

Contractor : INCDIE ICPE-CA  
Cod fiscal : RO 13827850

**Raport anual de activitate**  
**privind desfășurarea programului nucleu**  
*Inginerie electrica pentru societate /INGENIOS Cod 35N*

**Anul 2010**

**Durata programului: 3 ani**

**Data începerii: 2009**

**Data finalizării: 2011**

1. **Scopul programului:** Cercetari aplicative pentru dezvoltarea de sisteme, echipamente, dispozitive, materiale aplicabile in ingineria electrica, energetica, sanatate si mediu

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

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

**Obiectiv 1:** Produse si materiale avansate pentru ingineria electrica

Nr.tema	Descrierea activitatilor
PN 35-01-01	<p>S-au optimizat procesele de dezvoltare si coacere postexpunere pentru structuri SU8 tip (formula) 50, 100 si 2050. S-au proiectat diverse repere (roti dintate, structuri liniare, circulare, structuri pieptene, microbobine, structuri de probă) care au fost convertite, s-au realizat fișiere MAP și JOB și s-au realizat practic fotolitografii cu regimuri diverse pentru parametrii de expunere: energie, focalizare, mod de lucru standard sau întretesut, pentru diverse grosimi de fotorezist: 40μm, 100μm, 200μm și 400μm.</p> <p>S-au făcut coaceri, dezvoltări și uscări pentru probele de mai sus stabilindu-se timpii pentru fiecare proces utilizând 3 formule de fotorezist – SU8 50, SU8 100 si SU8 2050.</p> <p>S-au trecut in revista tehnicile de electrodepunere a Ni si, în special, factorii care influenteaza depunerea în cazul substraturilor specifice tehnologiei LIGA. S-au prezentat tipurile de electroliti care pot fi utilizate la electrodepunerea Ni, si anume baia Watts si cea pe baza de sulfamat de nichel, s-a analizat rolul componentilor, ca si proprietățile si regimul de lucru al băilor de nichelare. S-au realizat experimentari de depunere a Ni pe suport de tabla de Cu, atat din baie de tip Watts, cât si din electrolit pe baza de sulfamat, în scopul stabilirii parametrilor de depunere si al conditiilor de lucru; s-au obtinut depuneri de grosimi controlate, uniforme, lucioase cu randamente catodice ridicate.</p> <p>S-au realizat depuneri de Ni în tipare de fotorezist SU8 de diferite grosimi (30 μm, 80 μm, 100 μm, 120 si 180 μm) pe suport de Si aurit din baie pe bază de sulfamat de Ni, la densități de curent cuprinse între 2,5 și 5 A/dm<sup>2</sup> si la durate de timp cuprinse între 1 si 5 ore. S-au obtinut depuneri uniforme, lucioase, cu marginile bine conturate pentru grosimi ale depunerii de Ni de până la 100 μm, fără dendrite pe margini si, în cazul depunerilor de peste 100 μm, neuniforme în interiorul tiparului de fotorezist, pe care îl acoperă partial, prezentând dendrite pe margini. Pentru îmbunătățirea depunerilor si la grosimi de peste 100 μm, se are în vedere folosirea unor surse de curent în impulsuri si investigarea unor noi tipuri de adaosuri, care să scadă tensiunea depunerilor si să crească cristalinitatea si uniformitatea acestora.</p> <p>În ceea ce privește <b>obținerea de materiale cu structuri dure prin procesare pe instalația de sudură cu fascicul de electroni</b> în cadrul etapei s-a executat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizare de sistem imbunatatit cu FE si tehnologie de structuri dure pe zone preselectate prin comanda pe calculator, prin activitățile:</li> <li>- Realizare de verificari functionale pentru armonizarea functiilor noi si a sistemelor integrate cu parametrii electrotehnologici ai instalatia cu FE, care cuprinde realizari privind:</li> <li>- sistem imbunatatit prin integrarea de solutii noi si sisteme moderne pe instalatia de sudura cu fascicul de electroni caracterizat prin: integrarea sistem de comanda si control al bobinelor de</li> </ul>

focalizare și deflexie a fasciculului de electroni, având comanda numerică a deplasării în plan x,y și circulară a FE și focalizarea acestuia cu ajutorul unui sistem care cuprinde: comanda pentru 3 canale 1...4A (deflexie x-y, focalizare); setarea domeniului de baleire; interfața controler – tun cu electroni; upgrade software intern controler pentru comanda focalizării fasciculului; integrarea sistem de poziționare pe trei axe destinat operării în condiții de vid jos (10-2 bari), având controler mișcare pentru trei axe; masa x,y + z și masa x,y + rotație universală; pachet software pentru controlul mișcărilor și un PC; aducerea suprafeței preselecțate de pe piesă în zona de procesare, acolo unde deflexia FE acoperă domeniul de lucru.

- modul de interacțiune între toate componentele sistemului, conform schemei bloc realizată; Vizualizarea funcțiilor noi integrate prin: vizualizare pe display a focalizării și a deflexiei fasciculului de electroni; vizualizarea pe monitor a deplasările în coordonatele xyz și rotație (axa nr.4), a ariei de procesat, a programului după care se execută, precum și alte comenzi de proces.

- Realizare sistem cu FE pentru obținere de straturi dure pe zone preselecțate de pe piesă, cu rezoluție de +si- 0,05 mm prin stabilirea poziției fasciculului de electroni în raport cu coordonatele mesei xyz și a ariei de durificat și verificări funcționale după un program pentru o configurație zigzag și cerc;

- Fiabilizarea pachetului software Windows, pentru controlul mișcărilor pe port paralel pe un PC, care cuprinde realizări privind fiabilizarea după un program pentru o configurație zigzag și cerc, fiabilizarea după alte programe pentru configurații diferite, pentru a fi durificate cu fascicul de electroni pe zone preselecțate de pe piesă, precum: configurație zigzag 30, continuu cu tăierea colturilor; configurație zigzag 30, cu realizarea colturilor; configurație cusătură 30; configurație elice; configurație spirala pe suprafața frontală, cu viteză constantă și configurație spirala pe suprafața frontală, cu viteză variabilă.

- Realizare tehnologie de obținere de straturi dure pe zone preselecțate de pe piesă cu FE, pe unele componente din producția de serie, care cuprinde realizări privind:

- Tehnologie de obținere de straturi dure pe zone preselecțate de pe piesă cu fascicul de electroni (DFE), prin stabilirea modului de lucru și prin determinarea mai multor pași tehnologici;

- Exemple de aplicare a tehnologie pe unele componente din producția de serie.

S-au realizat repere și dispozitive, în domeniul tehnologiei de procesare pe zone preselecțate de pe piesă, pentru componentele procesate, din producția de serie;

S-a realizat aplicarea tehnologie pe componente în domeniul pieselor recondiționate, precum: Cupla avans la masa longitudinală de la freza Toss, din material 34MoCN12.

În ceea ce privește **tehnologia "gel-casting"** pentru realizarea produselor ceramice avansate s-a efectuat proiectarea tehnologiei de obținere a ceramicii aluminioase cu posibilități de aplicabilitate în domeniul MEMS, utilizând ruta de turnare din gel ca procedeu de obținere a corpului ceramic.

