



INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE PENTRU METALE NEFEROASE SI RARE - IMNR

• B-DUL BIRUINTEI 102 • PANTELIMON • Jud. ILFOV • C.P. 077145 • TEL / FAX +(4021)3522048; • TEL 3522046;
3522050 e-Mail imnr@imnr.ro • WEB www.imnr.ro • COD DE INREGISTRARE FISCALA RO 2788151 • NR. DE ORDINE
IN REGISTRUL COMERTULUI J23 / 1160 / 2003 • CONT RO71RNCB0073049977160001 BCR SECTOR 2
• CONT RO32TREZ4215069XXX000979 TREZORERIE JUDET ILFOV

**Contractor: Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru
Metale Neferoase si Rare - IMNR
Cod fiscal: RO 27 88 151**

***Raport anual de activitate pe anul 2009
privind desfasurarea programului nucleu
„Tehnologii noi, materiale multifunctionale si metode de analiza si
control pentru dezvoltarea durabila a metalurgiei neferoase”
"DURAMETNEF", Cod: PN.09.24***

Durata programului: 3 ani

Data inceperii: 02.03.2009

Data finalizarii: 30.11.2009

1. Scopul programului

Programul nucleu „Tehnologii noi, materiale multifunctionale si metode de analiza si control pentru dezvoltarea durabila a metalurgiei neferoase” "DURAMETNEF", elaborat in conformitate cu obiectivele principale ale strategiilor si programelor coordonate de Ministerul Economiei (modernizarea tehnologiilor, cresterea competitivitatii produselor si imbunatatirea calitatii acestora, reducerea consumurilor energetice, reconversia produselor si a deseurilor de fabricatie, valorificarea de noi resurse de materii prime, promovarea de noi produse cu valoare adaugata mare si tehnologii ecometalurgice si realizarea de metode acreditate de testare) precum si a „Strategiei Nationale pentru Dezvoltarea Durabila a Romaniei Orizonturi 2013-2020-2030”, are ca scop directionarea cercetarilor in domeniul metalurgiei neferoase si a produselor pe baza de metale neferoase spre domenii de mare actualitate pe plan european si mondial, cum ar fi: realizarea de produse si tehnologii ecometalurgice, reconversia produselor la sfarsitul ciclului de viata si reciclarea deseurilor de fabricatie, materiale multifunctionale compozite si din ceramica avansata cu proprietati prestabilite.

Obiectivele programului DURAMETNEF propus in perioada 2009-2011 sunt:

1. Cercetari in vederea dezvoltarii de produse si tehnologii ecometalurgice;
2. Cercetari in vederea dezvoltarii de materiale multifunctionale compozite si din ceramica tehnica cu proprietati prestabilite;
3. Reciclarea produselor si a deseurilor de fabricatie din domeniul metalurgiei neferoase
4. Dezvoltarea de metode si metodologii de investigare, inclusiv acreditare, pentru analiza si controlul tehnologiilor si al produselor din domeniul metalurgiei neferoase

Modul de derulare al programului

2.1. Descrierea activitatilor (utilizand si informatiile din rapoartele de faza, macheta VIII)

1.Proiectul: Cod PN 09 24 01 01; Denumire: Tehnologii noi, curate pentru valorificarea resurselor sarace si complexe de materii prime din metalurgia neferoasa

Faza 1: Fundamentarea stiintifica a metodelor si tehnologiilor de valorificare a metalelor neferoase din concentrate sarace si complexe; stabilirea directiilor de cercetare in cadrul proiectului.

Obiectivul fazei: Fundamentarea stiintifica a metodelor si tehnologiilor de valorificare a metalelor neferoase din concentrate sarace si complexe prin procedee hidrometalurgice

Faza 2: Studii si cercetari experimentale la faza laborator de oxidare in mediu apos a sulfurilor de metale neferoase grele din concentrate sarace si complexe

Obiectivul fazei: Fundamentarea teoretica a proceselor de oxidare a sulfurilor de metale neferoase grele in mediu apos; Stabilirea conditiilor optime de oxidare a sulfurilor de metale neferoase din concentrate sarace si complexe in mediu slab alcalin.

