ale acestora, de interes pentru aplicații în industria electronică și automotivă și în medicină Materiale avansate pentru aplicații „high tech,, și (bio) medicină. Realizarea de senzori magnetici pentru detecția de câmpuri magnetice foarte mici (inclusiv cel al corpului uman)

	• senzor magnetorezistiv cu sensibilitatea de 0,22 mV/Oe, cu posibile aplicații în medicină și inginerie.		Creșterea ofertei de materiale magnetice cu structuri speciale livrate de către INCDFIT-IFT Iași Creșterea ofertei de servicii științifice și tehnologice livrate de către INCDFIT-IFT Iași Creșterea vizibilității și competitivității INCDFIT-IFT Iași în mediul economic național și internațional
	Servicii // Produse livrate : 3 // 4 tipuri • consultanță și livrare fire magnetice amorfe; caracterizarea magnetică, compozițională și structurală complexă a firelor magnetice amorfe livrate; • microfire magnetice amorfe (preparare și caracterizare morfologică, structurală și compozițională).	NDI Europe GmbH, Germania	
	• Caracterizarea structurală oțelurilor speciale	DELPHI Diesel Systems Romania SRL	
	• Consultanță și livrare benzi și fire magnetice amorfe	Department of Electrical and Computer Engineering, Ben Gurion University of the Negev, Israel	
	• Livrare benzi și fire magnetice amorfe cu magnetostricțiune zero, pozitivă și negativă	Laboratory of Physical Metallurgy, National Technical University of Athens, Grecia	
	• Livrare nanofire magnetice acoperite cu sticlă	Forschungszentrum Jülich GmbH, Germania	
Proiect PN 09 - 43 01 04 / Fenomene și procese fizice în meta materiale 1D și 2D cu aplicații în radiofrecvență; dezvoltarea de senzori și tehnici neinvazive bazate pe acestea.	Materiale: 2 • straturi duble planare de meta materiale; • metamateriale 2D cu structură hexagonală. Produse: 3 • 1 model experimental de senzor cu structuri planare din metamateriale; • 2 modele experimentale de senzor cu metamateriale pentru deformare/tensiune, în configurație 1D și 2D.	- INCDFIT-IFT Iași	Dezvoltarea de noi tipuri de metamateriale și noi de modele experimentale avansate de senzori cu metamateriale utilizați în operațiuni de monitorizare prin evaluare neinvazivă a integrității structurilor folosite în construcții civile și industriale Creșterea ofertei de servicii științifice și tehnologice livrate de către INCDFIT-IFT Iași Creșterea vizibilității și competitivității INCDFIT-IFT Iași în mediul economic național și internațional
	Servicii realizate: 2 • Caracterizări mecano-termice a materialelor și structurilor realizate din Glass Fiber Reinforced Plastics and Carbon Fiber Reinforced Polymers	S.C. COMPOZITE SRL, Brașov, Romania	
	• Detectare fisuri și rețele de fisuri cu dimensiuni microscopice în aliaje metalice supuse oboselii și atacului cu hidrogen	S.C. Nuclear NDT Research and Services SRL, București	
	Servicii în curs de realizare (discuții preliminare): • Teste DMA pentru compozite naturale	Universitatea Transilvania din Brașov	
	• Calibrare traductori	S.C. NAMICON SRL, București	

	Realizare și testare de traductori cu destinație specială	S.C. Nuclear NDT Research and Services SRL, București	
Proiect PN 09 - 43 02 01/ Interacțiuni magnetice și transformări de fază în magneți permanenți nanocompoziți izotropi și anizotropi.	Produse realizate: - magneți permanenți obținute prin sinterizare SPS sub formă de inele și discuri cu diferite diametre (10 mm), grosimi (1-1,2 mm) și compoziții; - magneți permanenți planari cu anizotropie magnetică perpendiculară Mo/[NdFeB (180nm)/ Mo (5nm)]x3/Mo ; - magneți permanenți fără pământuri rare Mn₅₀Bi₅₀/Fe obținuți prin metoda SPS.	- SC ROFEP SA Urziceni /potențial utilizator - INCDFE-IFT Iași, - industria electronică, electrotehnică și automotivă.	Realizarea de produse performante (magneți permanenți în structură masivă și planară) pentru aplicații în industrie (electrotehnică, microelectronică) și tehnica de calcul. Realizarea de <i>magneți permanenți fără pământuri rare</i> utilizați ca părți componente în diferite aplicații..
Proiect PN 09 43 02 02/ Membrane poroase suport pentru creșterea de nanostructuri cu topologii complexe.	Produse: 3 tipuri - membrane nanoporoase de alumina în configurații pătrate, hexagonale și triunghiulare (distanța dintre pori - 200 nm; diametrul porilor -100 nm); - structuri complexe de tip suport de Si -membrană de alumina nanoporoasă (diametrul porilor între 19 și 25 nm; densitate de pori 2x10¹⁷/cm²); - structură tip "pilar" formată din Ta(5nm)/ Ru(20nm) / Ta(5nm) /CoFe(3nm)/IrMn(20nm)/ CoFe(3nm) / Ru(0,8nm) /CoFeB(3nm)/MgO(2nm)/CoFeB(3nm)/Ta(10nm) .	- INCDFE-IFT Iași, - industrii de tehnologie înaltă (tehnica de calcul, biotehnologia, spintronica)	Realizarea de nanofire în nanoporii membranelor realizate la INCDFE - IFT Iași pentru aplicații în domeniul tehnicii de calcul, biomedical și în spintronică. Dobândirea de noi cunoștințe tehnologice pentru realizarea de structuri tip „pilar” utilizate ca senzori de detecție a câmpurilor magnetice de intensitate mică.
Proiect PN 09 43 02 03/ Materiale magnetice compozite sub formă de fire multistrat (metal/sticlă/metal) cu comportare magnetică controlată.	Produse livrate: 2 tipuri - Livrare fire magnetice amorse; - Livrare materiale și senzori magnetici Produse noi: 2 - Microfire magnetice cu diferite compoziții fir magnetic metalic/înveliș de sticlă/ strat subțire -CoFeSiB/sticlă/(Co, CoPtRh); - Microfire compozite super-elastice de tip aliaj Fe_{40,95}Ni₂₈Co₁₇Al_{11,5}Ta_{2,5}B_{0,05}, cu diametre între 200 μm și 20 μm și cu proprietăți magnetice superioare.	- Meridionale Impianti S.p.A., Italia - SINTEF ICT Instrumentation, Norvegia - INCDFE-IFT Iași - Industria automotivă și aeronautică - Medicină	Creșterea vizibilității și competitivității INCDFE-IFT Iași în mediul economic național și internațional Realizarea de senzori magnetici pentru industria automotivă și aeronautică. Realizarea de catetere pentru ghidajul stenturilor în microchirurgia neurologică.
Proiect PN 09 - 43 02 04/ Noi fluide magnetoreologice.	Materiale: - particule de CoFeSiB și FeSiB cu dimensiuni în gamele 40-63 μm, 63-80 μm și 80-100 μm; - fluide MR pe bază de particule magnetice de Fe, CoFeSiB, FeSiB, cu diferite dimensiuni, utilizând ca stabilizant stearatul de aluminiu în adiție cu pulbere ultrafină de SiO₂	- INCDFE-IFT Iași - Industria automotivă și aeronautică - Medicină	Realizarea de ferrofluide pentru industria automotivă (sisteme de etanșare, amortizoare) și în medicină (protetică).
Proiect PN 09 –43 02 05 / Generarea continuă de micropicături și microparticule superparamagnetice în sisteme microfluidice cu focalizare ferohidrodinamică	Materiale: - loturi test de nanoparticule din magnetită; - loturi test de ferrofluide.	- INCDFE-IFT Iași - Medicină	Aplicații în domeniul biomedical.

4.3. Participarea la colaborări internaționale: 9 proiecte de colaborare bilaterală

Nr. crt.	Denumirea programului internațional	Țară și/sau CE unități colaboratoare	Denumire proiect	Valoarea proiectului	
				Valoare totală proiect	Valoare țară
1.	Cooperare bilaterală România Franța	Laboratoire de Physique de L'Etat Condensé, C.N.R.S. UMR 6087, Université du Maine, Le Mans, Franța	Materiale nanocristaline magnetice dure pe bază de FePt, obținute din precursori amorfi (NanoFEPT), Contract nr. 318/20.05.2009	6.592 Euro	12.900 lei
2.	Cooperare bilaterala Romania-Rusia 2010-2011	JINR Dubna	Efectul comportarii fizice a hidrogenului in aliajele de Zirconiu si metode electromagnetice neinvazive de stabilirea a continutului de hidrogen	4.000 USD	12.712 lei
3.	Cooperare bilaterală România - Slovenia 2010-2011	Universitatea din Ljubljana, Slovenia	Evaluarea nedistructivă prin procedee electromagnetice și cu unde elastice a compozitelor carbon epoxy; fuziune de date și clasificarea reparațiilor.	9.000 Euro	19.000 lei
4.	Cooperare bilaterală Romania - Slovacia 2011-2012	Facultatea de Electrotehnică Universitatea din Žilina, Slovacia	Metamateriale pentru evaluarea electromagnetică nedistructivă la frecvențe înalte.	9.000 Euro	18.600 lei
5.	Cooperare bilaterală România Slovacia 2011-2012	Institute of Experimental Physics – IEP, Kosice, Slovacia	Multifunctional nanostructured magnetic materials for sensor applications (NANOMAGSEN), Contract nr.478/17.03.2011	5.192 Euro	9.600 lei
6.	Cooperare bilaterală România Grecia 2012-2014	Institute for Materials Science de la NCSR Demokritos Universitatea de Vest din Macedonia (UOWM)	Noi materiale avansate integrate pentru stocarea eficientă a hidrogenului - HYDROMAT, Contract nr. 572/14.06.2012.	9.498 Euro	16.624 lei
7.	Cooperare bilaterală România Slovacia 2013-2014	Facultatea de Electrotehnica Universitatea din Žilina, Slovacia	Spectroscopie rezonantă de ultrasunete - aplicații la evaluarea nedistructivă a unor proteze medicale.	9.000 Euro	19.000 lei
8.	Cooperare bilaterală Romania-Rusia (Dubna) 2013-2014	Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Dubna	Materiale nanostructurate și nanomateriale	8.000 USD	8.012 lei
9.	Cooperare Romania-Rusia (Dubna) 2014-2015	Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Dubna	Acoperiri cu Zirconia a unor oțeluri austenitice	8.000 USD	6.660 lei

4.4. Articole (numai cele publicate în reviste cu referenți de specialitate): 87 lucrări , din care 45 în reviste ISI

Nr. crt.	Denumirea publicației	Titlul articolului
	- în țară:	27 lucrări publicate , din care 11 în reviste cotate ISI 2 in press în reviste cotate ISI
1.	Optoelectronics and Advanced Materials-Rapid Communications, in press, 2016	<i>The influence of Ru underlayer on magnetoresistive properties in bottom pinned spin-valves (acceptată pentru publicare)</i> Autori: Jitariu Andrei, Goripati Hari, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia

2.	Romanian Reports in Physics, vol. 68, no. 1, in press, 2016	<i>Annealing Influence on the Structural and Magnetic Properties of $Fe_{73.5}Cu_1Nb_3Si_{13.5}B_9$ Powders</i> Autori: Budeanu Luiza, Chiriac Horia, Lupu Nicoleta, Neagu Maria, Borza Firuta
3.	Optoelectronics and Advanced Materials-Rapid Communications, vol. 9, issue 9-10, pp. 1164-1166, 2015	<i>$Fe_{73.5}Cu_1Nb_3Si_{13.5}B_9$ powders prepared by mechanical grinding: structural and magnetic properties</i> Autori: Budeanu Luiza, Neagu Maria, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia, Velicu Laura
4.	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, vol. 17, issue 9-10, pp. 1344-1347, 2015	<i>Thermomechanical processing effects on the martensitic transformation in Fe-based SMAs</i> Autori: Mihalache Elena, Borza Firuta, Lupu Nicoleta, Lohan Mihaela, Pricop Bogdan, Suru Marius-Gabriel, Bujoreanu Leandru-Gheorghe
5.	University Politehnica of Bucharest Scientific Bulletin-Series A-Applied Mathematics and Physics, vol. 76, issue 4, pp. 209-220, 2014	<i>Travelling Waves and Shapiro Steps in a Tumor-Growth Model</i> Autori: Vasincu Decebal, Buzea Calin Gheorghe, Agop Maricel, Timofte Daniel
6.	Buletinul Institutului Politehnic din Iași - Publicat de Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași Tomul LX (LXIV), Fasc. 3, pp. 41-53, 2014	<i>Active Device for Internet of Things using the Honeybee as Sensor</i> Autori: Pantilimonescu Florin, Magdici M., Niculescu O., Buzea Calin Gheorghe, Agop Maricel
7.	Buletinul Institutului Politehnic din Iași - Publicat de Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași Tomul LX (LXIV), Fasc. 3, pp. 67-75, 2014	<i>New Tumor Evolution Model. Chaos and Self-Structuring</i> Autori: Cobzeanu B.M., Buzea Calin Gheorghe, Stana B.A.
8.	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, vol. 15, issue 7-8, pp. 781-784, 2013	<i>On some structural characteristics of Fe-base shape memory alloys</i> Autori: Paraschiv Adrian-Liviu, Borza Firuta, Lupu Nicoleta, Suru Marius-Gabriel, Lohan Mihaela, Pricop Bogdan, Spiridon I.-P., Bujoreanu Leandru- Gheorghe
9.	Univ Politehnica Bucharest, SCI BULL, series A, vol. 75, issue 3, pp. 299-310, 2013	<i>Influence of additions and embedding mode on the hard magnetic properties and thermal stability of Nd-Fe-B films</i> Urse Maria, Grigoras Marian, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia
10.	Optoelectronics and Advanced Materials-Rapid Communications, vol. 7, issue 11-12, pp. 881-886, 2013	<i>Chemical composition and processing effects on the pseudoelastic response of α' ferromagnetic martensite</i> Autori: Paraschiv Adrian-Liviu, Borza Firuta, , Pricop Bogdan, Spiridon I.P., Mihalache Elena, Bujoreanu Leandru- Gheorghe
11.	Buletinul Institutului Politehnic din Iași - Publicat de Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași Tomul LVIII (LXI), Fasc. 1, pp. 9-32, 2012	<i>A New Carcinogenesis and Tumor Progression Model in the Framework of Non-Linear Dynamics (I)</i> (Un nou model de carcinogeneză și progresie tumorală în cadrul dinamicii neliniare) Autori: Buzea Calin Gheorghe, Agop Maricel, Volovăț Simona Ruxandra
12.	Buletinul Institutului Politehnic din Iași - Publicat de Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași Tomul LVIII (LXI), Fasc. 1, pp. 33-58, 2012	<i>A New Carcinogenesis and Tumor Progression Model in the Framework of Non-Linear Dynamics (II)</i> (Un nou model de carcinogeneză și progresie tumorală în cadrul dinamicii neliniare) Autori: Iancu D., Buzea Calin Gheorghe, Agop Maricel
13.	Buletinul Institutului Politehnic din Iași - Publicat de Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași Tomul LVIII (LXI), Fasc. 1, pp. 59-78, 2012	<i>A New Carcinogenesis and Tumor Progression Model in the Framework of Non-Linear Dynamics (III)</i> (Un nou model de carcinogeneză și progresie tumorală în cadrul dinamicii neliniare) Agop Maricel, Buzea Calin Gheorghe
14.	Proceedings of 4th International Conference Advanced Composite Materials Engineering COMAT 2012, Brasov, Romania, pp. 117 – 122, 2012	<i>Evaluation of glass fiber reinforced plastic elastic properties using Lamb waves</i> Autori: I. Curtu, M.D. Stanciu, Savin Adriana, Grimberg Raimond
15.	Buletinul Institutului Politehnic din Iași - Publicat de Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași	<i>Advanced methods for electromagnetic evaluation using metamaterials</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Steigmann Rozina,

	Tomul LVII (LXI), Fasc. 4, Secția Știința și Ingineria Materialelor, pp. 156-165, 2011	Iftimie Nicoleta, Faktorová Dagmar
16.	Buletinul Institutului Politehnic din Iași - Publicat de Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași Tomul LVII (LXI), Fasc. 4, Secția Știința și Ingineria Materialelor, pp. 166-175, 2011	<i>Determination of elastic tensor of CFRP through ultrasound procedures</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Steigmann Rozina, Dobrescu Gabriel Silviu, Iftimie Nicoleta
17.	Journal of Advanced Research in Physics, vol. 1, issue 1, art. no. 011008, 2010	<i>Effect of Addition on the Exchange Coupling and Magnetic Properties of Nd₂Fe₁₄B Thin Films</i> Urse Maria, Grigoras Marian, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia
18.	Optoelectronics and Advanced Materials-Rapid Communications, vol. 4, issue 10, pp. 1631-1634, 2010	<i>Influence of preparation conditions onto the characteristics of the titania and silica templates</i> Autori: Dragos Oana Georgiana, Chiriac Horia
19.	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, vol. 12, issue 4, pp. 854-857, 2010	<i>Some physical properties of Ni₂MnGa Hensler shape memory alloys with substitutions</i> Autori: Dobrea Viorel, Lozovan Mihai, Craus Mihail Liviu, Simkin V.
20.	Buletinul Institutului Politehnic Iasi, tom LVI(LX), fasc.4A, pp.443-448, 2010	<i>Degradation of CFRP with woven fabric reinforcement and PPS as matrix due water action</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Silva Felipe, Barsanescu Paul Doru, Salavastru Petrica Daniel, Steigmann Rozina
21.	Proceedings of 3rd International Conference"Advanced Composite Materials Engineering "COMAT 2010, 27- 29 October 2010, Brasov, Romania, vol 2, pp.105-110, 2010	<i>Evaluation of elastic properties of CFRP</i> Autori: Grimberg Raimond, Curtu Ioan, Stanciu Mariana Domnica, Savin Adriana, Iftimie Nicoleta, Steigmann Rozina, Barsanescu Paul Doru
22.	Proceedings of 3rd International Conference"Advanced Composite Materials Engineering "COMAT 2010, 27- 29 October 2010, Brasov, Romania, vol 2, pp.105-110, 2010	<i>Water adsorption influence on CFRP integrity</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Curtu Ioan, Stanciu Mariana Domnica, Barsanescu Paul Doru, Silva Felipe, Salavastru Petrica Daniel, Steigmann Rozina
23.	Proceedings of 8th International Conference Structural integrity of welded structures - ISCS 2010, pp. 45-51, Timisoara, Romania, 2010	<i>Tsai Wu failure criterion applied to carbon fiber reinforced with woven fabric reinforcement</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Steigmann Rozina, Andreescu Aurel
24.	Proceedings of 8th International Conference Structural integrity of welded structures - ISCS 2010, pp. 115-122, Timisoara, Romania, 2010	<i>Resonant Ultrasound Spectroscopy: theory and some applications</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Steigmann Rozina, P. Botez, P. D. Barsanescu
25.	Romanian Journal of Biophysics, vol. 20, issue 2, pp. 149-155, 2010	<i>Biocompatible Magnetic Microparticles: Colloidal Stability Study</i> Autori: Laura Elena Udrea, Doina Hritcu, Vasile Badescu, Ionel Marcel Popa
26.	Romanian Journal of Biophysics, vol. 55, issue 1-2, pp. 173-184, 2010	<i>Viscous and Thermal Effects on Acoustic Properties of Ferrofluids with Aggregates</i> Badescu Rodica, Apreotesei G., Badescu Vasile
27.	Proceedings of IV National Conference The Academic Days of Academy of Technical Science in Romania, 20-21 Noiembrie 2009, pp.181-186, 2009	<i>Focusing of the electromagnetic field using metamaterials; applications</i> Autori: Andreescu Aurel, Savin Adriana, Curtu Ioan, Bruma Alina., Grimberg Raimond
28.	Proceedings of 19th International Workshop on Computational Mechanics of Materials, pp. 48-51, 1-4 september, Constanta Romania, 2009	<i>Analysis of a C –epoxy composite beam with a delamination</i> Autori: Barsanescu P., Savin Adriana, Leitoiu B., Steigmann R., Grimberg Raimond
29.	Proceedings of the A 8-a editie a Seminarului National de nanostiinta si nanotehnologie, Bucuresti, Editura	<i>Nanocomposites with carbon nanotubes used as tunable metamaterials</i> Autori: Andreescu Aurel, Savin Adriana, Steigmann Rozina. Bruma

	Academiei, pp.56-62, 2009	Alina, Grimberg Raimond
	- în străinătate:	57 publicate în reviste cu referenți, din care 31 în reviste cotate ISI 1 lucrare, in press , într-o revistă cotate ISI 6 în stadiul final de redactare (vor fi trimise spre publicare la reviste cotate ISI)
1.	AIP Advances, 2016 , in press	<i>Left-Handed Properties Dependence Versus the Interwire Distance in Fe-Based Microwires Metastructures (acceptată pentru publicare)</i> Autori: Ababei Gabriel, Olariu Cristina Stefania, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia
2.	International Journal of Hyperthermia	Lucrare în stadiu final de redactare
3.	J. Appl. Phys.	<i>Microstructural investigation of Fe_{79,7-x}Ti_xB₂₀Nb_{0,3} Magnetic Ribbons</i> Autori: Whitmore Lawrence, Ababei Gabriel, Budeanu Luiza, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia Lucrare în stadiu final de redactare
4.	J. Phys. D	<i>In-vitro cytotoxicity of biocompatible Fe-Ti-Nb-B magnetic nanoparticles in alternating magnetic fields</i> Autori: Chiriac Horia, Danceanu Camelia, Herea Daniel-Dumitru, Whitmore Lawrence, Grigoras Marian, Carasevici Eugen, Vlad Daniela, Lupu Nicoleta Lucrare în stadiu final de redactare
5.	J. Appl. Phys.	<i>Influence of small B additions on the induced crystallographic texture and magnetostriction of Fe-Ga wires</i> Autori: Lupu Nicoleta, Summers E, Lostun Mihaela, Grigoras Marian, Corodeanu Sorin, Chiriac Horia Lucrare în stadiu final de redactare
6.	AIP Advances sau IEEE Transactions on Magnetism	<i>Magnetic properties and domain wall velocity evolution versus annealing conditions for FINEMET nanowires</i> Autori: Chiriac Horia, Corodeanu Sorin, Lostun Mihaela, Óvári Tibor-Adrian, Lupu Nicoleta Lucrare în stadiu final de redactare
7.	<i>Electrochimica Acta</i>	<i>Electrodeposition of Co₃₅Fe₆₅ nanowire arrays with the highest magnetic saturation, controlled composition and length</i> Autori: Ghemes Adrian, Chiriac Horia, Lupu Nicoleta, Grigoras Marian, Stadler Bethanie, and Tabakovic Ibro Lucrare în stadiu final de redactare
8.	Physica B: Condensed Matter Status: In press, corrected proof, doi:10.1016 / j.physb.2015.09.019, accepted 8 september 2015	<i>Magneto-mechanical modeling study of Co-based amorphous micro-and nanowires for acoustic sensing medical applications</i> Autori: Atițoae Alexandru, Stancu Alexandru, Óvári Tibor - Adrian, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia
9.	Journal of Applied Physics, vol. 117, issue 17, art. no. 17A314, 2015	<i>Influence of cold drawing on the magnetic properties and GMI response of FINEMET nanocrystalline wires</i> Autori: Chiriac Horia, Corodeanu Sorin, Donac Alina, Dobrea Viorel, Ababei Gabriel, Stoian George, Lostun Mihaela, Óvári Tibor-Adrian, Lupu Nicoleta
10.	Applied Surface Science 352, pp. 66-72, 15 2015	<i>Effect of buffer and interlayer on the adhesion and magnetic properties of anisotropic Nd-Fe-B single and multilayer films</i> Grigoras Marian, Urse Maria, Lupu Nicoleta, Borza Firuța, Chiriac Horia
11.	Journal of Applied Physics, vol. 117, issue 17, art. no. 17B522, 2015	<i>Influence of Cr on the nanoclusters formation and superferromagnetic behavior of Fe-Cr-Nb-B glassy alloys</i> Autori: Chiriac Horia, Whitmore Lawrence, Grigoras Marian, Ababei Gabriel, Stoian George, Lupu Nicoleta
12.	Journal of Applied Physics, vol. 117, issue 17, art. no. 17E512, 2015	<i>Tailoring the magnetic properties of new Fe-Ni-Co-Al-(Ta,Nb)-B superelastic rapidly quenched microwires</i> Autori: Borza Firuta, Lupu Nicoleta, Dobrea Viorel, Chiriac Horia
13.	IEEE Transactions on Magnetism, vol. 51, issue 11, art. no. 2005204, 2015	<i>Magnetic Properties of CoFeSiB/(Co, CoPtRh) Multilayer Microwires</i> Borza Firuta, Óvári Tibor-Adrian, Corodeanu Sorin, Stoian George, Chiriac Horia