În funcție de aplicația urmărită și de tipul de ceramică dorit, prin varierea anumitor parametrii de proces (grad de încărcare cu solid, forma de turnare, temperatura și durata tratamentului de sinterizare), tehnologia proiectată permite obținerea unor piese ceramice cu o varietate mare de proprietăți fizico-mecanice:

- Gama dimensională: 2 ... 25 mm;
- Forme: regulate sau neregulate
- Densitate: 26 ... 98 % TD (1,1 ... 3,7 g/cm<sup>3</sup>);
- Porozitate deschisă: 0,5 ... 65 %;
- Rezistență mecanică la compresie: 0,3 ... 200 MPa

Tehnologia proiectată a fost testată experimental. Au fost prezentate caracteristicile pulberii de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> folosită ca material ceramic, respectiv puritatea și dimensiunile particulelor acestei pulberi. Compoziția sistemului mixt de gelifiere (material ceramic – monomer – mediu de dispersie) preparate din pulberea ceramică, lianții și catalizatorii folosite pentru obținerea gelurilor ceramice a fost Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (50 %vol SiO<sub>2</sub> - 3 %grav) + suspensie 20 % de amestec de monomeri, hidroximetilacrilamidă HMAM și MBAM în raport (5:1) + dispersant Darvan 821A 0,8 %grav din pulbere + catalizator TEMED 0,1 % și inițiator APS 0,5 % din monomeri. Condițiile termice utilizate pentru prepararea gelului ceramic pe bază de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> au fost:

-Gelifiere – 60 de minute în etuvă, la o temperatură de 50 °C.

-Uscare – 6 ore la 40 °C și 18 ore la 105 °C, după care procesul a fost a fost condus lent

(1°C/min) până la 250 °C pentru eliminarea parțială a liantului

Condițiile termice utilizate pentru obținerea corpului ceramic pe bază de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> au fost:  
-Eliminare liant și consolidare – 30 de minute la o temperatură de 350 °C; 60 de minute la o temperatură de 650 °C; 120 de minute la o temperatură de 900 °C;.

-Sinterizare – 1 oră la 1450 °C cu 6 °C/min până la 900 °C, după care procesul a fost a fost condus lent (1°C/min) până la 250 °C pentru eliminarea parțială a liantului. Viteza de încălzire până la 900 °C – 3,5 °C/min; Viteza de încălzire până la 1450 °C – 6 °C/min; Palier la 1450 °C – 60 min, Viteza de răcire – 7 °C/min până la 1080 °C, apoi cu cuptorul;

Au fost obținute corpuri ceramice aluminoase cu următoarele caracteristici:

- Dimensiuni: Ø15 × 15 mm;
- Forma: cilindru
- Densitate: 32 % TD (1,21 g/cm<sup>3</sup>);
- Porozitate deschisă: 57,8%;
- Rezistență mecanică la compresie: 0,41 MPa

Corpuri ceramice aluminoase obținute, dimensionate la cotele adecvate, pot fi utilizate ca elemente filtrante în micropompe.

Lucrările experimentale desfășurate pentru elaborarea modelului experimental piese ceramice aluminoase au demonstrat că procesarea prin tehnologie gelcasting a pulberilor ceramice este un procedeu adecvat pentru realizarea pieselor ceramice, iar lucrările viitoare de optimizare a tehnologiei “gel casting” vor conduce la realizarea de modele funcționale de piese ceramice aluminoase cu aplicații în sistemele MEMS.

A fost proiectată o tehnologie de obținere a ceramicii pe bază de Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> cu posibilități de aplicabilitate în domeniul MEMS, utilizând ruta de turnare din gel ca procedeu de obținere a corpului ceramic. În funcție de aplicația urmărită și de tipul de ceramică dorit (densă sau poroasă), prin varierea anumitor parametrii de proces (grad de încălzire cu solid, forma de turnare, temperatura și durata tratamentului de sinterizare), tehnologia proiectată permite obținerea unor piese ceramice cu o varietate mare de proprietăți fizico-mecanice:

- Gama dimensională: 2 ... 25 mm;
- a) Forme: regulate sau neregulate
  - b) Densitate: 50 ... 98 % TD (1,6 ... 3,1 g/cm<sup>3</sup>);
  - c) Porozitate deschisă: 0,5 ... 35 %;
  - d) Rezistență mecanică la compresie: 3 ... 200 MPa.

Tehnologia proiectată a fost testată experimental.

Au fost prezentate caracteristicile pulberii de Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> folosită ca material ceramic, respectiv puritatea și dimensiunile particulelor acestei pulberi.

Compozițiile sistemelor mixte de gelifiere (material ceramic – monomer – mediu de dispersie) preparate din pulberea ceramică, lianții și catalizatorii folosite pentru obținerea gelurilor ceramice au fost:

- Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> (50 și 60 %vol cu Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 5 % respectiv 5 %grav) + suspensie 20 % de amestec de monomeri, hidroximetilacrilamidă MAM și MBAM în raport (4:1) + dispersant Darvan 821A 0,8 %grav din pulbere + catalizator TEMED 0,1 % și inițiator APS 0,5 % din monomeri.

Condițiile termice utilizate pentru prepararea gelului ceramic pe bază de Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> au fost:

- Gelifiere – 60 de minute în etuvă, la o temperatură de 50 °C. Uscare – 6 ore la 40 °C și 18 ore la 105 °C, după care procesul a fost a fost condus lent (1°C/min) până la 250 °C pentru eliminarea parțială a liantului. Condițiile termice utilizate pentru obținerea corpului ceramic pe bază de Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> au fost: Eliminare liant și consolidare – 30 de minute la o temperatură de 350 °C; 60 de minute la o temperatură de 650 °C; 120 de minute la o temperatură de 900 °C;.

În ceea ce privește **fotopolimerizarea** de monomeri specifici pentru circuite microfluidice putem preciza:

Cele mai multe dispozitive microprelucrate sunt concepute folosindu-se microprelucrarea de suprafață sau de volum. O tehnologie de microfabricare numită proces LIGA (cui) este mai puțin compatibilă cu fabricarea de circuite integrate, dar este promițătoare pentru dezvoltarea de microstructuri. Furnizează microstructuri groase, bine definite, cu suprafețe foarte plate și paralele.

Proprietățile fotorezistului cum ar fi viteza de întărire la expunere, adeziunea și comportamentul termic depind de parametrii metodei aplicate ceea ce explică activitatea de

optimizare.

În această etapă s-a folosit fotorezistul SU-8 2050 ca fiind soluția cea mai bună din punct de vedere tehnologic în raport cu sistemele investigate anterior. Au fost evaluate efectele diferitelor valori de volum inițial de lichid, de viteză de rotație, de timp de pre-coacere, de timp de expunere și de volum de soluție de dezvoltare. A fost optimizat procesul de aplicare / coacere / fotoexpunere.

În ceea ce privește **extracția unor biocomponente din sânge** putem preciza pe scurt:

Microsistemele de analiza totala (Micro total analysis systems - uTAS), menționate de asemenea ca "lab-on-a-chip", sunt unul dintre domeniile cu cele mai rapide progrese în analizele biologice și chimice. În ultimii ani, uTAS pentru analiza de celule, au atras atenția cercetătorilor. În cadrul acestei etape au fost proiectate doua modele de dispozitiv microfluidic: Modelul 1. Structura de canal Y și sortare în structura ramificată (pinched-flow fractionated) și Modelul 2. Structura de canal Y (pinched-flow fractionated), bazate pe metoda hidrodinamică (pinched-flow fractionning) de separare a celulelor după dimensiune dintr-un fluid precum sângele.

