

Nanomateriale și Nanotehnologii pentru Aplicații Interdisciplinare la INCDFE- IFT Iași



www.imt.ro/NANOPROSPECT

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

H. Chiriac, N. Lupu, M. Urse, F. Borza, T.A. Ovari

DIRECȚII DE CERCETARE dezvoltate la INCDFE- IFT Iași în domeniul nanomaterialelor magnetice :

**Noi tipuri de materiale magnetice cu dimensiuni nanometrice și/sau
cu structuri ordonate nanometrice**

Noi tipuri de materiale catalitice nanostructurate pentru aplicații în
domeniul pilelor de combustie și pentru stocarea hidrogenului.

Noi fenomene și procese în materialele magnetice nanostructurate

Aplicațiile materialelor magnetice nanostructurate: senzori și
traductori, biosenzori pentru medicină, sisteme de supraveghere
electronică, sisteme de ghidare pentru industria de armament,
dispozitive și circuite pentru microelectronică și electrotehnică, medii
de înregistrare magnetică.

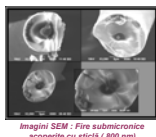
NANOMATERIALE dezvoltate la INCDFE- IFT Iași și aplicații ale acestora:

**Nanofire, nanopulberi, probe nanocristaline obținute din precursori
amorfii** (benzi, fire, pulberi, straturi subțiri simple și structuri
multistratificate), materiale amorf/nanostructurate masive cu proprietăți
magnetic moi sau dure, materiale magnetostrictive amorf și
nanocristaline

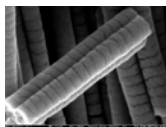
**Membrane nanoporoase de alumina în configurații pătrate,
hexagonale și triunghiulare**, suport pentru nanofire, cu distanța dintre
pori de 200 nm și diametrul porilor de 100 nm

Noi tipuri de materiale catalitice nanostructurate pentru aplicații în
domeniul pilelor de combustie și pentru stocarea hidrogenului.

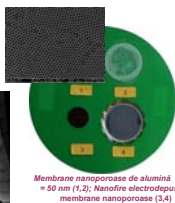
Aplicațiile materialelor magnetice nanostructurate: senzori și
traductori, biosenzori pentru medicină, sisteme de supraveghere
electronică, sisteme de ghidare pentru industria de armament,
dispozitive și circuite pentru microelectronică și electrotehnică, medii
de înregistrare magnetică.



Imagini SEM : Fire submicronice
acoperite cu sticlă (300 nm)



Imagini SEM : Nanofire multistrat cu
diametrul de 100 nm.



Membrane nanoporoase de alumina - d_{mem} =
50 nm (1,2); Nanofire electroduse în
membrane nanoporoase (3,4)

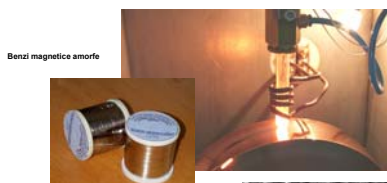
INFRASTRUCTURA DE CERCETARE:

Laborator de încercări (analize) pentru materiale și dispozitive magnetice (Certificat de acreditare
RENAR nr. LI 709/2008)

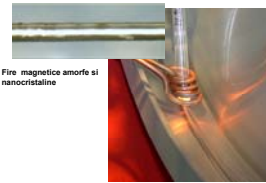
Camera curată ISO 5 și ISO 7 – suprafață totală de 140 m²
Camera ecranată magnetic.

