



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU FIZICĂ TEHNICĂ

☞ Bulevardul D. Mangeron nr. 15, 700050 Iași, România ☎ 0232-430680 ☎ 0232-231132 ✉ info@phys-iasi.ro

Rezultatele obținute în anul 2023 în cadrul celor 2 proiecte componente ale programului-Nucleu MagNova au fost următoarele:

Articole / lucrări științifice comunicate:

- 7 articole publicate/trimise spre publicare (5 planificate), din care 2 publicate în reviste cotate ISI (Q1 și Q2), 2 publicate în reviste indexate în alte baze de date internaționale și 3 trimise spre publicare în reviste cotate ISI din Q1 și Q2;
- 18 comunicări (8 planificate) la 12 manifestări științifice internaționale;
- o cerere de brevet de invenție depusă la OSIM (1 planificată).

Documentații, studii, lucrări, planuri, și altele asemenea:

- 9 rapoarte de fază (9 planificate);
- 8 studii (2 planificate), din care 7 studii experimentale și 1 studiu teoretic;
- o documentație tehnică (una planificată) privind realizarea miezurilor toroidale obținute prin înfășurarea de benzi metalice amorfe;
- 2 metode (0 planificate) din care: o metodă de izolarea a suprafeței micropulberilor feromagnetice cu un strat dielectric și o metodă de tratament termic continuu a firelor feromagnetice clasice obținute prin ejecția aliajului topit în strat de apă în rotație.

Produce (inclusiv informatice)/Materiale:

- 11 produse (6 planificate) din care: 10 produse noi (un nou tip de senzor magnetic cu consum redus și fiabilitate ridicată, care utilizează ca element sensibil fire magnetice amorfe pe bază de Co; un sistem de bobine Helmholtz cu 3 axe pentru calibrarea rapidă și precisă a senzorilor magnetici; 4 noi tipuri de metastructuri flexibile pe bază de microfire nanocristaline trefilate cu diametrul de 20 μm , fixate în configurație paralelă, la distanțe de 1 mm și, respectiv, 3 mm, pentru lungimi individuale ale microfirelor de 8 mm și, respectiv, 150 mm, înglobate în rășină dielectrică flexibilă cu suprafața unei foi A4; un nou senzor magnetoelastic pe bază de benzi magnetice amorfe pe bază de Fe-Ni, destinat măsurării tensiunilor mecanice similare celor care apar în sisteme osoase în regenerare; 2 noi tipuri de miezuri magnetice cu diametrul exterior de 19,5 mm, diametrul interior de 14,8 mm și înălțimea de 3,5 mm obținute prin compactare mecanică împreună cu un liant dielectric a unor pulberi amorfe de CoFeSiB sau pulberi nanocristaline de FeSiBCuNb; un nou tip de miez toroidal obținut din bandă amorfă din aliaje de tip CoFeSiB, care în urma tratamentelor termice specifice prezintă un nivel de pierderi mai mare cu 35% față de cel al feritelor comerciale de tip EPCOS N87 la frecvența de 200 KHz) și 1 produs modernizat (senzor de proximitate în infraroșu);
- 13 materiale (7 planificate) (2 noi materiale magnetice compozite de tip $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{EDTA}@\text{LDH}$ sintetizate prin metode diferite; 1 nou tip de microfire magnetice sub formă de microfire magnetice cu diametrul metalic, $D_m = 20 \mu\text{m}$, cu structură nanocristalină, obținute prin trefilarea (deformare plastică la rece) microfirelor de FINEMET ($\text{Fe}_{73,5}\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{13,5}\text{B}_9$) cu diametrul inițial, $D = 120 \mu\text{m}$, preparate prin metoda răcirii rapide din topitură în strat de apă în rotație; 6 noi tipuri de benzi înguste de tip $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{45-x}\text{M}_x$ (at.%) ($x = 5; 10$) $\text{M} = \text{Al}, \text{Cu}, \text{Co}$) obținute prin răcire ultrarapidă pe disc în rotație în care s-a indus prin tratament termic faza MnBi-LTP cu proprietăți magnetice dure; 2 noi tipuri de pulberi obținute prin mojararea benzilor cu compozițiile nominale $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{50}$ și $\text{Mn}_{50}\text{Bi}_{45}\text{Cu}_5$ (at.%) după aplicarea unor tratamente termice de fragilizare; 2 noi de materiale sub formă de pulberi amorfe pe bază de Co și pulberi

nanocristaline pe bază de Fe, cu dimensiuni cuprinse între 20 și 32 μm , obținute printr-o metodă îmbunătățită de atomizare în 3 jeturi de aer-lichid);

- **un program software complex (0 planificate)** pentru controlul și prelucrarea informațiilor preluate de la sistemul de senzori pentru monitorizarea prezenței autovehiculelor într-un spațiu dat.