În ceea ce privește sistemele de **generatoare de microbule de aer** în cadrul acestei etape s-au determinat performanțele de transfer de oxigen și cele privind consumul energetic în funcție de debitul de alimentare cu aer. Măsurătorile experimentale s-au realizat într-o coloană de aerare (fig. 1), iar determinarea transferului de oxigen al plăcilor s-a efectuat conform standardului ANSI/ASCE 2-91/1993 *Măsurarea transferului de oxigen în apă curată*. S-au prezentat: modelul matematic al sistemului de aerare, modalitatea de determinare a transferului de oxigen în regim nestaționar, modalitatea de analizare și prelucrare a datelor experimentale, precum și corecțiile existente în literatura de specialitate pentru coeficientul de transfer de masă în apă uzată.

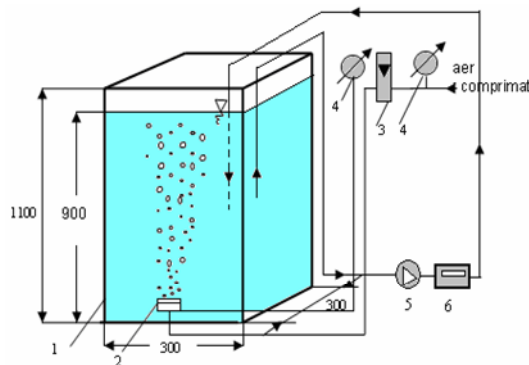


Fig. 1, Schița instalației experimentale; 1– rezervor, 2–placă perforată, 3–rotametrul, 4– manometrul, 5–pompa peristaltică, 6– oximetrul

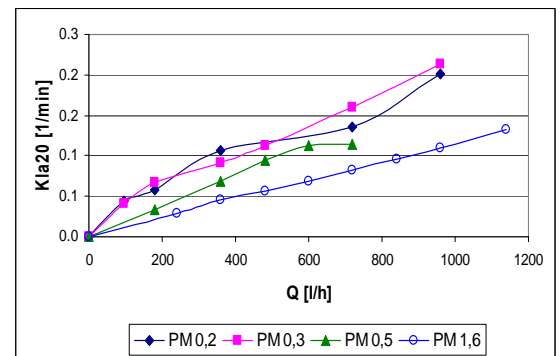


Fig. 2, Variația coeficientului volumetric de transfer la 20°C în funcție de debit pentru plăcile testate

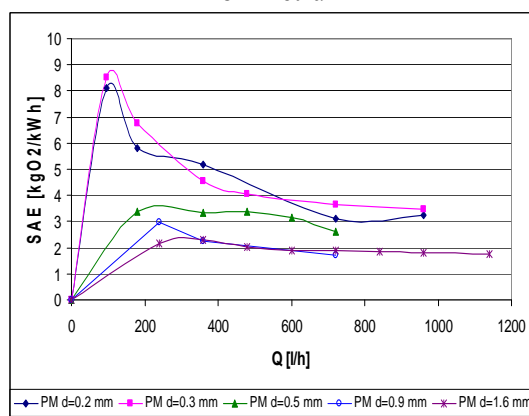


Fig. 3, Variația eficienței standard a aerării în funcție de debit pentru plăcile testate

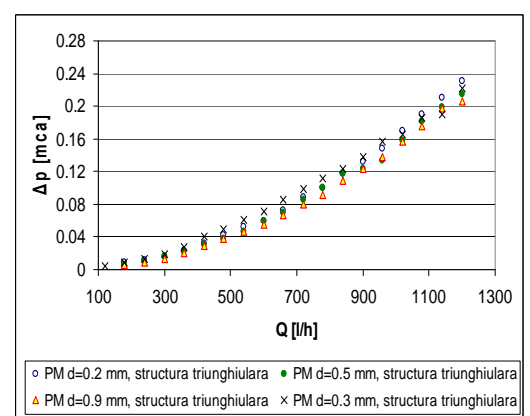


Fig. 4, Variația căderii de presiune în funcție de debit pentru plăcile realizate

De asemenea, s-a realizat o nouă serie de PM cu orificii dispuse într-o structură triunghiulară, la un pas constant de  $7d$ . Proiectarea acestor generatoare de microbule și bule s-a efectuat în concordanță cu criteriile care conduc la îmbunătățirea performanțelor energetice și de

transfer de oxigen: orificii constante, de diametru cât mai mic (pentru creșterea suprafeței interfaciale de contact aer-apă și a timpului de rezidență a bulelor) și cu pierderi de presiune mai mici de  $0,3 \div 0,4$  mca (pentru minimizarea consumului energetic). Astfel, s-au realizat 4 plăci metalice perforate cu diametrul de 60 mm și orificii de 0,2 mm, 0,3 mm, 0,5 mm și 0,9 mm.

Tabelul 1, Parametrii geometrice ai GMB și GB realizate

GMB				GB			
$d$ [mm]	$e$ [mm]	$l$ [mm]	$n$	$d$ [mm]	$e$ [mm]	$l$ [mm]	$n$
0,2	1	1,4	918	0,5	2	3,5	151
0,3	1,5	2,1	406	0,9	1,8	6,3	43

Realizarea plăcilor perforate cu orificii de dimensiuni sub un milimetru și toleranțe de  $\pm 0,01$  mm a implicat utilizarea de aparatură modernă de microprelucrare și complicații tehnice deosebite. Astfel, plăcile au fost realizate pe un centru cu comandă numerică de precizie tip KERN Micro, care prezintă numeroase avantaje: repetabilitate, precizie ridicată a distanțelor dintre găuri, stabilitate termică în timpul prelucrării, determinare automată de precizie a lungimii sculei și a suprafeței plăcii, posibilitatea de a lucra cu scule de diametru foarte mic etc.

În vederea selectării unui generator optim de microbule și/sau bule s-au analizat criteriile funcționale și de performanță a transferului de oxigen și a consumului energetic. Rezultatele obținute au permis caracterizarea și compararea performanțelor plăcilor perforate realizate, permițând selectarea generatorului optim – placa perforată cu orificii de 0,3 mm.

Rezultatele obținute la testarea plăcilor perforate realizate au arătat că:

2. pierderea de presiune pe GMB și GB scade odată cu creșterea diametrului orificiilor; pentru debite de alimentare cu aer  $Q = 120 \div 1200$  l/h,  $\Delta p$  se încadrează între 0,01 și 0,231 mca; căderea de presiune pe GMB și GB testate are valori mai mici decât cele indicate în prospectele firmelor producătoare de echipamente de aerare, deci pot fi considerate eficiente din punct de vedere energetic.
4. parametrii care indică performanțele privind transferul de masă al GMB și GB testate scad odată cu creșterea diametrului orificiilor;
5. eficiența aerării produse de plăcile perforate este superioară celei obținute în cazul utilizării altor tipuri de dispozitive de aerare; de exemplu, pentru  $Q = 320$  l/h,  $SAE = 1,82$  kgO<sub>2</sub>/kWh în cazul generatoarelor din ceramică și  $SAE = 3,2$  kgO<sub>2</sub>/kWh în cazul GMB cu orificii de 0,5 mm.

În urma cercetărilor efectuate în cadrul acestei etape au rezultat cinci articole: unul publicat într-o revistă cotate ISI, unul în revistă indexată în baze de date internaționale, un articol acceptat pentru comunicare și publicare în cadrul unei conferințe internaționale de prestigiu (IAHR) și două comunicate la conferințe naționale cu participare internațională și publicate în edituri recunoscute CNCSIS.