2.Proiectul: Cod PN 09 24 01 02; Denumire: Cercetari privind obtinerea de aliaje ultrasoare pe baza de aluminiu prin aliere mecanica

Faza 1: Metode de obtinere si caracterizare a aliajelor ultrasoare pe baza de aluminiu prin aliere mecanica. Elaborare model experimental-tehnologie laborator

Obiectivul fazei: Metode de obtinere si caracterizare a aliajelor ultrasoare pe baza de aluminiu prin aliere mecanica. Elaborarea modelului experimental – tehnologie nivel laborator

Faza 2: Experimentari privind alierea mecanica a aluminiului cu Mg si Ti cu aditie de dispersori si caracterizarea subproduselor obtinute.

Obiectivul fazei: Experimentari privind obtinerea de aliaje de aluminiu cu magneziu si titan prin aliere mecanica in mori planetare de mare energie

3.Proiectul: Cod PN 09 24 01 03; Denumire: Procedee neconventionale de intensificare a proceselor de oxidare in hidrometalurgia metalelor neferoase grele

Faza 1: Studiu privind procedeele neconventionale de intensificare a proceselor de oxidare in hidrometalurgia metalelor neferoase

Obiectivul fazei: Fundamentare teoretica si stiintifica a procedeele neconventionale de intensificare a proceselor de oxidare in mediu apos in hidrometalurgia metalelor neferoase

Faza 2: Studiu privind mecanismul si cinetica oxidarii de metale neferoase in mediu apos

Obiectivul fazei: Studiul mecanismului si cineticii reactiilor chimice; stabilirea parametrilor principali care sa asigure randamentul maxim de oxidare a sulfurilor de metale

4.Proiectul: Cod PN 09-24 01 04; Denumire: Studiul proceselor si optimizarea parametrilor in hidrometalurgia metalelor neferoase prin modelare matematica-experiment activ

Faza 1: Analiza influentei principalilor parametri tehnologici asupra eficientei proceselor hidrometalurgice de oxidare a sulfurilor de metale neferoase grele

Obiectivul fazei: Analiza influentei principalilor parametri tehnologici asupra eficientei proceselor hidrometalurgice de oxidare a sulfurilor de metale neferoase grele, stabilind ponderea influentei acestora.

5.Proiectul: Cod PN 09-24 01 05; Denumire: Tehnologie ecologica de obtinere de aliaje de aluminiu cu porozitate ridicata si greutate specifica scazuta pentru aplicatii industriale

Faza 1: Metode de obtinere si caracterizare a aliajelor de aluminiu cu porozitate ridicata si greutate specifica redusa. Elaborare model experimental-tehnologie laborator

Obiectivul fazei: Elaborarea unui model experimental la nivel laborator

Faza 2: Experimentari de obtinere a unui aliaj de aluminiu cu capabilitati de structurare poroasa

Obiectivul fazei: Experimentari preliminare de obtinere a aliajelor de aluminiu cu porozitate ridicata

6.Proiectul: Cod PN 09-24 02 01; Denumire: Materiale nanostructurate pe baza de ZnO si TiO₂ cu potentiale aplicatii in modernizarea sectoarelor industriale traditionale

Faza 1: Baza de date privind utilizarea TiO₂ si ZnO in industriile traditionale (industria textila si a lacurilor si vopselelor, industria alimentara si cea ambientala). Realizare road-map pentru TiO₂ si ZnO.

Obiectivul fazei: Realizarea unei baze de date privind utilizarea de TiO₂ si ZnO in industrii traditionale, si a unui road-map pentru TiO₂ si ZnO. Experimentari preliminare de sinteza a nanopulberilor de TiO₂.