14.	Applied Mechanics and Materials vol.772, pp. 62-66, 2015	<i>Characterization of the Thin Films Structures in Subwavelength Regime as Biosensing Materials</i> Autori: Steigmann Rozina, Iftimie Nicoleta, Savin Adriana
15.	Key Engineering Materials, vol 660, pp 317-322, 2015	<i>Electromagnetic sensors for improvement of damage detection in composite materials reinforced with carbon woven fibers</i> Autori: Iftimie Nicoleta, Steigmann Rozina, Vizureanu Petrica, D. Faktorova, Savin Adriana
16.	Applied Mechanics and Materials vol. 772, Advanced Research in Aerospace, Robotics, Manufacturing Systems, Mechanical Engineering and Bioengineering, pp. 359-364, 2015	<i>Imaging subsurface water pipe using GPR and evanescent waves: experimental and simulations data</i> Autori: Iftimie Nicoleta, Dobrescu Gabriel Silviu, Savin Adriana
17.	Proceedings of 10 th International Conference on Composite Science and Technology, ICCST/10, 2-4 September, Lisbon, Portugal, pp.125-133, 2015	<i>Assessment of carbon-fiber-reinforced thermoplastics after impact damage using metamaterials sensor</i> Autori: Steigmann Rozina , Savin Adriana, Iftimie Nicoleta, C. Nutescu Duduman, F. Iacomi
18.	Electromagnetic Nondestructive Evaluation (XVII), Studies in Applied Electromagnetics and Mechanics, vol. 39, pp.3-10, 2014	<i>Electromagnetic Metamaterial Sensors for Structural Health Monitoring</i> Autori: Grimberg Raimond, Tian Gui-Yun, Savin Adriana, Steigmann Rozina, Dobrescu Gabriel Silviu
19.	Electromagnetic Nondestructive Evaluation (XVI), Studies in Applied Electromagnetics and Mechanics Volume 38, pp. 270 – 277, 2014	<i>Electromagnetic examination of hydrogen attack in AISI 4340 steel</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, J.M.A. Rebello
20.	Acta Physica Polonica A, vol. 126, issue 1, pp. 220-221, 2014	<i>Influence of Additions and Stratification on the Magnetic Properties and Out-of-Plane Texture of Nd-Fe-B Films</i> Autori: Grigoras Marian, Nicoleta Lupu, Chiriac Horia, Borza Firuța, Urse Maria
21.	IEEE Transactions on Magnetics, vol. 50, no. 4, art. no. 2004504, 2014	<i>Contact and Magnetoresistance Measurement of a Single NiFe/Cu Multilayer Nanowire Within a Template Nanowire Array</i> Autori: Chiriac Horia, Dragos Oana Georgiana, Stoian George, Grigoras Marian, Lupu Nicoleta
22.	ASME 2014 12th Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis, Volume 2: Dynamics, Vibration and Control; Energy; Fluids Engineering; Micro and Nano Manufacturing, Copenhagen, Denmark, July 25–27, 2014, Paper No. ESDA2014-20596, pp. V002T07A027; 6 pages, 2014	<i>Metamaterial sensors for structural health monitoring</i> Autori: Savin Adriana, Steigmann Rozina, Dobrescu Gabriel Silviu
23.	Electromagnetic Nondestructive Evaluation (XVII), Studies in Applied Electromagnetics and Mechanics, vol. 39 pp. 234-247, 2014	<i>Advances in High Frequency Electromagnetic NDE</i> Autori: Grimberg Raimond
24.	Journal of Applied Physics, vol. 113, article no. 17A304, 2013	<i>Domain wall mobility in rapidly solidified ultrathin amorphous wires</i> Autori: Óvári Tibor-Adrian, Chiriac Horia
25.	Journal of Applied Physics, vol. 113, issue 17, art. no. 17A329, 2013	<i>Microstructure and magnetic properties of FINEMET nanowires</i> Autori: Chiriac Horia, Corodeanu Sorin, Óvári Tibor-Adrian, Lupu Nicoleta
26.	Materials Science and Engineering B, vol. 178, pp. 1019-1026, 2013	<i>Oscillatory behavior of the magnetic properties of Nd-Fe-B films with Mo and Mo-Cu additions</i> Autori: Urse Maria, Grigoraș Marian, Lupu Nicoleta, Borza Firuta, Chiriac Horia
27.	Journal of Applied Physics, vol. 113, article no. 7A329, 2013	<i>Microstructure and magnetic properties of FINEMET nanowires</i> Chiriac Horia, Corodeanu Sorin, Óvári Tibor-Adrian, Lupu Nicoleta
28.	Journal of Alloys and Compounds, vol. 554, pp. 150-155, 2013	<i>Single step nanocrystallization of FeCuNbSiB/CoPt(Cu) soft/hard magnetic multilayer microwires</i> Autori: Borza Firuta, Corodeanu Sorin, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia

29.	Materials Science and Engineering B-Advanced Functional Solid-State Materials, vol. 178, issue 19, pp. 1285-1295, 2013	<i>Electromagnetic metamaterials</i> Autori: Grimberg Raimond
30.	Proceedings of The 12th International Conference of the Slovenian Society for Non-Destructive Testing »Application of Contemporary Non-Destructive Testing in Engineering« September 4-6, Ljubljana, Slovenia, pp.369-375, 2013	<i>Automatic classification of eddy current data</i> Autori: Savin Adriana, Grimberg Raimond, Steigmann Rozina, Dobrescu Gabriel Silviu
31.	Proceedings of The 12th International Conference of the Slovenian Society for Non-Destructive Testing »Application of Contemporary Non-Destructive Testing in Engineering« , September 4-6, 2013, Ljubljana, Slovenia , pp.353-359, 2013	<i>Ground penetrating radar and the possibility of buried objects detection</i> Autori: Grimberg Raimond, Iftimie Nicoleta, Steigmann Rozina, Dobrescu Gabriel Silviu
32.	Proceedings of The 12th International Conference of the Slovenian Society for Non-Destructive Testing »Application of Contemporary Non-Destructive Testing in Engineering« September 4-6, 2013, Ljubljana, Slovenia, pp.29-36, 2013	<i>Nondestructive evaluation and characterization of fiber reinforced composites using non-contact ultrasound transducers</i> Autori: Grimberg Raimond, Šturm R., Grum J.
33.	Proceedings of the Royal Society A-Mathematical Physical and Engineering Sciences, vol. 468, issue 2146, pp. 3080-3099, 2012	<i>High Frequency Electromagnetic Non-destructive Evaluation for High Spatial Resolution using Metamaterial</i> Autori: Grimberg Raimond, Tian Guy-Yun
34.	Electromagnetic Nondestructive Evaluation (XV), Studies in Applied Electromagnetics and Mechanics, Volume 36, pp. 200 – 207, 2012	<i>Eddy current imaging enhancement using electromagnetic evanescent waves</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Steigmann Rozina, Grum J.
35.	2012 35 th International Conference on Telecommunications and Signal processing (TSP), pp. 544-548, 2012	<i>Enhancement of waveguide sensor for biological tissue dielectric properties investigation with metamaterials</i> Autori: Faktorova Dagmar, Savin Adriana, Grimberg Raimond
36.	Proceedings of the Royal Society A-Mathematical Physical and Engineering Sciences, vol. 468, issue 2146, pp. 3080-3099, 2012	<i>High Frequency Electromagnetic Non-destructive Evaluation for High Spatial Resolution using Metamaterial</i> Autori: Grimberg Raimond, Tian Gui-Yun
37.	Proc. IMAPS CS Int. Conf. Electronic Devices and Systems EDS, pp. 83-88, 2012	<i>Physical and technological condition of microwave heating</i> Autori: Faktorova Dagmar, Savin Adriana, Grimberg Raimond
38.	NDT & E International, vol. 46, pp. 70-76, 2012	<i>Electromagnetic imaging using evanescent waves</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Steigmann Rozina
39.	Review of Scientific Instruments, vol. 82, issue 9, art. no. 094701, 2011	<i>Accurate measurement of domain wall velocity in amorphous microwires, submicron wires and nanowires</i> Autori: Corodeanu Sorin, Chiriac Horia, Óvári Tibor-Adrian
40.	Joint European Magnetic Symposia (JEMS) Book Series: Journal of Physics Conference Series, vol. 303, art. no. 012009, 2011	<i>Structural and magnetic properties of NdFeB and NdFeB/Fe films with Mo addition</i> Autori: Urse Maria, Grigoras Marian, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia
41.	Researches in Powder Metallurgy Book Series: Materials Science Forum, vol. 672, pp. 229-232, 2011	<i>NdFeB/alpha Fe Nanocomposite Permanent Magnets with Enhanced Properties Prepared by Spark Plasma Sintering</i> Autori: Grigoras Marian, Lostun Mihaela, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia
42.	Journal of Theoretical Biology, vol. 282, issue 1, pp. 52-64, 2011	<i>Some Implications of Scale Relativity Theory in Avascular Stages of Growth of Solid Tumours in the Presence of an Immune System Response</i>