În ceea ce privește realizarea de **modele experimentale pentru microactuatori electromecanici** în cadrul fazei s-a realizat prototipul și certificarea „Microtraductor electromagnetic rotativ unghiular”; s-a realizat prototipul și certificarea „Microactuator electromagnetic planar”; s-a realizat prototipul micropompei magnetostrictive planare. S-au realizat standuri de încercări și măsurători în vederea caracterizării prototipurilor certificate atât în cazul microactorului electromagnetic cât și în cazul microtraductorului rotativ unghiular. De menționat că certificarea celor două produse, dar mai ales în cazul microtraductorului electromagnetic rotativ unghiular au fost efectuate încercări și proceduri în premiera în România pentru care se vor introduce cereri de brevet: măsurarea microfortelor la discul mobil al microactorului; măsurarea caracteristicilor unghiulare; microinductanța funcție de unghiul geometric efectuată cu ajutorul divizorului unghiular (cu rezoluție de 1 minut geometric); măsurarea tensiunii reziduale. În plus cele două produse au validat și câteva noi proceduri tehnologice; de microbobinat, de realizare ale microcircuitelor magnetice, ale realizării bobinelor plate.

PN 35-01-02

În cadrul etapelor proiectului au fost realizate optimizări ale magnetului cuadrupolar, a fost realizat proiectul de execuție pentru magnetul cuadrupolar, s-a realizat prototipul de magnet cuadrupolar precum și experimentări funcționale. De asemenea în partea doua a proiectului s-au realizat experimentări funcționale asupra prototipului de electromagnet superferic, s-a elaborat referențialul, s-a certificat prototipul de electromagnet superferic deasemenea s-a realizat proiectarea bobinelor supraconductoare.

In cadrul etapei I/ 2010 al proiectului au fost stabiliti parametrii electromagnetului cuadrupolar impreuna cu colaboratori din cadrul Institutul pentru Fizica Nucleara (IKP), Darmstadt pe baza caruia s-a realizat schita generala a electromagnetului cuadrupolar, respectiv s-a realizat optimizarea electromagnetului si intr-un final s-a realizat proiectului de executie a magnetului cuadrupolar.

Parametrii stabiliti pentru electromagnetul cuadrupolar au fost stabiliti in concordanta cu cerintele inelului de stocare de inalta energie(HESR-high energy storage ring)al proiectului FAIR, si care sunt urmatoarele:

- Gradient maxim 25 T/m;
- Omogenitate gradient  $10^{-5}$ , pe raza de 35mm;
- Intrefier (diametru) 100mm;
- Lungime magnet 0,6m;

Optimizarile circuitului magnetic cuadrupolar au fost realizate prin folosirea a doua programe de calcul numeric si anume MagNet (program de calcul numeric al campurilor electromagnetice) respectiv OptiNet (program de optimizare). Etapele procesului de optimizare au constat in optimizarea formei geometrice a jugului, in special a formei geometrice aferente polului care prezinta cea mai mare influenta asupra omogenitati gradientului in intrefier si optimizarea bobinelor. In figura 1 este prezentat circuitul magnetic al electromagnetului cuadrupolar optimizat.

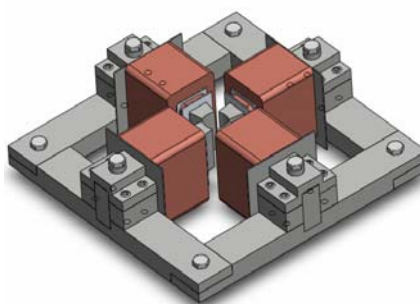


Fig. 1 Ansamblu prototip magnet cuadrupolar optimizat

S-a realizat prototipul de magnet cuadrupolar pe baza optimizarilor numerice realizate si a proiectului de executie, existind mici abateri ale geometriei circuitului magnetic, abateri care au fost corectate in urma masuratorilor.

Valoarea inductiei masurate pe raza intrefierului este cu 0.2 tesla mai mare decat valoarea calculata, in schimb cele doua distributii ale inductiei sunt paralele, astfel prin aplicarea unui curent mai mic prin bobine se poate reduce acesta diferenta.

Omogenitatea gradientului este cu un ordin de marime mai mic pe anumite portiuni ale zonei investigate, neuniformitate care se poate datora numarului redus de puncte in care s-a efectuat masuratorile, cea ce implica necesitatea cresteri numarului de masuratori.

In partea a II-a a proiectului, a fost realizata in primul rand certificarea magnetului superferic dipolar. In acest scop, s-a procedat la Certificarea Magnetului Superferic Dipolar, conform procedurii INCDIE ICPE-CA nr. nr.PS-P-02.2/2010, pentru Certificarea Produselor realizate in INCDIE ICPE-CA.



Ansamblul magnet superferic dipolar  
supraconductoare-miez de fier-ecran termic

Ansamblul bobine

Astfel, a fost emisa Decizia de numire a Comisiei de Certificare, nr. 164 din 25.10.2010, s-a intocmit Raportul de Incercari nr.056 din data de 28.10.2010.

Comisia de Certificare analizand documentele de certificare a constatat ca prototipul "Magnet Superferic Dipolar" se incadreaza cu toti parametrii in valorile din Specificatia Tehnica si ca documentatia de certificare este completa si ca atare s-a procedat la certificarea prototipului.

In cadrul etapei, tot in partea a II-a, a fost de asemeni proiectata si realizata o bobina supraconductoare (solenoid supraconductor) pentru campuri magnetice intense (>5T).



Bobina supraconductoare Nb-Ti (solenoid)  
pentru camp magnetic 5T.



Criostatul bobinei supraconductoare

Caracteristicile acesteia sunt:

- camp magnetic produs in interior:  $B_{min}=5T$
- lungimea bobinei: 80mm
- diametrul interior: 20mm
- material supraconductor utilizat: NbTi+Cu
- temperatura de lucru: 4,2K
- material suport: otel austenitic

Bobina supraconductoare, este de fapt un sistem, alcatuit din urmatoarele parti componente:

- criostatul sistemului
- criocooler (pentru racire la 4,2K)
- solenoidul supraconductor (Nb-Ti)
- sursa programabila de alimentare de 300A, cc
- agregat de vid avansat

Caracteristicile principalelor parti componente ale ansamblului bobina supraconductoare sunt dupa cum urmeaza:

Criocoolerul: de tip Gifford Mc Mohon, care are doua stadii de racire, cu urmatoarele caracteristici:

- Nivelul 1 de racire: 35W@50K
- Nivelul 2 de racire : 1.5 W @4.2K
- Cel mai scazut nivel de temperatura (la nivelul 2 de racire) : 3.5 K
- Timpul de racire la nivelul 2 : ~ 60 min (4.2K)

Criostatul, realizat din otel austenitic, are rolul de a sustine criocoolerul si bobina supraconductoare si in acelasi timp de a asigura conditii optime de lucru atat bobinei cat si criocoolerului: vid avansat de  $10^{-5}$  torr si protectia la influxuri termice de la exterior catre interiorul sau, lucru realizat si prin utilizarea de ecrane termice (50K).

Sursa programabila de alimentare de 300A, cc are caracteristicile principale urmatoare:

- Domeniu de lucru: 0...300A
- Viteza de crestere a curentului:  $100\mu A/min...30A/s$
- Tensiune iesire: 0-8V
- Sarcina: 0...100Henry

In etapele urmatoare bobina supraconductoare va fi testata si vor fi stabiliti parametrii reali de lucru ai acesteia si de asemeni se va elabora referentialului initial pentru certificarea bobinei supraconductoare.