7.Proiectul: Cod PN 09-24 02 03; Denumire: Modelarea proceselor hidrotermale pentru obtinerea nanostructurilor hibride cu potetntiale aplicatii in nanomedicina

Faza 1: Modelarea matematica a procesului hidrotermal de obtinere a nanostructurilor hibride pe baza de oxizi de fier si polimer comercial de tip 1

Obiectivul fazei: Obtinerea de materiale avansate multifunctionale pe baza de oxizi de fier si polimer comercial cu potentiale aplicatii in nanomedicina

8.Proiectul: Cod PN 09-24 02 04; Denumire: Cercetari privind obtinerea de materiale compozite cu matrice metalica din sistemul Al-Si-Mg/nitruri pentru aplicatii in industria auto.

Faza 1: Fundamentarea stiintifica si analiza comparativa a metodelor de obtinere si tratament termic a materialelor compozite din sistemul Al-Si-Mg/nitruri. Modelarea matematica a proceselor fizico-chimice de obtinere a materialelor compozite Al-Si-Mg/nitruri. Elaborare model experimental tehnologie.

Obiectivul fazei: Fundamentarea stiintifica si analiza comparativa a metodelor de obtinere si tratament termic a materialelor compozite din sistemul Al-Si-Mg/nitruri. Elaborare model experimental.

Faza 2: Elaborarea si realizarea model experimental instalatie nivel laborator de obtinere in-situ a materialelor compozite Al-Si-Mg/nitruri. Experimentari de pregatire a materiilor prime si materialelor.

Obiectivul fazei: Model experimental instalatie laborator de obtinere in-situ a materialelor compozite Al-Si-Mg/nitruri. Experimentari preliminare.

9.Proiectul: Cod PN 09-24 03 01; Denumire: Tehnologii noi nepoluante pentru purificarea metalelor neferoase si rare obtinute din subprodusele industriei de alumina, pentru utilizari high tech.

Faza 1: Studiu asupra distributiei metalelor rare in circuitul procesului Bayer de prelucrare a bauxitei in vederea stabilirii posibilitatilor de extragere a acestora. Studii preliminare in vederea elaborarii tehnologiilor de laborator pentru obtinerea metalelor rare (Ga, V, Sc, Ce, etc.)

Obiectivul fazei: Studiul distributiei metalelor rare in circuitul procesului Bayer; studiul metodelor de determinare si de extractie a galiului in circuitul procesului Bayer. Studii preliminare in vederea elaborarii tehnologiilor de laborator pentru obtinerea Ga foarte pur.

10.Proiectul: Cod PN 09-24 04 01; Denumire: Dezvoltarea de metode de analiza performante, comparative, pentru caracterizarea aliajelor neferoase speciale de lipire, aliaje adsorbante de hidrogen si materiale compozite

Faza 1: Comparatii ale metodelor spectrale ce pot fi utilizate la analiza fizico-chimica a aliajelor neferoase si studiul standardelor de analiza existente

Obiectivul fazei: Studiul comparativ al ultimelor standarde de analiza aparute din domeniu. Alegerea celor mai performante tehnici analitice, actuale, pentru elaborarea de metode de analiza pentru caracterizarea aliajelor neferoase.

Faza 2: Dezvoltare de metode de analiza pentru determinarea compozitiei chimice a unor aliaje de imbinare prin lipire, brazare si sudare.

Obiectivul fazei: Dezvoltare de metode de analiza performante, comparative, pentru determinarea compozitiei chimice a unor aliaje de imbinare prin lipire, brazare si sudare.

11.Proiectul: Cod PN 09-24 04 03; Denumire: Caracterizarea prin metode chimico-fizice a materialelor compozite anorganic-organice cu aplicatii specifice de mediu.

Faza 1: Evaluarea si selectarea tehnicilor analitice pentru caracterizarea materialelor.

Obiectivul fazei: Analiza tehnicilor de caracterizare a materialelor ceramice pentru obtinerea compozitelor anorganice – organice. Evaluarea si selectarea tehnicilor fizico-chimice pentru materialele propuse in proiect.

12.Proiectul: Cod PN 09-24 04 04; Denumire: Metodologie de caracterizare complexa prin difractie de raze X pe pulberi, a materialelor ceramice pentru aplicatii medicale.