		Autori: Buzea Calin Gheorghe, Agop Maricel, Moraru E., Stana B.A., Girtu M., Iancu D.
43.	INSIGHT, vol. 53, issue 3, pages 132-137, 2011	<i>Electromagnetic non-destructive evaluation using metamaterials</i> Grimberg Raimond, Savin Adriana, Steigmann Rozina, Serghiac Bogdan, Bruma Alina
44.	Electromagnetic Non - destructive Evaluation (XIV), Studies in Applied Electromagnetics and Mechanics, vol. 35, pp 447 – 455, 2011	<i>Detection of CFRP's degradation through electromagnetic procedures</i> Autori: Barsanescu Paul Doru, Savin Adriana, Steigmann Rozina, Grimberg Raimond, Serghiac Bogdan, Salavastru Petrica Daniel
45.	Electromagnetic Nondestructive Evaluation (XIV), Studies in Applied Electromagnetics and Mechanics, vol. 35, pp. 362 – 370, 2011	<i>Metamaterials in electromagnetic nondestructive evaluation</i> Autori: Savin Adriana, Steigmann Rozina, Bruma Alina, Iftimie Nicoleta, Grimberg Raimond
46.	Journal of Magnetism and Magnetic Materials, vol. 323, issue 1, pp. 7-13, 2011	<i>Preparation and characterization of polyvinyl alcohol-chitosan biocompatible magnetic microparticles</i> Autori: Udrea Laura Elena, Hritcu Doina, Popa Marcel Ionel, Rotariu Ovidiu
47.	INSIGHT, vol. 53, issue 3, pp 132-136, 2011	<i>Electromagnetic nondestructive evaluation using metamaterials</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Steigmann Rozina, B. Serghiac, Bruma Alina
48.	Journal of Applied Physics, vol. 107, article no. 09E315, 2010	<i>Surface Magnetization processes in soft magnetic nanowires</i> Autori: Lupu Nicoleta, Lostun Mihaela, Chiriac Horia
49.	International Journal of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation, vol. 11, issue 10, pp. 785-802, 2010	<i>Casimir Type Effect in Scale Relativity Theory</i> Autori: Buzea, Calin Gheorghe, Agop Marcel, Stoica Cristina Maria, Boris C., Scurtu Dan, Paun V. P., Magop Daniela, Stana Roxana
50.	Physics Letters A, vol. 374, issue 27, pp. 2757-2765, 2010	<i>The time dependent Ginzburg-Landau equation in fractal space-time</i> Autori: Buzea C. Gh., Rusu I., Bulancea V., Badarau Gh., Paun V. P., Agop Marcel
51.	Proceedings of International Symposium on NDT in Aerospace, Hamburg Airport, Germany, pp.53-61, 2010	<i>Development of electromagnetic procedures for evaluation of CFRP using metamaterials</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Steigmann Rozina, I. Curtu
52.	Sensor Letters, vol. 7, issue: 3, special issue, pp. 251-254, 2009	<i>Enhancement of the Thermal Stability of NdFeB Thin Films for Micro-Electro-Mechanical Systems Applications</i> Autori: Chiriac Horia, Grigoras Marian, Urse Maria, Lupu Nicoleta
53.	IEEE Transactions on Magnetism, vol. 45, issue 10, special issue, pp. 4077-4080, 2009	<i>Magnetotransport phenomena in [NiFe/Cu] magnetic multilayered nanowires</i> Autori: Chiriac Horia, Dragos Oana-Georgiana, Grigoras Marian, Ababei Gabriel, Lupu Nicoleta
54.	IEEE Transactions on Magnetism, vol. 45, issue 10, pp. 4049-4055, 2009	<i>Influence of the Particles Size and Size Distribution on the Magnetorheological Fluids Properties</i> Autori: Chiriac Horia, Stoian George
55.	International Journal of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation, vol. 10, issue 11-12, pp. 1399-1414, 2009	<i>Motion of free particles in fractal space-time</i> Autori: Buzea Calin Gheorghe, Bejinariu C., Boris C., Vizureanu Petrica, Agop Maricel
56.	Proceedings of The 10th International Conference: Application of Contemporary Non-Destructive Testing in Engineering, 01-03 September, 2009, Ljubljana, Slovenia pp.267-284, 2009	<i>Electromagnetic Nondestructive Evaluation: Present And Future (Keynote Lecture)</i> Autori: Grimberg Raimond
57.	Proceedings of The 10th International Conference: Application of Contemporary Non-Destructive Testing in Engineering, 01-03 September, 2009, Ljubljana, Slovenia, pp.503-510, 2009	<i>Near-Zone Fields Scattered By 3D Highly Conducting Permeable Objects In The Field Of An Arbitrary Current Source</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Leitoiu Sorin, Bruma Alina and Patrascu Razvan

58.	Proceedings of The 10th International Conference: Application of Contemporary Non-Destructive Testing in Engineering, 01-03 September, 2009, Ljubljana, Slovenia, pp.59-66, 2009	<i>Correlation between structures and phase transition and ultrasound characteristics at fiber reinforced plastics composites</i> Autori: Grimberg Raimond, Barsanescu Paul, Curtu Ioan, Leitoiu Sorin, Savin Adriana
59.	Proceedings of THE 10th International Conference: Application of Contemporary Non-Destructive Testing in Engineering, 01-03 September, 2009, Ljubljana, Slovenia, pp.67-76, 2009	<i>Ultrasonic examination of fiber reinforced plastics using phased array transducers</i> Autori: Savin Adriana, Andreescu Aurel, Steigmann Rozina, Bruma Alina
60.	Proceedings of The10th International Conference: Application of Contemporary Non-Destructive Testing in Engineering, 01-03 September, 2009, Ljubljana, Slovenia, pp.367-374, 2009	<i>Electromagnetic nondestructive evaluation of honeycomb structures with conductive skins and core</i> Autori: Savin Adriana, Barsanescu Paul, Steigmann Rozina, Ifitimie Nicoleta, Stanciu Mariana Domnica, Grimberg Raimond
61.	Proceedings of 5th International Workshop NDT in Progress, Meeting of NDT experts, October, Prague, Czech Republic, pp.239-246, 2009	<i>Nondestructive evaluation of sandwich structures with carbon epoxy facesheets and aluminum core using electromagnetic methods</i> Autori: Savin Adriana, Andreescu Aurel, Barsanescu Paul Doru, Steigmann Rozina, Grimberg Raimond
62.	Proceedings of 5th International Workshop NDT in Progress, Meeting of NDT experts, Prague, Czech Republic, pp 83-91, 2009	<i>The possibility of using metamaterials in nondestructive evaluation by electromagnetic methods</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Rozina Steigmann, Andreescu Aurel, Bruma Alina, Iftimie Nicoleta
63.	Proceedings of 5th International Workshop NDT in Progress, Meeting of NDT experts, Prague, Czech Republic, pp.65-74, 2009	<i>Determination of CFRP's mechanical properties using ultrasound methods</i> , Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Steigmann Rozina, Bruma Alina, P. Barsanescu, Salavastru Petrica Daniel
64.	Proceedings of Fourth International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics - Metamaterials Conference, Karlsruhe, Germany, pp.155-158, 2009	<i>Possibilities offered by metamaterials in electromagnetic nondestructive evaluation</i> Autori: Grimberg Raimond, Savin Adriana, Steigmann Rozina, B. Serghiac, Bruma Alina

4.5. Cărți publicate: 1 carte publicată în țară /6 capitole de cărți publicate în străinătate

Nr. ctr.	Titlul cărții	Editura	Autor principal
	- în țară: 1 carte		
1.	<i>Pseudo-AND-ul materialelor inteligente</i>	Ars Longa, Iași, Romania (ISBN 978-973-148-165-4), 2014	Agop Maricel, Vizureanu Petrica, Buzea Calin Gheorghe, Marin Corina
	- în străinătate: 6 capitole de cărți		
2.	Selected Topics in Applications of Quantum Mechanics, Capitolul 14: Implications of the "Subquantum Level" in Carcinogenesis and Tumor Progression via Scale Relativity Theory	InTech (ISBN: 978-953-51-2126-8), pp. 400-458, 2015	Timofte Daniel, Eva Lucian, Vasincu Decebal, Buzea Călin Gheorghe, Agop Maricel, Popa Radu Florin
3.	Selected Topics in Applications of Quantum Mechanics, Capitolul 11: Implications of Quantum Informational Entropy in Some Fundamental Physical	InTech (ISBN: 978-953-51-2126-8), pp. 311-343, 2015	Agop Maricel, Gavriluț Alina, Buzea Călin, Ochiuz Lăcrămioara, Tesloianu Dan, Crumpei Gabriel, Popa Cristina

	<i>and Biophysical Model</i>		
4.	DAAAM International Scientific Book 2014, Capitolul 52: Advanced Sensor for Enhancement of Electromagnetic Imaging of Impacted Carbon Fibers-PPS Composites	DAAAM International, (ISBN 978-3-901509-98-8), pp. 633-644, 2014	Steigmann Rozina, Savin Adriana
5.	Advanced Magnetic Materials, Capitolul 1: Rapidly Solidified Magnetic Nanowires and Submicron Wires ", publicat în cartea "Advanced Magnetic Materials	InTech (ISBN: 978-953-51-0637-1), pp. 2-32, 2012	Óvári Tibor-Adrian, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia
6.	Advances in Nanocomposites - Synthesis, Characterization and Industrial Applications, Capitolul 23: Spark Plasma Sintered NdFeB-based Nanocomposite Hard Magnets with Enhanced Magnetic Properties	InTech (ISBN: 978-953-307-165-7), pp. 537-560, 2011	Lupu Nicoleta, Grigoras Marian, Lostun Mihaela, Chiriac Horia
7.	Advances in Nanocomposites - Synthesis, Characterization and Industrial Applications, Capitolul 25: Nd-Fe-B Nanocomposite Thin Films: Influence of the Addition on the Structure and Hard Magnetic Properties	InTech (ISBN: 978-953-307-165-7), pp. 583-610, 2011	Urse Maria, Grigoraș Marian, Lupu Nicoleta, Chiriac Horia

4.6. Manifestări științifice: 205 lucrări, din care 8 invitate și 24 prezentate oral

Nr crt.	Manifestări științifice	Număr de manifestări	Număr de comunicări
	a) congrese internaționale:	3	7 lucrări
1.	<i>The Eighth International Congress in Materials Science and Engineering-ISSIM 2011, Iasi-Romania, 26-29 mai 2011</i>	1	2
2.	<i>VIII Congreso Regional de Ensayos No Destructivos y Estructurales – VIII CORENDE, Buenos Aires, Argentina, 10-12 august 2011</i>	1	1
3.	<i>European Congress an Exhibition on Advanced Materials and Processes - EUROMAT, Montpellier, France, 12-15 septembrie 2011</i>	1	3
4.	<i>Fourth International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics - Metamaterials Conference, Karlsruhe, Germany, 13-16 septembrie 2010</i>	1	1
	b) simpozioane:	7	15 lucrări, din care 2 prezentate oral
1.	<i>10th International Symposium on Hysteresis Modeling and Micromagnetics - HMM 2015, Iași, Romania, 18-20 mai 2015</i>	1	3
2.	<i>20th International Symposium on Metastable, Amorphous and Nanostructured Materials - ISMANAM, Torino, Italia, 30 iunie-5 iulie 2013</i>	1	2, din care o prezentare orală
3.	<i>Joint European Symposia on Magnetism - JEMS 2013, Rodos, Grecia, 25-30 august 2013</i>	1	1