PN 35-01-03

**Etapa I: Caracterizare proprietati mecanice modele de laborator**

**Activitatile Etapa I:**

- Caracterizare proprietati mecanice pe modele de laborator din materiale compozite ceramice pe baza de SiC
- Caracterizare proprietati mecanice pe modele de laborator din materiale compozite ceramice pe baza de Al (Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; Al-SiC)

### **Rezultatele Etapei I**

- ◆ *Au fost caracterizate* modele experimentale din materiale ceramice compozite ceramice, pe bază de SiC, din punct de vedere al caracteristicilor fizico-structurale, al proprietăților mecanice și al proprietatilor de dilatare termica
- ◆ *Au fost caracterizate* modele de laborator realizate din materiale compozite metalice, pe baza de Al, ranforsate cu nanoparticule de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și SiC, din punct de vedere al proprietatilor mecanice: Rezistenta mecanica la rupere sau la tractiune (R<sub>m</sub>), Alungire (A), Limita de curgere la intindere (R<sub>p0,2</sub>), Rezistenta la compresiune (R<sub>m</sub>), Limita de curgere la compresiune (R<sub>p0,2</sub>), Microduritate (HV)
- ◆ *S-au selectat compozitii optime* de modele compozite din Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și Al-SiC, din punct de vedere al performantelor mecanice, in vederea experimentarilor ulterioare
- ◆ *S-au realizat* modele experimentale sub forma de bare extrudate (Ø 8 mm), din materiale compozite metalice Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și Al-SiC, optimizate
- ◆ *S-au caracterizat* barele extrudate obtinute, din materiale compozite metalice Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și Al-SiC din punct de vedere al proprietatilor fizice (densitate, porozitate remanenta) și al caracteristicilor microstructurale, precum și din punct de vedere al performantelor mecanice.

### **Etapa II. Experimentări preliminare pentru realizare modele experimentale din materiale compozite**


#### **Activitatile Etapei II**

- Stabilire parametrilor tehnologici de elaborare modele experimentale din materiale compozite ceramice pe baza de Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiC
- Stabilire parametrilor tehnologici de elaborare modele experimentale din materiale compozite metalice Al-2%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- Experimentări preliminare. Optimizare modele experimentale din materiale compozite ceramice pe baza de Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiC
- Experimentări preliminare. Optimizare modele experimentale din materiale compozite metalice Al-2%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sub forma de bare extrudate

#### **Rezultatele Etapei II**

- ✓ *Au fost stabiliti parametrilor tehnologici* de elaborare materiale compozite pe baza de **Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiC**, pentru fiecare etapa a fluxului tehnologic: *Dozare*→*Omogenizare*→*Măcinare*→*Uscare*→*Presare-Sinterizare în plasmă*, precum și *parametrilor tehnologici* de elaborare modele experimentale din materiale compozite metalice **Al-2%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** sub forma de bare extrudate, pentru fiecare etapa de procesare: macinare mecanica-presare-sinterizare-extrudare, pe baza datelor din literatura și a rezultatelor proprii prezentate in etapele anterioare.
  - ✓ *S-au elaborat* materiale ceramice compozite pe baza de Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiC, prin metoda de obținere a pulberilor ceramice, cu compozitiile chimice :
    - ❖ Material compozit ceramic cu compoziția A21: 78%Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>-20%SiC-1%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-1%Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
    - ❖ Material compozit ceramic cu compoziția A 22: 77%Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>-20%SiC-1,5%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-1,5%Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- urmărindu-se etapele fluxului tehnologic: *Dozare*→*Omogenizare*→*Măcinare*→*Uscare*→*Presare-sinterizare în plasmă*
- ✓ *Au fost caracterizate pulberile compozite ceramice* A21 și A22, cu diverse concentratii de adaosuri, din punct de vedere al caracteristicilor fizice (parametru de retea și dimensiune de cristalit).
  - ✓ *S-au realizat modele de laborator din compozite ceramice* pentru masuratori ale caracteristicilor mecanice, din amestecurile de pulberi A21 și A22, utilizandu-se matrita cu Φ=40mm.
  - ✓ *Au fost efectuate caracterizari fizico-structurale* pe modele de laborator din materiale compozite ceramice (densitate in stare presata, analiza microstructurala, porozitate și absorbție de apă), caracterizări din punct de vedere al *proprietăților mecanice* pe modele de laborator din materiale compozite ceramice (microduritate Vickers, rezistența la încovoiere, Modul de elasticitate)
  - ✓ *Au fost optimizate* materialele compozite ceramice pe bază de Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiC
  - ✓ *S-au realizat modele experimentale* de laborator sub forma de calupi cilindrici pentru extrudare de diametru Ø=18 mm, din amestecuri de pulberi din sistemul Al-2%vol.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dupa 2, 4, 6 și 8 h de macinare mecanica (MM), urmarindu-se fluxul tehnologic de fabricatie prin metoda metalurgiei pulberilor
  - ✓ *Au fost caracterizate semifabricatele sub forma de calupi sinterizati*, din materiale compozite metalice Al-2%vol.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2, 4, 6 și 8 h MM), in stare presata și sinterizata, din punct de vedere al proprietatilor *fizico-structurale, electrice și mecanice*



	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>S-au realizat modele experimentale sub forma de bare extrudate de <math>\varnothing=8</math> mm, din materiale compozite metalice Al-2%vol.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2, 4, 6 si 8 h MM), prin metoda directa de extrudare la cald</i></li> <li>✓ <i>Au fost caracterizate bare extrudate obtinute din materiale compozite metalice Al-2%vol.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2, 4, 6 si 8 h MM), din punct de vedere al proprietatilor fizice si electrice (densitate, porozitate remanenta, conductivitate si rezistivitate electrica), din punct de vedere al caracteristicilor microstructurale, prin microscopie optica si electronica, precum si din punct de vedere al performantelor mecanice (Rezistenta mecanica la rupere sau la tractiune (<math>R_m</math>), Alungire (A), Limita de curgere la intindere (<math>R_{p0,2}</math>), Rezistenta la compresiune (<math>R_m</math>), Limita de curgere la compresiune (<math>R_{p0,2}</math>), Microduritate (HV)</i></li> <li>✓ <i>A fost selectat materialul compozit optim Al-2%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2 si 4h MM) din punct de vedere al performantelor fizico-mecanice, in vederea experimentarilor ulterioare</i></li> </ul>
PN 35-01-04	<p><b>Etapa I/2010: Model experimental de aliaj de staniu alotropic stabil la temperaturi scăzute</b></p> <p><b>Obiectivele Etapei I/2010</b> au fost urmatoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborarea aliajului de staniu alotropic stabil pentru acoperiri</li> <li>▪ Caracterizarea loturilor experimentale de aliaj de staniu</li> <li>▪ Elaborarea tehnologiei experimentale de obtinere prin turnare a aliajului de staniu alotropic stabil pentru acoperiri</li> <li>▪ Identificarea potențialilor agenți economici de interes pentru valorificarea rezultatelor</li> <li>▪ Prezentarea si demonstrarea functionalitatii si utilitatii solutiei propuse</li> </ul> <p>In scopul îndeplinirii <b>Obiectivului general al Proiectului</b> in Faza I/2010 au fost efectuate următoarele <b>activități</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>A.I.1. Studiul limitelor de solubilitate</i> a elementelor propuse pentru microalierea staniului: cupru, zinc, titan, plumb, nichel si determinarea zonei favorabile a diferenței de diametru atomic;</li> <li>- <i>A.I.2. Elaborarea prin turnare a modelelor experimentale de aliaj de staniu</i> din sistemele: SnBiSb, SnSb, SnCuTi, SnZnTi, SnPbNi, SnPb1Ni, SnCu, Pb80Sn20. Probele se prezinta sub forma de semifabricate cilindrice de dimensiuni 25 x 20 x 10 mm.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>A.I.3 Caracterizarea modelelor experimentale obtinute prin turnare:</i> determinarea compoziției chimice, în scopul verificării încadrării materialelor metalice, din punct de vedere compozițional in limitele impuse; analiza microstructurală, în scopul relevării efectului modificador de structură al elementelor de aliere în contextul parametrilor tehnologici utilizați; determinarea microduritatii Vickers, pentru a evalua rezistența pe care o opun materialele la pătrunderea unui penetrator de forma unei piramide din diamant, acționat de o forță constantă, un timp limitat; analiza termica, pentru determinarea domeniului de topire si a entalpiei de topire; determinarea rezistivitatii electrice;</li> <li>- <i>A.I.4. Laminarea probelor turnate</i> de la semifabricat de dimensiuni 25 x 20 x 10 mm la semifabricat laminat cu grosimea de 2 mm. Laminarea s-a efectuat pe un Laminor tip Mario di Maio, după un numar de 13 treceri, fără încălziri intermediare și cu o reducere de 0,6 mm pe trecere.</li> <li>- <i>A.I.5. Caracterizarea probelor laminate:</i> determinarea conductivitatii termice, pentru a evalua capacitatea materialelor obținute de a transmite caldura atunci cand este supus unei diferente de temperatura; determinarea capacității de adsorbție a suprafeței materialelor obținute prin calcularea vitezei de coroziune în medii (NaCl 4M + HCl) cu pH =3.5 prin teste electrochimice; determinarea capacității de adsorbție a suprafeței materialelor obținute răcite în azot lichid (-196 °C) prin calcularea vitezei de coroziune în medii cu pH = 3.5 prin teste electrochimice; determinarea densității materialelor obținute experimental, prin metoda hidrostatică. Aliajul SnCuTi prezinta viteza de coroziune de 4,99 μm/an, in timp ce aliajul SnCuTi racit 48 h la temperatura de -196 °C are viteza de coroziune de 1,58 μm/an.</li> <li>- <i>A.I.6. Trefilarea probelor laminate</i> de la dimensiuni semifabricat de 25 x 20 x 2 mm la produs final □ 1,5 - 2,4 mm: 10 treceri cu o reducere pe trecere de 1,8 mm și 6 treceri cu o reducere pe trecere de 0,3 mm. Aspectul probelor trefilate este prezentat in figura de mai jos.</li> </ul>