Faza 1: Studii si cercetari de evaluare a informatiilor structurale ce pot fi extrase prin aplicarea metodelor DRXP, materialelor ceramice pentru aplicatii medicale

Obiectivul fazei: Analiza metodelor de caracterizare microstructurala a materialelor ceramice pentru aplicatii medicale prin difractie de raze X a pulberilor.

2.2. Proiecte contractate

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Valoare (lei)		Nr. personal	
			Total	2009	Total	Studii superioare
PN 09-24 01	5	5	5.217.100	1.168.350	49	33
PN 09-24 02	3	3	4.541.300	910.780	30	19
PN 09-24 03	1	1	1.050.140	100.000	12	9
PN 09-24 04	3	3	3.545.000	486.401	22	17
Total:	12	12	14.353.540	2.665.531	113	78

2. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

Au fost indeplinite obiectivele stiintifice si tehnice ale primelor faze ale proiectelor componente, concretizate prin studii, modele conceptuale si modele experimentale la faza de laborator.

3. Prezentarea rezultatelor

3.1. Rezultate concretizate in studii, proiecte prototipuri (produse), tehnologii, modele conceptuale, alte rezultate:

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului	Efecte scontate
Tehnologii noi, curate pentru valorificarea resurselor sarace si complexe de materii prime din metalurgia neferoasa.	Studiu privind valorificarea elementelor utile din minereuri si concentrate complexe sarace. Model conceptual al tehnologiei de valorificare resurselor sarace si complexe de materii prime din	Stabilirea conditiilor optime de oxidare a sulfurilor de metale din concentrate complexe. Cresterea gradului de valorificare a metalelor

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului	Efecte scontate
	metalurgia neferoasa. Model experimental al instalatiei experimentale la nivel laborator. Varianta experimentalta de oxidare.	neferoase din resurse complexe.
Cercetari privind obtinerea de aliaje ultrasoare pe baza de aluminiu prin aliere mecanica	Studiu documentar privind obtinerea aliajelor pe baza de aluminiu prin aliere mecanica. Model experimental si tehnologie de laborator la obtinerea produselor din aliaje de Al-Mg-Ti prin metalurgia pulberilor.	Realizarea modelul experimental de laborator pentru obtinerea de aliaje de Al printr-un proces ecologic si eficient. Stabilirea parametrilor de sinteza prin aliere mecanica.
Procedee neconventionale de intensificare a proceselor de oxidare in hidrometalurgia metalelor neferoase grele.	Studiu documentar privind procesele fizico-chimice ale proceselor de oxidare hidrometalurgica a metalelor neferoase grele. Model conceptual al proceselor fizico-chimice care stau la baza intensificarii proceselor de oxidare hidrometalurgica a metalelor neferoase grele.	Elaborarea unor noi tehnologii ecologice pentru valorificarea metalelor neferoase grele. Cresterea randamentelor de valorificare a metalelor neferoase grele.
Studiul proceselor si optimizarea parametrilor in hidrometalurgia metalelor neferoase prin modelare matematica – experiment activ.	Model conceptual matematic privind stabilirea conditiilor optime de oxidare a sulfurilor de metale din concentratele sulfuroase de plumb in mediu apos.	Stabilirea conditiilor optime de prelucrare hidrometalurgica a concentratelor sulfuroase de plumb si de cupru conform cerintelor Best Available Technologies (BAT).
Tehnologie ecologica de obtinere de aliaje de aluminiu cu porozitate ridicata si greutate specifica scazuta pentru aplicatii industriale	Model conceptual privind tehnologia de obtinere a aliajelor de aluminiu cu porozitate controlata. Model experimental: instalatie de laborator pentru obtinerea aliajelor de Al cu porozitate ridicata. Studiu de laborator privind obtinerea spumelor metalice din aliaj de Al.	Obtinerea de noi tipuri de produse pe baza de aliaje usoare cu aplicatii in industria auto pentru testarea proprietatilor functionale.
Materiale nanostructurate pe baza de ZnO si TiO ₂ cu potentiale aplicatii in modernizarea sectoarelor industriale traditionale	Baza de date privind proprietatile si domeniile de utilizare a materialelor nanostructurate pe baza de ZnO si TiO ₂ . Varianta experimentalta de sinteza a pulberilor nanostructurate pe baza de TiO ₂ .	Solutii noi pentru IMM-urile care produc sau utilizeaza materiale nano-structurate pe baza de TiO ₂ . Identificarea niselor de piata la nivel national.
Modelarea proceselor hidrotermale pentru obtinerea nanostructurilor hibride cu potentiale aplicatii in nanomedicina	Model matematic al procesului de sinteza hidrotermala a materialelor hibride organic-anorganice nanostructurate pe baza de oxizi de fier si diferite tipuri de polimeri comerciali. Varianta experimentalta de sinteza hidrotermala.	Materiale hibride nanostructurate cu compozitie controlata si dimensiuni intre 5 – 100 nm pentru testarea proprietatilor de biocompatibilitate.