4.	<i>International Symposium on the Industrial Applications of the Mossbauer Effect - ISIAME 2012, Dalian, China, 2-7 septembrie 2012</i>	1	1
5.	<i>Joint European Magnetic Symposia -JEMS 2012, Parma, Italia, 9-14 septembrie 2012</i>	1	4
6.	<i>Joint European Magnetic Symposia - JEMS 2010, Cracovia, Polonia, 23-28 august 2010</i>	1	3, din care 1 prezentare orală
7.	<i>International Symposium on NDT in Aerospace, Hamburg Airport, Germania, 22-24 noiembrie 2010</i>	1	1
	c) seminarii, conferințe:	65	129 lucrări, din care 5 invitate și 16 prezentate oral
1.	<i>13th Joint MMM - Intermag Conference, San Diego, S.U.A, 11-15 ianuarie 2016</i>	1	3, din care o prezentare orală
2.	<i>The First Conference of Romanian Electron Microscopy Society, București, Romania, 7-8 mai 2015</i>	1	1 prezentare orală
3.	<i>IEEE International Magnetics Conference - INTERMAG 2015, Beijing, China, 11-15 mai 2015</i>	1	4, din care 1 prezentare orală
4.	<i>International Conference on Innovative Research - EUROINVENT, Iași, Romania, 14-15 mai 2015</i>	1	1
5.	<i>20th International Conference on Magnetism - ICM 2015, Barcelona, Spain, 5-10 iulie 2015</i>	1	4
6.	<i>Romanian Conference Series on Advanced Materials - ROCAM 2015, Bucharest, Romania, 7-10 iulie 2015</i>	1	3
7.	<i>International Conference on Phenomena in Ionized Gases - ICPIG 2015, Iasi, Romania, 26 - 31 iulie 2015</i>	1	1
8.	<i>Magnetic Measurements 2015 International Scientific Conference, Kosice, Slovacia , 25 - 28 august 2015</i>	1	2
9.	<i>10th International Conference on Composite Science and Technology , ICCST/10, Lisbon, Portugal, 2-4 septembrie 2015</i>	1	1
10.	<i>The Second CommScie International Conference: Challenges for Sciences and Society in Digital Era, Iași, România, 4-5 decembrie 2015</i>	1	1
11.	<i>IEEE International Magnetics Conference - INTERMAG Europe 2014, Dresda, Germania, 4-8 mai 2014</i>	1	5, din care 1 prezentare orală
12.	<i>IEEE Magnetics Society Chapter Romania Section - ROMSC 2014, Iași, Romania, 13 iunie 2014</i>	1	2
13.	<i>ASME 2014 12th Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis (ESDA2014), Copenhagen, Danemarca, 25-27 iulie 2014</i>	1	1 prezentare orală
14.	<i>10th International Conference on Physics of Advanced Materials - ICPAM -10, Iași, Romania, 22-28 septembrie 2014</i>	1	3, din care 1 lucrare invitată și 1 prezentare orală
15.	<i>2nd National Congress of The FEDERATION of ROMANIAN CANCER SOCIETIES, Sinaia, 23-25 octombrie 2014</i>	1	1
16.	<i>59th Annual Magnetism and Magnetic Materials Conference - MMM 2014, Honolulu, Hawaii, 3-7 noiembrie 2014</i>	1	3, din care 1 prezentare orală
17.	<i>Conferințele Institutului Regional de Oncologie - CONFER 2014, Iași, Romania, 27-30 noiembrie 2014</i>	1	1
18.	<i>12th Joint MMM - Intermag Conference, Chicago, Illinois, USA, 14 - 18 ianuarie 2013</i>	1	2, din care 1 prezentare orală
19.	<i>8th International Conference on Materials Science & Engineering – BraMat 2013, Brasov, 28 februarie-2 martie 2013</i>	1	1
20.	<i>IC-MINDT-2013- Materials Integrated Non Destructive Testing 5th International Conference on</i>	1	2

	<i>NDT of HSNT, Atena, Grecia, 20-22 mai 2013</i>		
21.	<i>Shape Memory and Superelastic Technologies – SMST, Praga, Cehia, 20-24 mai 2013</i>	1	1
22.	<i>The 5th National Conference of Applied Physics, Iasi, Romania, 23-24 mai 2013</i>	1	1
23.	<i>15th Czech and Slovak Conference on Magnetism - CSMAG'13, Košice, Slovacia, 17-21 iunie 2013</i>	1	5
24.	<i>Modern Technologies in Industrial Engineering – ModTech, Sinaia, Romania, 27-29 iunie 2013</i>	1	1 prezentare orală
25.	<i>Soft Magnetic Materials Conference - SMM 21, Budapesta, Ungaria, 1-4 septembrie 2013</i>	1	1
26.	<i>Donostia International Conference of Nanoscaled Magnetism and Applications (DICNMA 2013), San Sebastian, 9-13 septembrie 2013</i>	1	1
27.	<i>58th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials – MMM , Denver, Colorado, S.U.A., 4-8 noiembrie 2013</i>	1	2, din care 1 prezentare orală
28.	<i>Seminarul Național de nanoștiință și nanotehnologie, București, 27 Martie 2012</i>	1	1
29.	<i>International Magnetism Conference – INTERMAG 2012, Vancouver, Canada, 7 -11 mai 2012</i>	1	3
30.	<i>EDS 12 IMAPS CS International Conference, Brno, Praga, Cehia, 28-29 iunie 2012</i>	1	1
31.	<i>The European Magnetic Sensors and Actuators Conference - EMSA, Praga, Cehia, 1-4 iulie 2012</i>	1	1
32.	<i>9th European Conference on Magnetic Sensors and Actuators, Praga, Cehia, 1-4 iulie 2012</i>	1	1
33.	<i>35th International Conference on Telecommunications and Signal Processing, Praga, Cehia, 3-4 iulie 2012</i>	1	1 prezentare orală
34.	<i>International Conference on Advanced Materials - ROCAM 2012, Brasov, Romania, 28-31 august 2012</i>	1	1 lucrare invitată
35.	<i>International Conference Magnetic Measurements, Tatrasko Matliare, Slovacia, 2-4 septembrie 2012</i>	1	1
36.	<i>9th International Conference on Physics of Advanced Materials - ICPAM-9, Iasi, Romania, 20-23 september 2012</i>	1	6, din care 2 prezentări orale
37.	<i>4th International Conference Advanced Composite Materials Engineering COMAT 2012, Brasov, Romania, 18-20 october 2012</i>	1	1 prezentare orală
38.	<i>IEEE International Magnetism Conference - INTERMAG 2011, Taipei, Taiwan, 25-29 aprilie 2011</i>	1	1
39.	<i>The 50th Annual Conference of The British Institute of Non-Destructive Testing, Telford, UK, 13-15 septembrie 2011</i>	1	1
40.	<i>5th Conference in Emerging Technologies in NDT, Ioannina, Grecia., 19-21 septembrie 2011</i>	1	2
41.	<i>IEEE Magnetism Society Chapter of the Romania Section, 8th edition of IEEE ROMSC 2011, Iasi, Romania, 17 octombrie 2011</i>	1	1
42.	<i>56th Annual MMM Conference, Scottsdale, AZ, Arizona USA, 30 octombrie-3 noiembrie 2011</i>	1	1
43.	<i>11th Joint MMM/Intermag Conference, Washington, USA, 18-22 ianuarie 2010</i>	1	1
44.	<i>International Conference on Superconductivity and Magnetism - ICSM 2010, Antalya, Turcia, 20-25 aprilie 2010</i>	1	2 lucrări invitate
45.	<i>8th International Conference on the Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers, Warnemünde-Rostock, Germania, 25-29 mai 2010</i>	1	1
46.	<i>7th Joint MmdE - IEEE ROMSC International</i>	1	9, din care 1 lucrare invitată

	<i>Conference, Iasi, Romania, 7-8 iunie 2010</i>		
47.	<i>10th European NDT conference of Nondestructive Testing, Moscow, Rusia, 7-11 iunie 2010</i>	1	2
48.	<i>4th International Conference on Advanced Concepts On Mechanical Engineering - ACME 2010, Iasi, Romania, 17 -18 iunie 2010</i>	1	1
49.	<i>European Sensors and Actuators Conference, Bodrum, Turcia, 4-7 septembrie 2010</i>	1	1
50.	<i>Conferința Națională de Fizică - CNFA, Iași, Romania, 23-25 septembrie 2010</i>	1	5
51.	<i>3rd International Conference "Advanced Composite Materials Engineering - COMAT 2010, Brasov, Romania, 27- 29 octombrie 2010</i>	1	2
52.	<i>55th Annual Conference on Magnetism & Magnetic Materials - MMM 2010, Atlanta, GA, 14-18 noiembrie 2010</i>	1	2, din care 1 prezentare orală
53.	<i>The 4-th National Conference of Applied Physics, Iasi, Romania, 19-20 noiembrie 2010</i>	1	1
54.	<i>A 8-a editie a Seminarului National de nanostiinta si nanotehnologie, Bucuresti, Romania, 27 aprilie 2009</i>	1	1
55.	<i>International Magnetism Conference - INTERMAG, Sacramento, Spania, 4-6 mai 2009</i>	1	2
56.	<i>IEEE Magnetism Society Chapter of the Romania Section - ROMSC 2009, Iasi, Romania, 6-9 iunie 2009</i>	1	3
57.	<i>4th International Conference on Powder Metallurgy - RoPM, Craiova, Romania, 8-11 iulie 2009</i>	1	1
58.	<i>20th International Colloquium on Magnetic Films and Surfaces - ICMFS 2009, Berlin, Germania, 20-24 iulie 2009</i>	1	1
59.	<i>International Conference on Magnetism - ICM '09, Karlsruhe, Germania, 26-31 iulie 2009</i>	1	4
60.	<i>10th International Conference: Application of Contemporary Non-Destructive Testing in Engineering Ljubljana, Slovenia, 1-3 septembrie 2009</i>	1	5
61.	<i>European School of Magnetism 2009, Timisoara, Romania, 1-10 septembrie 2009</i>	1	1
62.	<i>9th Soft Magnetic Materials Conference - SMM, Torino, Italy, 6-9 septembrie 2009</i>	1	3
63.	<i>11th International Conference on Advanced Materials - ICAM 2009, Rio de Janeiro, Brazilia, 20-25 septembrie 2009</i>	1	2, din care 1 prezentare orală
64.	<i>A X-a Conferinta Nationala de Biofizica (CNB 2009), Cluj-Napoca, Romania, 1-3 octombrie 2009</i>	1	1
65.	<i>IV National Conference The Academic Days of Academy of Technical Science in Romania, 20-21 noiembrie 2009</i>	1	1
	d) workshop:	16	54 lucrări, din care 3 invitate și 6 prezentate oral
1.	<i>The 6th Emerging Technologies in Non-Destructive Testing 2015, Brussels, Belgium, 27-29 mai 2015</i>	1	1
2.	<i>11th International Workshop on Electrodeposited Nanostructures - EDNANO-11, Balatonfüred, Hungary, 10-12 septembrie 2015</i>	1	2 prezentări orale
3.	<i>7th International Workshop on Amorphous and Nanostructured Magnetic Materials-ANMM' 2015, Iași, Romania, 21-24 septembrie 2015 (NANOSENS FP7-REGPOT-2012-2013-1 project (Contract No. 316194) Satellite Meeting)</i>	2	13, din care 1 lucrare invitată

4.	7 th International Workshop on Magnetic Wires, IWMW 2015, Ordizia, Spain, 2-3 iulie 2015	1	1
5.	Autumn School on Physics of Advanced Materials - PAMS-1, Iasi, Romania, 22-28 septembrie 2014	1	1 lucrare invitată
6.	18 th International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation - ENDE 2013, Bratis, Slovacia, 25-28 iunie 2013	1	3 din care 1 lucrare invitată și 2 prezentări orale
7.	17 th International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation ENDE, Rio De Janeiro, Brazilia, 29 iulie-1 august 2012	1	1
8.	16 th International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation - ENDE- 2011, Chennai, 10-12 martie 2011	1	2
9.	5 th International Workshop on Amorphous and Nanostructured Magnetic Materials - ANMM 2011, Iași, Romania, 5-7 septembrie 2011	1	14
10.	VI th workshop NDT in Progress, Praga, Cehia, 10-12 octombrie 2011	1	3
11.	15 th International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation - ENDE, Szczecin, Polonia, 13-16 iunie 2010	1	2
12.	International Workshop on Magnetic Wires - IWMW 2010, Bodrum, Turcia, 8-9 iulie 2010	1	2
13.	21 st International Workshop on Rare - Earth Permanent Magnets and their Applications -REPM'10, Bled, Slovenia, 29 august - 2 septembrie 2010	1	5, din care 2 prezentare orală
14.	10 th International Balkan Workshop on Applied Physics, Constanța, Romania, 6-8 iulie 2009	1	1
15.	5 th International Workshop NDT in Progress, Meeting of NDT experts, Praga, Cehia, 12-14 octombrie 2009	1	4

4.7. Brevete rezultate din tematica de cercetare: 1 brevet de invenție

Nr. crt.	Specificație	Brevete înregistrate (nr.)	Brevete acordate (nr.)	Brevete vândute (nr.)
	- în țară:			
	Traductorul electromagnetic pentru evaluarea structurii și integrității materialelor compozite cu matrice polimerică ranforsată cu fibre de carbon Grimberg Raimond, Savin Adriana	1 (RO126245-A0/2011)	0	0
	- în străinătate:			
	Total:	1	0	0

5. Aprecieri asupra derulării și propuneri:

Obiectivele dezvoltate în cadrul proiectelor din Programul nucleu MAGMATMAG - cod PN 09 - 43 au contribuit la: (i) dobândirea de cunoștințe noi științifice și expertiză tehnologică care au constituit /vor constitui bază pentru elaborarea de noi proiecte de cercetare complexă, care au fost dezvoltate / vor putea fi dezvoltate în parteneriat național și internațional; (ii) susținerea financiară a resursei umane care a fost menținută în cadrul institutului, precum și a resursei umane tinere care s-a format și perfecționat profesional în activitatea de cercetare-dezvoltare, în această perioadă, în institut.