Prototipuri:

- **un prototip (0 planificate):** *sistem de senzori pentru monitorizarea prezenței/absenței unui autovehicul într-un spațiu dat, bazat pe senzor magnetic cu consum redus și fiabilitate ridicată utilizând ca element sensibil fire magnetice amorfice și un senzor modernizat de proximitate cu infraroșu.*

Brevete/Propuneri de brevete:

- **o** propunere de brevet național (1 planificată)

Livrări de materiale/servicii:

- **9** tipuri materiale și servicii livrate din care: **4** noi tipuri de fire magnetice amorfice convenționale, cu compoziții și diametre diferite, au fost livrate în: (1) Germania (NDI Europe GmbH); (2) Japonia (TDK Corporation -Mission Vector Partners, Inc.); (3) Elvetia (KUK Electronic AG); (4) SUA (Ramapo College of New Jersey, Mahwah); **1** nou tip de produs (senzori de parcare) a fost livrat la o firmă din țară (VEGACOMP CONSULTING SRL., Romania); **4** tipuri de servicii de specialitate noi sau modernizate au fost realizate pentru partenerii din mediul academic din țară.

Propuneri de noi proiecte:

- **7 aplicații/propuneri de noi proiecte** în competiții naționale/internaționale.

Participarea la evenimente de promovare a științei și tehnologiei:

- **5** participări la Saloane de invenție unde au fost obținute **10** premii, după cum urmează: **2** Medalii de Aur; **o** Medalie de Argint; **2** Premii pentru Inovare (Premiul AGIR 2023, Premiu Special din partea Forumului Inventatorilor Romani); **o** Distincție cu plachetă "Cadet INOVA'23" – INOVATOR DE ELITĂ; **2** Diplome (Diplomă din partea Forumului Inventatorilor Romani și Diplomă de Excelență „Cadet INOVA'22 & ICE-USV'22"); **2** Certificate de Excelență din partea INFLPR București.

O parte din activitățile de cercetare din cadrul programului-Nucleu **MagNova** au constituit tematici științifice pentru teza de doctorat a **unei** doctorande angajată la INCDFIT-IFT Iași, susținută public pe 27 septembrie 2023. Alte **două** doctorande, care fac parte din echipa programului-Nucleu **MagNova**, lucrează în tematici care constituie subiectele tezelor lor de doctorat (una va susține public teza de doctorat în anul 2024, iar cealaltă în anul 2026).

Activitățile de cercetare-dezvoltare în cadrul celor 2 proiecte componente ale programului-Nucleu **MagNova** au condus la deschiderea de noi direcții de cercetare științifică și tehnologică în domeniul de specialitate inteligentă 5. *Materiale funcționale avansate* din "Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă - SNCISI 2022-2027", subdomeniile 5.4. *Materiale pentru aplicații electronice, electrice, fotonice, magnetice și de senzorială*, 5.5. *Materiale biocompatibile* și 5.6. *Materiale pentru energie*, dar vizează încă două domenii din această strategie: 2. *Economie digitală și tehnologii spațiale* și 7. *Sănătate – prevenție, diagnostic și tratament avansat*. De asemenea, aceste activități au stat la baza unor tematici pentru propuneri noi de proiecte de CDI și/sau

noi aplicații dezvoltate, cu care institutul a participat la competițiile organizate pentru programe de cercetare naționale/internaționale.

Rezultatele obținute în anul 2023 în cadrul celor 2 proiecte componente ale programului-Nucleu **MagNova** ne permit aprecierea că toate obiectivele propuse au fost realizate cu succes, cercetările fiind efectuate conform schemei de realizare și alocărilor financiare de la MCID și finalizate conform planificării.

Cele două proiecte componente ale programului-Nucleu **MagNova** – MAGNETOP și SMMS - vor continua și în anii următori, activitățile urmând a fi derulate conform schemei de realizare și în funcție de sumele alocate institutului de către MCID.