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului	Efecte scontate
Cercetari privind obtinerea de materiale compozite cu matrice metalica din sistemul Al-Si-Mg/nitruri pentru aplicatii in industria auto.	Studiu si model conceptual privind obtinerea de materiale compozite cu matrice metalica din sistemul Al-Si/Mg/nitruri. Model experimental al instalatiei de obtinere in-situ a compozitelor in sistemul gaz reactiv – matrice metalica.	Elaborare tehnologie de laborator pentru obtinerea in-situ de materiale compozite din sistemul AlSiMg/AlN, tratate termic.
Tehnologii noi nepoluante pentru purificarea metalelor neferoase si rare obtinute din subprodusele industriei de alumina, pentru utilizari high tech.	Studiu asupra distributiei metalelor rare in circuitul procesului Bayer si al metodelor de extractie a galiului in circuitul procesului Bayer. Model conceptual al tehnologiilor de laborator pentru obtinerea Ga de puritate avansata.	Realizare model experimental-instalatie de laborator pentru purificare Ga extras din subprodusele industriei de obtinere a aluminei, destinat industriei electronice si electrotehnice.
Dezvoltarea de metode de analiza performante, comparative, pentru caracterizarea aliajelor neferoase speciale de lipire, aliaje adsorbante de hidrogen si materiale compozite	Studiu conceptual privind metodele de analiza si caracterizare a aliajelor neferoase speciale de lipire si aliajelor/compozitelor adsorbante de hidrogen. Variante experimentale comparative pentru analiza compozitiei chimice si caracterizare a aliajelor neferoase speciale de lipire.	Elaborare metodologii de caracterizare a unor aliaje neferoase speciale de lipire si adsorbante de hidrogen. Acreditarea metodelor, cresterea si diversificarea ofertei de servicii puse la dispozitia eventualilor agenti economici.
Caracterizarea prin metode chimico-fizice a materialelor compozite anorganic-organice cu aplicatii specifice de mediu.	Model conceptual privind analiza prin spectroscopie de adsorbție atomică (AAS) a materialelor compozite anorganic-organice cu aplicatii specifice de mediu. Variante experimentale preliminare de caracterizare prin metoda AAS a unor tipuri de compozite anorganic-organic.	Scaderea limitelor de detectie si scaderea incertitudinii de masurare la caracterizarea produselor anorganic-organic pentru aplicatii de mediu. Ridicarea calitatii serviciilor si incadrarea acestora in standardele europene si internationale.
Metodologie de caracterizare complexa prin difractie de raze X pe pulberi, a materialelor ceramice pentru aplicatii medicale	Model conceptual privind caracterizarea prin difractie de raze X (DRX) a pulberilor ceramice pentru obtinerea biomaterialelor. Variante experimentale preliminare de caracterizare prin metoda DRX a pulberilor ceramice bioactive pe baza de hidroxil-apatita.	Obtinerea de noi cunostinte privind corelatia microstructura-proprietati in materiale ceramice biocompatibile. Acreditarea metodelor, cresterea si diversificarea ofertei de servicii puse la dispozitia eventualilor agenti economici.