Echipamente pentru preparare/caracterizare materiale nanostructurate:

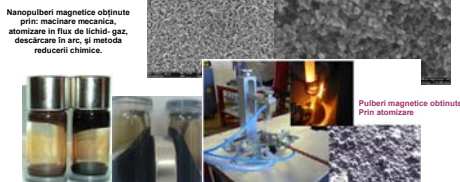
- Instalație de depuneri straturi subțiri în vid - ATC-2200/AJA International, Inc.
- Instalație cu fascicul dublu, ionic și electronic, focalizat - NEON 40 EsB FIB – SEM (nanoindentare, naoprelucrare prin corodare ionică, tratamente pentru realizarea de nanoclusteri în matrice amorfă).
- Microscop de forță atomică Park Systems XE-100 (studiul proprietăților morfologice, topologice, electrice, magnetice, termice și mecanice de suprafață ale materialelor)
- Microscop electronic cu baleiaj JEOL JSM 6390 echipat cu Modul de litografiere cu fascicul de electroni - XENOS XP G2
- Echipament pentru măsurarea caracteristicilor magnetice de suprafață prin efect Kerr magneto optic (Nano MOKE 2)
- Difractometru de raze - X BRUKER AXS D8-Advance, echipat cu Reflectometru de raze X.



Benzi magnetice amorf



Fire magnetice amorfice si
nanocristaline



Nanopulberi magnetice obținute
prin: macinare mecanică,
atomizare în flux de lichid gaz,
descărcare în arc, și metoda
reducerii chimice.



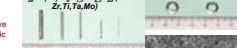
Fire magnetice submicronice
acoperite cu sticlă



Nanopulberi de magnetita în suspensie



Materiale amorfice și
nanostructurate magnetice
cu proprietăți magnetice
moi și dure



Probe amorfice și
nanostructurate
masive de tip Co-Fe-
B (stânga) și (Ni,Dy)-
(Fe,Co)-B (dreapta)



Imagini HREM obținute pe o
probă de tip NiFeAl cu
coercitivitate ridicată



Instalație de depunere straturi subțiri

Tehnologii pentru preparare materiale nanostructurate:

Prepararea aliajelor de bază prin tehnici de: topire în arc, topire prin
inducție (în vid, aer sau atmosferă controlată)

Instalații de preparare a probelor prin:

- ❖ **răcire rapidă din topitură pe disc în rotație** (benzi și fire amorfice și
nanocristaline, fire magnetice acoperite cu sticlă cu dimensiuni
submicronice : d = 950 - 100 nm)
- ❖ **depuneri prin evaporare termică - încălzire 'rezistivă' și cu fascicul
de electroni și depuneri prin pulverizare catodică în C.C. sau R.F.**
(straturi subțiri, multistratificări)
- ❖ **ball milling, atomizare în flux de lichid - gaz** (nanopulberi)
- ❖ **turnare în lingotiere cu forme predefinite** (probe masive cu
dimensiuni milimetrice și structuri amorf/nanoclusterizate și
nanocristaline: bare, tuburi, toruri, discuri, plăci, etc.)
- ❖ **fotolitografie/nanolitografiere; corodare ionică:** nanostructuri în
straturi subțiri metalice și nemetalice, rețele de nanofire
- ❖ **electrodunere:** rețele de nanofire; structuri multistratificări.

Proiecte naționale și internaționale:

- Materiale nanocristaline magnetice dure pe bază de FePt, obținute din precursori amorfici
- Sisteme de detecție pe bază de nanofire metalice multistrat pentru aplicații biomedicale (biosenzori magnetici)
- Cercetări privind implementarea separării magnetice în detoxificarea sângelui uman utilizând nanoparticule magnetice suport
- Senzori bazați pe elemente de detecție nanometrice pentru aplicații în nano-medicină (detecția de biomolecule)
- Microsenzori magnetici implantabili pentru aplicații medicale
- Microsenzori acustici pe bază de nanofire magnetostrictive pentru aplicații medicale (implanturi coheare)
- Noi diboruri și hidruri nanostructurate pentru stocarea hidrogenului
- Improving the understanding of the impact of nanoparticles on the human health and the environment - IMPART
- Spin-current induced ultrafast switching – SPINSWITCH.



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

Eulevardul Mangeron nr. 47, 700050 Iași, ROMANIA
☎ 0232-430650 ☎ 0232-231132 ☎ <http://www.phys.iasi.ro>