În perioada 2009-2015, la INCDEF - IFT Iași și-au desfășurat activitatea de cercetare un număr **8 doctoranzi**, din care **4 și-au susținut public tezele** (1 în 2010, 1 în 2011 și 1 în 2015) și **9 masteranzi**, asistenți de cercetare/ cercetători cuprinși în programul de perfecționare prin doctorate și în programul de perfecționare prin masterate - în sistemul cu frecvență. Tinerii asistenți de cercetare /cercetători au fost implicați în activități de cercetare axate pe tematici dezvoltate în cadrul Programului nucleu -MAGMATMAG, iar rezultatele obținute au constituit subiectul tezelor/licențelor/referatelor de doctorat sau masterat.

În perioada 2009-2015, în cadrul proiectelor finanțate în Programul nucleu MAGMATMAG au fost realizate o serie de **achiziții de infrastructură** deosebit de utilă pentru activitățile complexe de cercetare științifică și tehnologică dezvoltate în cadrul institutului și anume:

- programe/licențe software pentru activități de operare și/sau securizare a calculatoarelor și sistemelor informatice cu care sunt dotate calculatoarele utilizate pentru editarea de rapoarte de fază și alte documente specifice, prelucrarea datelor teoretice și experimentale, controlul proceselor tehnologice specifice instalațiilor de preparare și caracterizare materiale/senzori/traductori și alte tipuri de dispozitive electrice și magnetice, realizate în institut;
- componente /piese de schimb pentru activități de up-grading a aparaturii ultraperformante existente în institut, necesară pentru prepararea și caracterizarea fizică și structurală complexă a materialelor și senzorilor/dispozitivelor electrice și magnetice, dezvoltate în cadrul institutului;
- componente pentru 2 instalații noi (*Instalație de laborator de obținere a firelor amorfe cu înveliș de sticlă; Instalație de depunere straturi subțiri prin pulverizare pe suport neplanar*) proiectate și realizate prin autodotare în cadrul institutului;
- instalații specializate pentru prepararea de probe, prin subțiere și șlefuire mecanică sau prin corodare ionică, pentru analize complexe morfologice, compoziționale și structurale prin microscopie electronică de baleiaj sau de transmisie.

Activitățile de cercetare complexă dezvoltate în ultimul an, în cadrul proiectelor din componența Programului nucleu - MAGMATMAG, au condus la deschiderea de **noi direcții de cercetare** în domeniul *materialelor magnetice dure* (cu precăderea a celor fără conținut de pământ rar), domeniul *nanomaterialelor magnetice și nanostructurilor speciale* (*nanostructuri tip ,nanodot' și ,pilar'*); domeniul *efectelor/proceselor noi evidențiate în aceste tipuri de materiale și în metamateriale avansate*, precum și în domeniul *aplicațiilor speciale* (ex. în medicină - hipertermie). O parte din aceste tipuri de activități de cercetare științifică și tehnologică, care ar trebui continuate, pot constitui teme de cercetare pentru noi proiecte participante la competițiile care vor fi organizate în cadrul Planului Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare PN III, Programului ORIZONT 2020, precum și în cadrul programelor internaționale de colaborare bilaterală.

DIRECTOR GENERAL,
Dr. Nicoleta LUPU

DIRECTOR DE PROGRAM,
Prof. Dr. Horia CHIRIAC

DIRECTOR ECONOMIC,
Maria POPESCU

PRODUSE SAU TEHNOLOGII*)

(în cazul în care rezultatele sunt din această categorie)

Fișă de produs (1)

Denumire: **Traductor electromagnetic pentru evaluarea structurii si integritatii materialelor compozite cu matrice polimerica ranforsata cu fibre de carbon**

Domeniu de aplicabilitate: control nedistructiv, electrotehnica, electromagnetism, evaluarea nedistructivă a materialelor avansate.

Prezentare generală:

Traductorul electromagnetic pentru evaluarea structurii și integrității materialelor compozite cu matrice polimerică ranforsată cu fibre de carbon (Fig.1) este de tip emisie-recepție absolut. Partea de emisie este formată dintr-o bobină de emisie și un concentrator de flux magnetic alternativ realizat prin bobinarea cu pas constant a unei folii subțiri de material metalic pe un material dielectric de formă tronconică. Bobina de emisie este alimentată cu un curent electric alternativ cu frecvența corespunzătoare celei pentru care materialul concentrator de flux prezintă permeabilitatea magnetică maximă. Câmpul emis este reflectat de fibrele de carbon din materialul compozit aparând în urma difracției unei evanescente care se atenuează foarte repede cu distanța. Prin utilizarea unei lentile formată din două materiale metalice pe suport dielectric tronconic, așezate cu bazele față în față, la distanță mică una de cealaltă, undele evanescente vor fi concentrate, practic fără atenuare, pe suprafața unei bobine de recepție la bornele căreia va apărea o tensiune electromotoare indusă, a cărei amplitudine și fază depind de structura ranforsării cu fibre de carbon a materialului compozit.

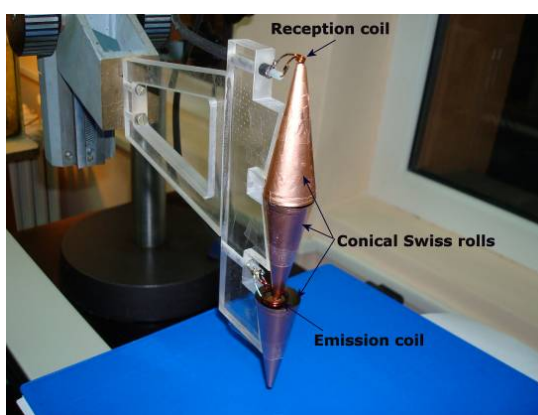


Fig.1

Principalele caracteristici tehnice: bobina de emisie este realizată dintr-o spira Cu-Em iar bobina de recepție este plasată în planul focal; Conicall Swiss Roll reprezintă metamaterialul rulat dintr-o folie conductoare pe un material izolator, fără adeziv, pe un suport conic.

Efecte socio-economice si de mediu:

Traductorul permite punerea în evidență a structurii compozitelor ranforsate cu fibre de carbon, utilizate în construcția avioanelor, turbinelor eoliene și vehiculelor auto; a eventualelor defecte de fabricație și a delaminarilor (până la rupturi de fibre în interiorul matricei) apărute ca urmare a impactelor, metoda de investigare este total neinvazivă și nu produce reziduri.

Potentiali producători / Furnizori de servicii:

Există capacitate de producție precum și interes din partea SC IPA SA pentru aplicarea invenției precum și pentru asigurarea sprijinului financiar pentru realizarea tuturor inventiilor asociate.

Potențiali utilizatori: firme care efectuează operațiuni de control nedistructiv al materialelor compozite, a componentelor electronice, etc.

Fișa de produs (2)

Denumire: **Traductor electromagnetic pentru evaluarea integritatii traselor cablajelor imprimate monostrat pe suport flexibil si a mezostructurilor stratificate.**

Domeniu de aplicabilitate: control nedistructiv, electrotehnica, electromagnetism, evaluarea nedistructivă a materialelor avansate.

Prezentare generală:

Traductorul electromagnetic este de tip emisie recepție, absolut, funcționând în radiofrecvență (Fig.2), utilizat pentru evaluarea integrității traselor circuitelor imprimate monostrat pe suport flexibil și a mezostructurilor stratificate.

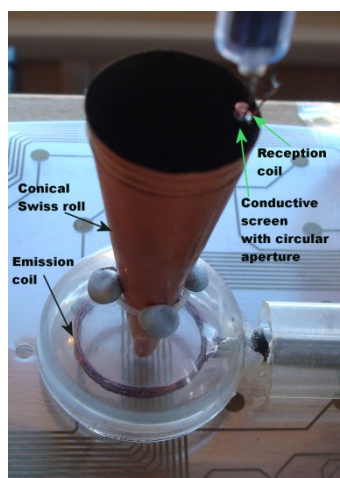


Fig.2.

Partea de emisie este formată dintr-o bobină conectată la un generator de radiofrecvență care funcționează între zeci și sute de MHz. Bobina de emisie, în formă de filament, așezată paralel cu suprafața examinată, generează un câmp incident care este reflectat de trasele conductoare ale circuitului imprimat. Ca urmare a difracției, apar undele evanescente la suprafața traselor circuitului imprimat (circuit a căror trase și spații intertrase sunt mai mici decât lungimea de undă a câmpului incident). Partea de recepție este formată dintr-o bobină cu diametru mic, un concentrator de flux magnetic alternativ și un ecran circular din material perfect conductor așezat frontal la bobina de recepție, legat la pământ, distanța față de bobină fiind de ordinul micronilor. Ecranul este prevăzut cu o apertură circulară de ordinul zecilor de micrometri, asigurând difracția undelor evanescente care apar în fantele dintre trase și care sunt manipulate către bobina de recepție de concentratorul de flux (reprezentat de Conicall Swiss Roll).

Principalele caracteristici tehnice: bobina de emisie realizată dintr-o spira Cu-Em; bobina de recepție plasată în planul bazei mari a concentratorului de flux-Conicall Swiss Roll care este metamaterialul rulat dintr-o folie conductoare pe un material izolator, fără adeziv, pe un suport conic.

Efecte socio-economice și de mediu:

Traductorul permite evaluarea integrității traselor cablajelor imprimate monostrat pe suport flexibil și a mezostructurilor stratificate.

Potențiali producători / Furnizori de servicii:

Traductorul a reprezentat baza de aplicație pentru controlul materialelor avansate, în cadrul participării cu propunerea de proiect la M-ERA.NET Transnational Call 2015 - „Development of CNT doped reinforced composite parts by reactive extrusion for high tech applications”.

PRODUSE SAU TEHNOLOGII*)

(în cazul în care rezultatele sunt din această categorie)

Fişă de produs (1)

Denumire: Magneţi permanenţi planari pe bază de NdFeB cu adaos de Mo

Domeniu de aplicabilitate: Actuatori pentru sisteme MEMS (MicroElectro-Mechanical System); senzori magnetici, microdispozitive magnetice.