4.1. Valorificarea in productie a rezultatelor obtinute: NU ESTE CAZUL IN ACEASTA ETAPA

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului	Utilizatori	Efecte socio-economice la utilizator

4.2. Participarea la colaborari internationale:

Nr. crt.	Denumirea programului international	Tara si/sau CE unitati colaboratoare	Denumire proiect	Valoarea proiectului	
				Valoare totala proiect	Valoare tara
1	FP6-Cooperation-NMP	Italia – CSGI / 20 participanti	Direct Ultraprecision Manufacturing, ctr. FP6-NMP-IP 026467-2/2006 (2006-2010)	7.839.915 EUR	193.600 EUR
2	ESF-COST TD0802	Suedia, Univ. din Stockholm /15 tari participante	Dendrimers for biomedical applications (2009-2012)	Cca. 2.000.000 EUR	Cca. 10.000 EUR
3	ESF-COST TUO802	Irlanda-Dublin Technological University / 18 tari participante	Next generation cost effective phase change materials for increased energy efficiency in renewable systems in buildings (2009-2012)	Cca. 2.500.000 EUR	Cca. 12.000 EUR

4.4. Articole (numai cele publicate in reviste cu referenti de specialitate):

Nr. crt.	Denumirea publicatiei	Titlul articolului
	- in tara:	
	- in strainatate:	R.R. Piticescu, D. Talioi, A. Coella, P. Matteazzi, Grain Growth Modelling of Fe ₆₀ Cu ₄₀ Nanostructured Powders Obtained by Mechanical Alloying” (Journal of Nanomaterials 2009)

4.5. Carti publicate:

Nr. crt.	Titlul cartii	Editura	Autor principal
	- in tara:		
	- in strainatate:		

4.6. Manifestari stiintifice:

Nr. crt.	Manifestari stiintifice	Numar de manifestari	Numar de comunicari
	a) congrese internationale:	1 (Conferinta Tex Tech II, 7-8 mai 2009, Bucuresti)	1 (R.R. Piticescu, Roxana M. Piticescu, Cristina Rusti, Mirela Petriceanu, P. Stanciu, P. Berechet. „Innovative synthesis methods of TiO ₂ and ZnO based nanomaterials for antiseptic textiles”)
	b) simpozioane:		
	c)seminarii,conferinte		
	d) workshop:	1 (Workshop cu participare internationala Functional Nanomaterials ed. IV)	19 comunicari Publicat in volumul Functional Nanomaterials IV, editura Avanmat, ISSN 2066 – 8023

4.7. Brevete rezultate din tematica de cercetare: NU ESTE CAZUL IN ACEASTA ETAPA

Nr. crt.	Specificatie	Brevete inregistrate (nr.)	Brevete acordate (nr.)	Brevete vandute (nr.)
	- in tara: - in strainatate:			
	Total:			

- 5. Aprecieri asupra derularii si propuneri:** Cercetarile efectuate in cadrul programului PN 09 24 DURAMETNEF prin rezultatele obtinute in primul an la nivel laborator au urmarit dezvoltarea unor noi tehnologii ecologice de obtinere si procesare a metalelor neferoase, noi materiale avansate cu proprietati prestabilite si elaborarea unor metodologii acreditate de caracterizare a acestora, ceea ce va permite la finalizarea programului: pregatirea transferului tehnologic pentru cel putin 2 tehnologii metalurgice si 4 produse pe baza de metale si compusi anorganici, elaborarea a 3 metodologii de caracterizare propuse ce vor fi propuse spre acreditare si elaborarea unor propuneri de proiecte pentru cercetari ulterioare in cadrul PNCDI II. O importanta deosebita a programului consta in intensificarea participarii in 2 proiecte de cercetare europene din PC 7 si 2 retele de cercetare COST cu suportul European Scientific Foundation, ceea ce asigura incadrarea cercetatorilor din INCDMNR-IMNR in tendintele europene din domeniu si participarea activa la European Research Area.

DIRECTOR GENERAL
Dr. Ing. Teodor VELEA

DIRECTOR ECONOMIC
Ec. Marius SCRAB

DIRECTOR DE PROGRAM,
Dr. Ing. Radu PITICESCU

SECRETAR PROGRAM,
Ing. Baldovin Mihaela