- *A.I.7. Caracterizarea probelor trefilate:* determinarea caracteristicilor rezistenței mecanice a șarjelor experimentale obținute, rezistența la rupere și alungirea;
- *A.I.8. Caracterizarea probelor turnate, laminate și trefilate* s-a efectuat în vederea stabilirii corelației: compoziție chimică - microstructură – rezistență mecanică - capacitate de adsorbție a suprafeței;
- *A.I.9. Elaborarea tehnologiei experimentale de obținere prin turnare a aliajului de Sn alotropic stabil pentru acoperiri* în două variante:  $T_{\text{topire}} = 1600 - 1650 \text{ } ^\circ\text{C}$  (var. 1), respectiv  $T_{\text{topire}} = 430 - 450 \text{ } ^\circ\text{C}$  (var. 2);
- *A.I.10. Identificarea potențialilor beneficiari* în scopul valorificării rezultatelor activităților de cercetare efectuate în cadrul Proiectului, prin Transfer tehnologic. Potențialii beneficiari pot fi agenții economici din domeniul industriei auto, energetice, electrotehnice și industriei ușoare. În acest sens, SC Galfinband SA din Galați și-a exprimat expresia de interes. SC Galfinband SA este înregistrată la Registrul Comerțului cu numărul: J17/49/1991 și are în nomenclatorul activităților pe care le desfășoară următoarele tipuri de activități: producție de benzi din oțel laminate la rece, neacoperite sau acoperite metalic cu Sn, aliaje Pb-Sn sau Zn.
- *A.I.11. Stabilirea condițiilor de testare a aliajului în vederea prezentării și demonstrării funcționalității și utilității soluției propuse:* efectuarea lipiturilor folosind aliajele de staniu elaborate experimental, lipirea efectuându-se pe tablă de oțel cu grosimea de 0,7 mm. Verificarea capacității de protecție anticorozivă după aplicarea unui tratament de răcire ( $-70 \text{ } ^\circ\text{C}$ , 96 ore)

**Etapa II/2010: Model experimental de acoperire cu aliaj de staniu alotropic stabil la temperaturi scăzute**

**Obiectivele Etapei II/2010** au fost următoarele:

- Elaborarea aliajului de staniu pentru acoperiri anticorozive obținut prin microalierea staniului la temperaturi  $\leq 500 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
- Caracterizarea loturilor experimentale de aliaj de staniu pentru acoperiri anticorozive obținut prin microalierea staniului la temperaturi  $\leq 500 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Demonstrarea utilității și funcționalității variantei tehnologice propuse
- Obținerea de acoperiri de protecție din aliaj de staniu alotropic stabil la temperaturi scăzute pe suport cupru/otel și caracterizarea produselor.

În scopul îndeplinirii **Obiectivului general al Proiectului** în Faza II/2010 au fost efectuate următoarele **activități**:

*A.II.1) Elaborarea și caracterizarea modelului experimental de aliaj de staniu alotropic stabil pentru acoperiri ( $T \leq 500 \text{ } ^\circ\text{C}$ )* sub forma de lingouri cu secțiune patratică sau rotundă

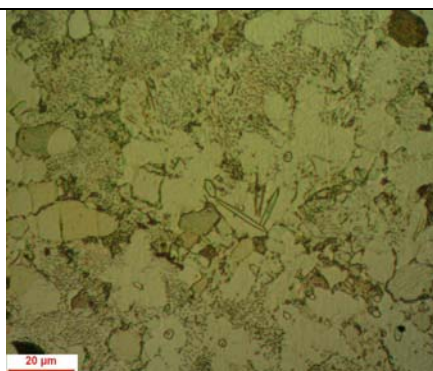
Această activitate a constat în determinarea compoziției chimice, în scopul verificării încadrării în limitele impuse; determinarea microstructurii, în scopul relevării efectului modificador de structură al elementelor de microaliere, în contextul parametrilor tehnologici utilizați; determinarea domeniului de topire în scopul verificării încadrării în limitele impuse; determinarea capacității de umectare a suprafeței; determinarea caracteristicilor de rezistență mecanică și electrică;

Pentru înlocuirea aliajului toxic  $\text{Sn}_{20}\text{Pb}_{80}$ , a fost ales ca optim din punctul de vedere al caracteristicilor fizice, mecanice și electrochimice aliajul de staniu alotropic stabil la temperaturi scăzute (negative) din sistemul SnCuTi și SnBiSb.

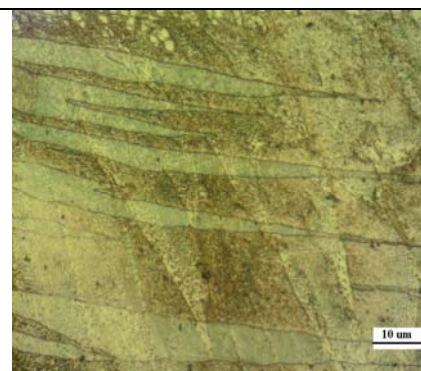
Compoziția chimică a acestor aliaje este protejată prin Cererea de brevet de invenție A/00365/26.04.2010 – aliaj SnCuTi și Cererea de brevet de invenție A/00365/26.04.2010 – aliaj SnCuTi

Aliajul ternar de tipul SnCuTi face parte din categoria materialelor avansate pe baza de staniu cu proprietăți de rezistență mecanică și protecție anticorozivă îmbunătățite.