Prezentare generală: Straturile subţiri pe bază de NdFeB, cu adaos de Mo, constau dintr-o succesiune de trei straturi subţiri, realizate prin tehnici de depunere în vid pe un suport solid planar (ex. wafer de siliciu) şi anume: un strat *underlayer* de Ta cu grosimea de 40 nm care are rolul de a diminua efectele negative ale suportului asupra compoziţiei şi structurii cristalografice a stratului magnetic dur de NdFeB; un *strat magnetic* de NdFeB; un strat *capping layer* cu grosimea de minimum 20 nm care are rolul de a proteja stratul magnetic de efectele negative ale mediului exterior (oxidare, deterioare mecanică, etc.). Adaosul de Mo rafinează structura de grăunţi cristalini a fazei magnetice dure - Nd₂Fe₁₄B. În stare as-cast, straturile de NdFeB sunt amorfe. După tratamentul termic la temperaturi mai mari de 550°C are loc cristalizarea fazei dure Nd₂Fe₁₄B, cu formare suplimentară şi de cristaliţi de Fe. Temperatura optimă de tratament termic pentru straturile subţiri Ta/NdFeBMo(1at.%(540nm)/Ta este de 650°C, timp de 20 minute. Pentru un adaos de 1% concentraţie atomică de Mo, dimensiunea grăunţilor de fază dură Nd₂Fe₁₄B este sub 40 nm.

Stratificarea stratului magnetic de NdFeB cu grosimea de 540 nm cu un strat de Mo, [NdFeB/Mo]_{xn} (n- numărul de bilayers NdFeB/Mo), la care stratul de Mo are grosimea optimă de 5 nm a condus atât la îmbunătăţirea caracteristicilor magnetice dure ale acestei structuri cât şi la obţinerea de structuri magnetice dure cu anizotropie magnetică perpendiculară, specifică anumitor tipuri de aplicaţii (senzori magnetici, sisteme magnetoelectromecanice - MEMS, etc.).

Principalele caracteristici tehnice: Straturile magnetice Ta/NdFeBMo(1at.%(540nm)/Ta tratate termic la temperatura de 650°C, timp de 20 minute, prezintă următoarele caracteristici tehnice: câmp coercitiv $H_c = 22,1$ kOe; raport magnetizare de remanentă M_r /magnetizare de saturaţie M_s de 0,83; produs energetic maxim $(BH)_{max}$ de aprox. 8 MGOe.

Efecte socio-economice şi de mediu: Magneţii permanenţi sub formă de straturi subţiri permit miniaturizarea produselor realizate pe baza acestora şi un consum redus de materiale. Tehnologiile de realizare a straturilor subţiri nu produc efecte de poluare, iar tehnologiile de

structurare pentru realizarea de magneți permanenți în diferite forme geometrice, produc efecte reduse de poluare, dacă sunt bine controlate și gestionate.

Potențiali producători / Furnizori de servicii: microelectronica, industria automotivă, industria microdispozitivelor magnetice, tehnica de calcul, etc.

Potențiali utilizatori: industria automotivă; domeniul senzorilor și dispozitivelor magnetice, domeniul sanitar - aparatură medicală specifică; utilizatori casnici; etc.

Fișă de produs (2)

Denumire: Magneți permanenți nanocompoziți NdFeB/FeCo obținuți prin metoda Spark Plasma Sintering (SPS)

Domeniu de aplicabilitate: IT, senzori magnetici, transport, energie „verde” (sisteme eoliene; autovehicule hibride / electrice), microdispozitive magnetice.

Prezentare generală: Formă de disc cu diametrul de 1 cm și grosimi între 1 și 3 mm.

Principalele caracteristici tehnice: Pentru magneți nanocompoziți $\text{Nd}_{12}\text{Fe}_{82}\text{B}_6 + 8\% \text{ wt Fe}_2\text{Co}$ preparați prin metoda SPS, în condițiile optime de compactizare (temperatura de sinterizare 600°C , timp de sinterizare - 5 min., presiune de sinterizare 70 MPa), s-au obținut următoarele caracteristici tehnice: câmp coercitiv $H_c = 14,85 \text{ kG}$, raport magnetizare de remanentă M_r /magnetizare de saturație $M_s = 0,87$ și produs energetic maxim $(BH)_{\max.} = 236 \text{ kJ/m}^3$.

Efecte socio-economice și de mediu:

- reducerea consumului de materiale prin reducerea semnificativă a dimensiunilor magneților permanenți actuali (magneții nanocompoziți au densitate energetică mare chiar la dimensiuni reduse);
- utilizarea magneților nanocompoziți în domeniul producerii energiei “verzi” va conduce la reducerea semnificativă a efectului de poluare a mediului; în plus, tehnologiile de realizare a magneților în diferite forme geometrice prin metoda SPS nu produc efecte de poluare a mediului.

Potențiali producători // Furnizori de servicii: microelectronica, industria automotivă, tehnica de calcul, industria dispozitivelor magnetice, etc.

Potențiali utilizatori: sectorul energetic, industria automotivă, medicina, utilizatorii casnici, etc.

PRODUSE SAU TEHNOLOGII*)

(în cazul în care rezultatele sunt din această categorie)

Fișă de produs (1)

Denumire: **Membrane nanoporoase din alumina**

Domeniu de aplicabilitate: Obținerea de rețele de nano – obiecte din diverse materiale

Prezentare generală: Membranele nanoporoase din oxid de aluminiu conțin rețele regulate de pori cu dimensiuni nanometrice care pot fi utilizați pentru obținerea de nanofire metalice magnetice sau nemagnetice. Nanopori membranelor de alumina pot avea diametre cuprinse între 20 nm și 200 nm, în funcție de modul de preparare a membranei.

Principalele caracteristici tehnice: Membranele nanoporoase din oxid de aluminiu se obțin prin anodizarea foliilor de aluminiu în mediu acid. Variația concentrației acidului utilizat în timpul anodizării foliei de aluminiu conduce la obținerea de membrane nanoporoase de alumina cu diametre variabile ale nanoporilor și cu densități variabile de nanopori. Astfel, utilizarea $(\text{COOH})_2$ 0,5M ca agent chimic de anodizare conduce la obținerea unor membrane având o densitate de pori de 10^9 pori/cm² (Fig. 1a) iar utilizarea $(\text{COOH})_2$ 0,3M conduce la obținerea unor membrane având o densitate de pori de 10^{10} pori/cm² (Fig. 1b).

Efecte socio-economice și de mediu: Membranele nanoporoase de alumina cu rețele de nanopori ordonate pot fi folosite în vederea fabricării de noi tipuri de senzori chimici și biologici sau dispozitive optice și electronice. Tehnologiile de obținere a membranelor nanoporoase de alumina au un cost scăzut și nu produc efecte de poluare.

Potentiali producători/Furnizori de servicii: industria dispozitivelor magnetice, microelectronica, etc.

Potențiali utilizatori: industria dispozitivelor magnetice, microelectronica, medicina, institute de cercetare, laboratoare și companii din țară și din străinătate care au ca activitate producerea de nanofire.

Pentru utilizarea în aplicații specifice cum ar fi, *realizarea unor senzori bazați pe detectarea variației magnetizației nanofirelor sub acțiunea unor stimuli externi*, s-a realizat o membrană care conține nanopori de diferite diametre și cu densități diferite, localizate în mod controlat pe suprafața aceleiași membrane de alumina. Pentru realizarea structurii de tipul celei prezentate în Fig. 2 am folosit trei agenți de anodizare diferiți și anume: H_2SO_4 pentru a obține nanopori cu diametrul de 25 nm, $(\text{COOH})_2$ pentru nanopori cu diametrul de 50 nm și H_3PO_4 pentru nanopori cu diametrul de 100-150 nm.

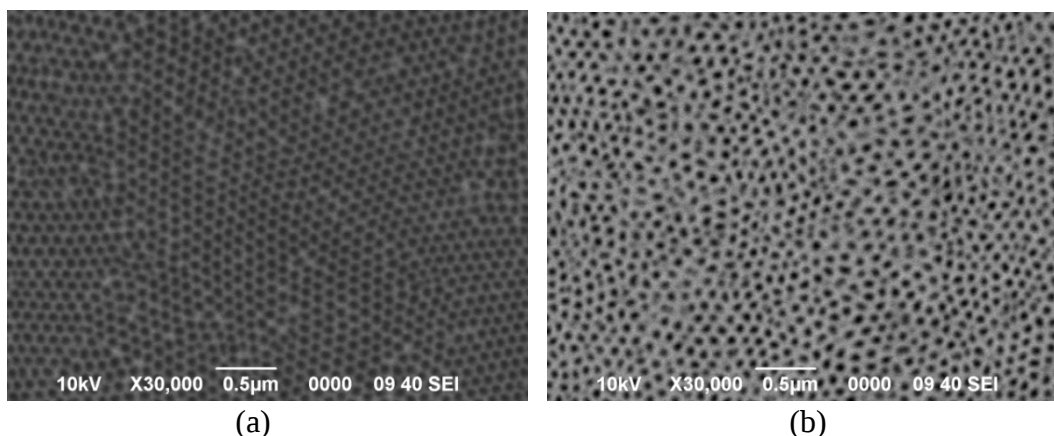


Fig. 1: Micrografii SEM ale suprafețelor membranelor din alumina obținute prin folosirea următorilor agenți chimici de anodizare: $(\text{COOH})_2$ 0,5M (a) și $(\text{COOH})_2$ 0,3M (b).

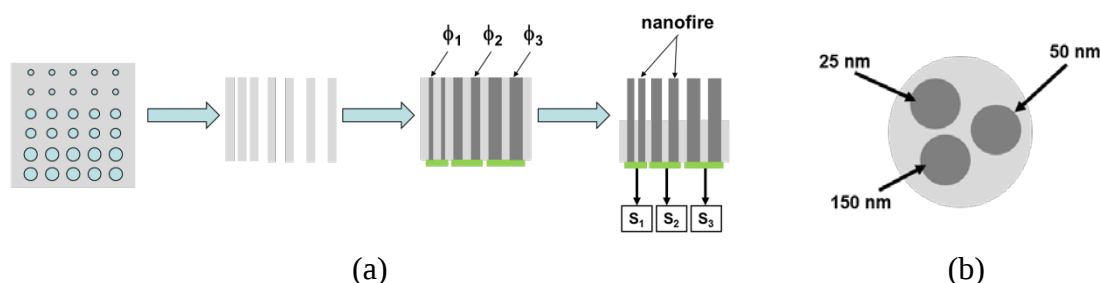


Fig. 2: Reprezentarea schematică a membranei din alumina cu nanopori de diferite diametre în secțiune transversală (a) și văzută în plan (b).

Nanofirele magnetice depuse în membrana cu diferite diametre ale nanoporilor poate detecta semnale diferite, de pe fiecare zonă în parte, iar aceste semnale sunt proporționale cu diametrul nanofirelor depuse. Dacă stimulul exterior care modifică starea de magnetizare a nanofirelor este o undă sonoră atunci această structură ar putea fi folosită pentru realizarea unui implant cohlear care să suplinească lipsa sau distrugerea stereociliilor din urechea internă.

Fișă de produs (2)

Denumire: Membrane nanoporoase din oxid de titan

Domeniu de aplicabilitate: Obținerea de rețele de nano – obiecte din diverse materiale.

Prezentare generală: Membranele nanoporoase de oxid de titan conțin rețele de nanopori cu ajutorul cărora pot fi preparate rețele de nanofire metalice prin depunere electrochimică. Membranele de oxid de titan conțin nanopori cu diametre cuprinse între 25 nm și 150 nm.

Principalele caracteristici tehnice: Membranele nanoporoase din oxid de titan (Fig. 3) pot fi obținute prin anodizarea foliilor de titan în soluție de acid fluorhidric. Variația concentrației acidului fluorhidric utilizat în timpul anodizării conduce la obținerea de membrane nanoporoase

având diametre ale porilor diferite (diametrele nanoporilor cresc, de la o membrană la alta, cu creșterea potențialului electric aplicat în timpul anodizării).