Aliajul alotropic stabil pentru acoperiri ( $T \leq 500 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) de tip SnCuTi este un aliaj bifazic cu structură de turnare cu cristale alungite relativ uniforme orientate conform fluxului de răcire la solidificare.



a)



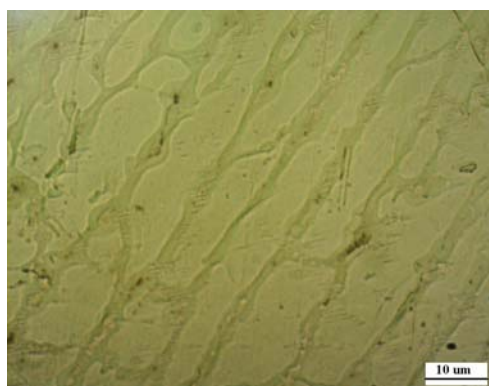
b)

Sectiune longitudinală (a) x150, (b) x300; Atac chimic.

Caracteristici fizico-mecanice și funcționale ale aliajului SnCuTi:

- Densitate:  $7,3 \text{ g/cm}^3$
- Temperatura de topire a aliajului:  $237,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Difuzivitate termică:  $32,4 \text{ mm}^2/\text{s}$
- Căldură specifică,  $C_p$ :  $1.445 \text{ J/K}$
- Rezistivitate electrică:  $11.1 \text{ } \mu\Omega\text{cm}$
- Microdurate Vickers, starea turnat:  $9,4 \text{ daN/mm}^2$
- Rezistența la rupere,  $R_m$ :  $55,14 \text{ MPa}$ ;
- Capacitate de umețare a suprafeței (apa):  $\theta_{\text{stanga}}: 72.12^\circ$ ;

Aliaj SnBiSb este un aliaj bifazic cu structură de turnare cu cristale alungite relativ uniforme orientate conform fluxului de răcire la solidificare, cristale aciculare de compus SnSb, Fig.2.



Imagini de microscopie optică aliaj SnBiSb; (a) x150, (b) x300; Atac chimic

Caracteristici fizico-mecanice și funcționale ale aliajului SnBiSb:

- Densitate:  $7,29 \text{ g/cm}^3$
  - Temperatura de topire a aliajului:  $238.6 \text{ }^\circ\text{C}$
  - Difuzivitate termică:  $34.43 \text{ mm}^2/\text{s}$
  - Căldură specifică  $C_p$ :  $1.277 \text{ J/K}$ ;
  - Rezistivitate electrică:  $12.5 \text{ } \mu\Omega\text{cm}$
  - Microdurate Vickers:  $9.26 \text{ daN/mm}^2$
  - Rezistența la rupere,  $R_m$ :  $31,08 \text{ MPa}$ ;
  - Rezistența mecanică a lipiturii:  $R_m$ : Fe/Pb80Sn20 - $129,52 \text{ MPa}$ ; Fe/SnBiSb - $137,85 \text{ MPa}$
- A.II.2 Elaborarea modelului experimental de: BANDA DE CUPRU ACOPERITA, BANDA DE OTEL ACOPERITA cu aliaj de staniu alotropic stabil la temperaturi scăzute: Elaborarea fluxului tehnologic, stabilirea parametrilor de lucru și obținerea produsului acoperit; Determinarea grosimii stratului de acoperire; Determinarea capacității de lipire; Verificarea aderenței stratului de acoperire; Verificarea capacității de protecție anticorozivă după aplicarea unui tratament de răcire ( $-70 \text{ }^\circ\text{C}$ , 96 h).

**Rezultatele** obținute în 2010 s-au concretizat în:

- modele experimentale de aliaj de Sn alotropic stabil la temperaturi scăzute pentru acoperiri din sistemele SnBiSb, SnSb, SnCuTi, SnZnTi, SnPbNi, SnPb1Ni, SnCu, SnPb

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prototip de aliaj de SnCuTi alotropic stabil la temperaturi scazute pentru acoperiri</li> <li>- model experimental de aliaj de SnBiSb alotropic stabil la temperaturi scazute pentru lipire moale</li> <li>- model experimental de banda de otel/cupru acoperita cu aliaj de SnCuTi alotropic stabil la temperaturi scazute.</li> </ul>
<b>PN 35-01-05</b>	<p>Determinari fizice pentru calculul efectului magnetocaloric si corelatii intre parametri de proces si proprietati macroscopice, de interes tehnic</p> <p>In aceasta etapa au fost realizate urmatoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza compusilor cu efect magnetocaloric realizati: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. determinare caldura specifica si capacitate calorica ;</li> <li>b. determinare susceptibilitate si moment magnetic;</li> </ul> </li> <li>- Modelare circuit cuplaj magnetic;</li> </ul>