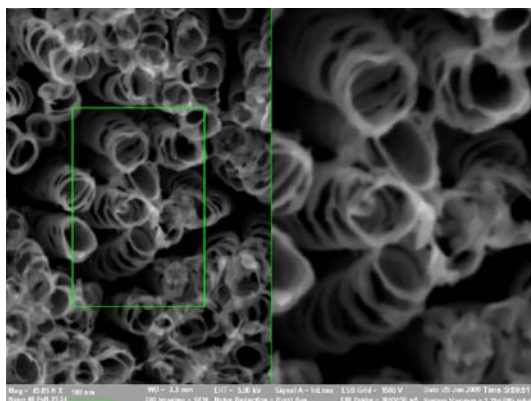


Fig. 3: Micrografie SEM a suprafeței membranei din oxid de titan.

Densitatea de pori a membranelor de oxid de titan variază cu variația valorii potențialului electric folosit în timpul anodizării (densitatea porilor crește cu creșterea valorii potențialului de anodizare).

Efecte socio-economice și de mediu: Membranele nanoporoase de oxid de titan pot fi folosite pentru fabricarea de noi tipuri de senzori chimici și biologici sau dispozitive optice și electronice. Tehnologiile de obținere a membranelor nanoporoase din oxid de titan au un cost scăzut și nu produc efecte de poluare.

Potențiali producători//Furnizori de servicii: industria dispozitivelor magnetice și microelectronica.

Potențiali utilizatori: industria dispozitivelor magnetice, microelectronica, medicina, institute de cercetare, laboratoare și companii din țară și din străinătate care au ca activitate producerea de nanofire.

PRODUSE SAU TEHNOLOGII*)

(în cazul în care rezultatele sunt din această categorie)

Denumire: Fire magnetice compozite de tip CoFeSiB/sticlă/(Co, CoPtRh) sau FeCuNbSiB/sticlă/(Co, CoPtRh, Ta, Ti, NiTi, polimeri)

Domeniu de aplicabilitate: Obținerea de senzori magnetici, elemente de securitate, etc.

Prezentare generală: Fire magnetice cu diferite compoziții acoperite cu sticlă de natură diferită pe care sunt depuse, prin tehnici de pulverizare sau depunere electrochimică, straturi metalice nemagnetice sau magnetice (Fig. 1).



Fig. 1. Imagini SEM a unui fir magnetic compozit multistrat și detalii privind geometria acestuia.

Principalele caracteristici tehnice: Comportarea magnetică a firelor compozite multistrat poate fi modificată prin selectarea miezului magnetic a firului acoperit cu sticlă și a învelișului depus, de exemplu *material magnetic moale sau dur/material nemagnetic, material magnetic moale/magnetic moale, material magnetic moale/ magnetic dur, material magnetic dur/ magnetic moale*. Rezultă astfel, în cazul în care atât miezul interior cât și stratul depus sunt magnetice, un fir compozit multistrat cu caracter bi-fazic (fig. 2), caracterizat prin două salturi Barkhausen corespunzătoare fiecărei faze.

Efecte socio-economice și de mediu: Firele magnetice compozite de tip CoFeSiB sau FeCuNbSiB acoperite cu sticlă cu depuneri de Co, CoPtRh, Ta, Ti, NiTi, polimeri, etc., pot fi folosite pentru realizarea de senzori magnetici cum ar fi, senzorii magnetici de torsiune, tensiune, câmp magnetic de ordinul pico Tesla, etc., elemente sensibile în sistemele de securitate, compas magnetic în telefoane mobile sau aplicații bio/medicale.

Potentiali producători / Furnizori de servicii: industria electronică, microelectronica, etc.

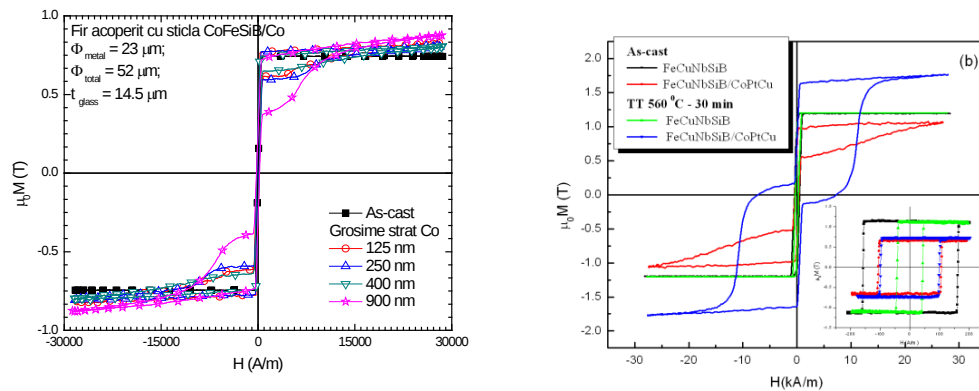


Fig. 2. Fir magnetic compozit (CoFeSiB/sticla/Co si FeCuNbSiB/sticla/CoPtCu) cu caracter bi-fazic

Potențiali utilizatori: Comunitatea științifică internațională, industria de microelectronică, industria automotivă, industria electrotehnică, aplicații (bio)medicale.

PRODUSE SAU TEHNOLOGII*)

(în cazul în care rezultatele sunt din această categorie)

Fișă de produs

Denumire: Stand pentru testarea fluidelor magnetoreologice în aplicații de control a vibrațiilor; Amortizor cu fluid magnetoreologic.

Domeniu de aplicabilitate: caracterizarea fluidelor magnetoreologice cu aplicație în amortizoare magnetoreologice, atenuatoare de șocuri, elemente de frânare cu fluid magnetoreologic, actuatori pentru controlul vibrațiilor

Prezentare generală:

Sistemul de amortizare cu fluid magnetoreologic a fost realizat, în primul rând, cu scopul de a testa fluidele magnetoreologice obținute în institut și de a evalua capacitatea acestora de a fi utilizate în aplicații de control a vibrațiilor.

Amortizorul cu fluid magnetoreologic. În Figura 1 este prezentată schema constructivă a amortizorului cu fluid magnetoreologic, proiectat și executat în laborator.

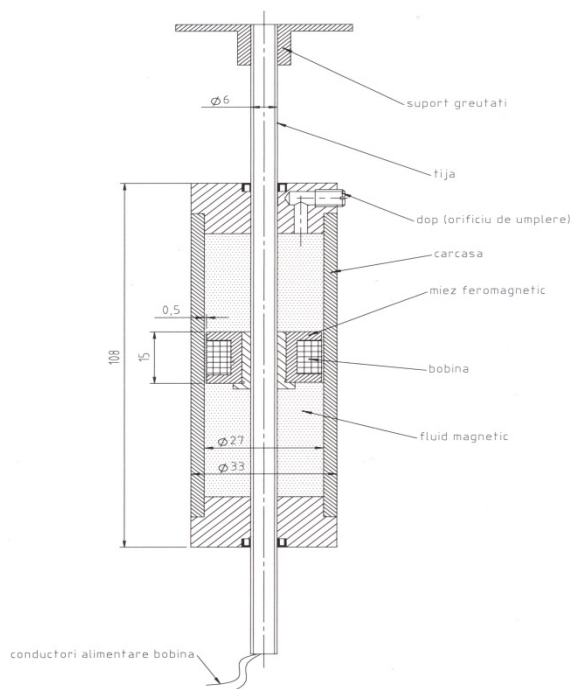
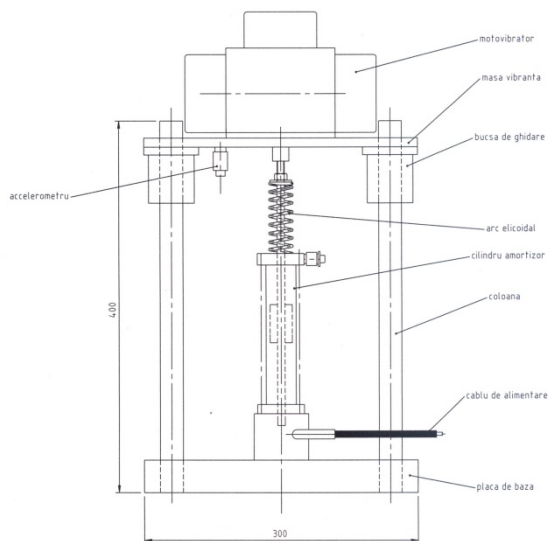


Fig. 1. Schema constructivă a amortizorului cu fluid magnetoreologic, proiectat și executat în laborator

Ca variantă constructivă a amortizorului a fost aleasă varianta monotubulară cu tijă dublă - variantă care nu mai necesită o compensare de volum și în plus, amortizorul este sensibil la forțe mici. Carcasa amortizorului este realizată dintr-un tub din material feromagnetic, util pentru închiderea liniilor de câmp magnetic.

Tija pistonului, cu un diametrul exterior $\varnothing = 6$ mm, este realizată dintr-un material metalic feromagnetic ce are rolul, pe lângă cel de piston propriu-zis, și de miez feromagnetic pentru bobina atașată acestuia. Interstițiul dintre piston și carcasă este de 0,5 mm și la aplicarea unui câmp magnetic, lichidul magnetoreologic își va modifica vâscozitatea și în zona interstițiului dintre carcasă și piston și prin urmare se va modifica debitul de fluid magnetoreologic ce străbate interstițiul dintre piston și carcasă. Diametrul exterior al pistonului este $\varnothing = 20$ mm, iar înălțimea este de 15 mm. Alimentarea bobinei este realizată prin tija pistonului, cu ajutorul unor conductori electrici.

Standul pentru testarea amortizării vibrațiilor. Standul pentru testarea fluidelor magnetoreologice în aplicații de control al vibrațiilor (Figura 2) este compus, în principal, din amortizorul propriu-zis, un motor electric care poate genera oscilații sinusoidale cu diferite amplitudini și frecvențe și un accelerometru conectat la un computer pentru înregistrarea datelor.



Stand de masuratori

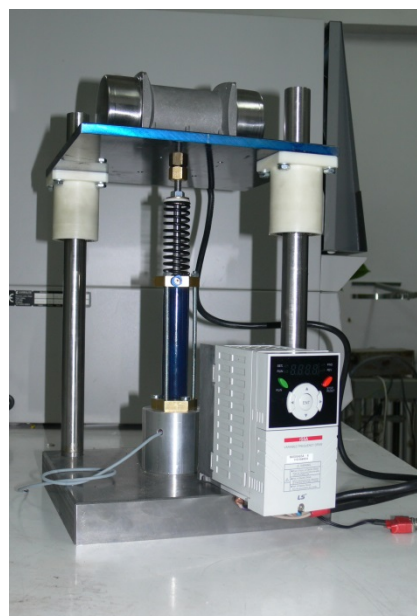


Fig. 2. Stand pentru testarea fluidelor magnetoreologice

Principalele caracteristici tehnice: Prin intermediul standului de testate se pot studia fluide magnetoreologice și diferite dispozitive pentru controlul vibrațiilor. Datele sunt colectate de către un computer și astfel se pot trasa curbe de tipul: forță-viteză, forță-deplasare, transmisibilitate-frecvență.

Efecte socio-economice și de mediu: Printre avantajele utilizării amortizoarelor cu fluid magnetoreologic în aplicații de control a vibrațiilor putem enumera, adaptibilitatea acestui tip de dispozitiv, consumul energetic redus, simplitatea constructivă și fiabilitatea ridicată.

Potențiali producători / Furnizori de servicii: industria automotivă, producători de amortizoare și/sau atenuatoare de șocuri.

Potențiali utilizatori: industria automotivă, industria de aparatură medicală specifică - protetică, utilizatori casnici, etc.