**Obiectiv 2:** Surse noi de energie, conversie si recuperare

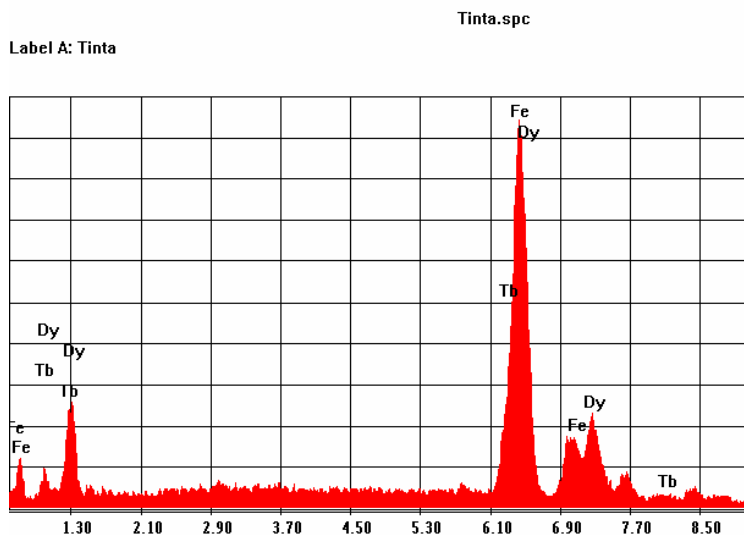
<b>PN 35-02-01</b>	<p>I. Activități experimentale de pregătire si realizare ale produsului si/sau procesului tehnologic</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizare model experimental</li> <li>2. Realizare model experimental</li> <li>3. Analiza si pregătirea amestecului de biomasa pentru experimentări</li> </ol> <p><b>Performante urmărite:</b> Realizare si/sau pregătire pentru experimentări produs si/sau proces tehnologic la nivel de model experimental</p> <p>II. Experimentări preliminare de produs si/sau proces tehnologic</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Experimentări preliminare pentru definirea parametrilor</li> <li>2. Experimentări preliminare pentru definirea parametrilor</li> <li>3. Experimentari pentru studiul hidrodinamicii masei in reactoarele de fermentare</li> </ol> <p><b>Performante urmărite:</b> Definirea parametrilor si preliminari cantitative ale acestor</p>
<b>PN 35-02-02</b>	<p>In cadrul proiectului se doreste realizarea a doua dispozitive pe baza de materiale magnetice pentru recuperare de energie din mediu si transformarea sa in energie electrica.</p> <p><b>Partea A</b> a proiectului consta in realizarea unui dispozitiv cu recuperare de energie ce se doreste a fi folosit in medicina. Asa cum sunt folositi in prezent senzorii pe baza de materiale magnetostrictive fara contact, aceste dispozitive realizate la scara nanometrica pot fi folosite in aplicatii ce presupun introducerea in corp, iar prin aceasta recuperare de energie ele putandu-se alimenta continuu, fara a necesita interventii suplimentare, fiind utilizate drept sursa de curent pentru alimentarea dispozitivelor medicale.</p> <p><b>Partea B</b> a proiectului consta in realizare unui dispozitiv pentru recuperare de energie din mediu – miscarea de oscilatie data de vibratiile rezultate la transversarea unui pod – si transformarea acesteia in energie electrica. Acest dispozitiv prevede o bobina de infasurare ce transforma, cu ajutorul unui magnet legat de pod, energia de vibratii in energie electrica.</p> <p><u>Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului :</u></p> <p>Principalele rezultate estimate sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dispozitiv cu recuperare de energie ce se doreste a fi folosit in medicina;</li> <li>- dispozitiv pentru recuperare de energie din mediu – miscarea de oscilatie data de vibratiile rezultate la transversarea unui pod</li> </ul> <p><u>Obiectivul fazei :</u></p> <p>In cadrul fazei de executie cu numarul III, in <b>partea A</b>, obiectivele au constat in caracterizare structurala, Caracteristici electrice, magnetice si termice si identificarea aplicatiilor ce folosesc dispozitive pentru recoltarea de energie bazate pe materiale magnetostrictive..</p> <p>In <b>partea B</b> a proiectului obiectivele specifice se refera la determinarea parametrilor dispozitivului si la obtinere unui model.</p> <p><u>Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracteristici structurale, electrice si magnetice, studiu documentar asupra diferitelor aplicatii ale materialelor magnetostrictive pentru captarea de energie.</li> <li>- la proiectarea si obtinerea unui model de laborator de microgenerator electromagnetic si la un stand de testare si teste de laborator.</li> </ul> <p>.Aliajele de tip Terfenol, bazate pe compusul (Tb,Dy)Fe<sub>2</sub> au fost elaborate si turnate in mai multe sarje in cuptorul cu inductie de tip Heraeus, pornind de la Tb elemental (99,99 %), Fe tehnic pur (puritate 99.5 %), si prealiajul Dy80-Fe20. Pentru experimentari s-au utilizat mai multe variante compositionale (in % atomice): Tb<sub>0.3</sub>Dy<sub>0.7</sub>Fe<sub>1</sub>; Tb<sub>0.3</sub>Dy<sub>0.7</sub>Fe<sub>1.5</sub>; Tb<sub>0.3</sub>Dy<sub>0.7</sub>Fe<sub>1.9</sub>; Tb<sub>0.3</sub>Dy<sub>0.7</sub>Fe<sub>2</sub>. Elementele sarjelor au fost decapate cu solventi organici. Fierul tehnic a fost dezoxidat in prelabil printr-un tratament de reducere in atmosfera reducatoare (hidrogen), la temperaturi de 800 – 850°C,</p>

timp de 2 – 3 ore.

Probele realizate au fost caracterizate structural prin difracție de raze X

Pentru prepararea straturilor subțiri pe baza de terfenol prin tehnica magnetron sputtering a fost realizată o tintă de Terfenol, având la baza aliajul cu compoziția Tb<sub>0.3</sub>Dy<sub>0.7</sub>Fe<sub>1,5</sub>. Debitarea tinteii la dimensiunile:  $\Phi = 40$  mm și  $h = 3$  mm, dimensiuni impuse de dispozitivul port-proba al magnetronului, a fost realizată prin electroeroziune.

Structural, suprafețele depuse au fost studiate prin microscopie de forță atomică, microscopie de baleire de fascicul de electroni, analiză elementală și prin difracție de raze X (determinându-se uniformitatea depunerii, topografia acestora și alte caracteristici dependente de materialul depus (proprietăți magnetice, electrice, etc. sub formă de hărți topografice), dimensiunile medii de cristaliți și parametrii celulei elementare.



#### Analiza EDX a tinteii de terfenol

În etapa curentă s-a efectuat un studiu bibliografic asupra dispozitivelor pentru recoltarea de energie bazate pe materialele magnetostrictive.

Senzorii au o mare importanță, datorită întării lor într-o gamă largă de aplicații, cum ar fi cele industriale, de transport, auto, medicale, militare, și cele de mediu.

Efectele magnetice sunt responsabile pentru mai multe principii de detecție rezultate din senzori, care joacă un rol semnificativ în măsurătorile fizice folosite în toate tipurile de aplicații. Pe baza noilor tehnici magnetice au fost elaborați noii senzori de dimensiuni mecanice, de proximitate, de poziție, stres, de cuplu și accelerație. Unul dintre efectele magnetice cele mai des folosite, în tehnologiile de senzori magnetici de astăzi este magnetostricțiunea.

Magnetostricțiunea este o proprietate specială în materiale magnetice și a fost îndelung investigată atât din punct de vedere al teoriei și modelării, precum și în ceea ce privește detaliile experimentale și aplicațiile. Teoria ei se bazează în general pe principiile micromagneticii. O tehnică ce utilizează fenomenul magnetostricțiunii este proiectarea și dezvoltarea de senzori ce măsoară deplasarea, stresul și câmpul, ceea ce reprezintă linia tehnică magnetostrictivă de întârziere (MDL).

Motivația pentru realizarea unui astfel de experiment a fost nevoia de răspuns sensibil și repetabil, atunci când se folosesc elemente magnetostrictive fie ca MDL sau ca nuclee de detecție. În unele lucrări răspunsul senzorilor bazati pe tehnica MDL este prezentat utilizând materiale cu magnetostricțiune negativă.

În monitorizarea in vivo a implanturilor genunchiului uman după artroplastie totală crește cunoștințele despre mișcarea articulară și despre condițiile de suprasolicitare. Senzorul propus este autonom și execută în mod autonom măsurători într-un mediu protejat și transmite fără fir date direct din interiorul implantului la o unitate exterioară de citire. Forțele transmise dincolo de genunchi sunt comune în timpul normal de activități umane, cum ar fi mersul pe jos, de rulare sau alpinism și poate fi măsurat astfel direct. Bateriile sunt complet eliminate de energie de recoltare de la un câmp magnetic aplicat extern colectate de la un rulo în miniatură în interiorul implantului. Bobina receptoare poate fi amplasată pe piciorul pacientului. Datele generate de la acest dispozitiv va furniza informații pentru noi modele, tehnici și punerea lor în aplicare. În plus, dispozitivul poate fi folosit pentru a îmbunătăți proiectarea și a rafina instrumentele chirurgicale. Acest dispozitiv poate fi extrem de util și transformat în ghid operativ de post-terapie și detectarea activităților umane, care ar supraîncărca implantul.

Senzorul propus este autonom și este compus dintr-un traductor de forță personalizat, electronica miniaturizată de putere pentru RF de comunicare și de capacități de recoltare de energie.

În capitolul III ***“Determinarea parametrilor dispozitivului.*** Obținere model” a fost proiectat



sistemul de recoltare de energie

Dispozitivul este un hibrid cu Oscilator Armonic Mecanic (OAM) cu mișcare de translație, întreținută de vibrație, a cărui vector de mișcare este aliniat cu axa de translație paralelă a vectorului forței de gravitație și are în componență: arc, greutate, consolă de fixare, generator electromagnetic (GEM)

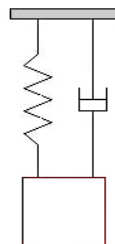


Figura nr. 2 - Oscilator Armonic Mecanic (OAM)

OAM ar trebui să aibă o frecvență de rezonanță sincronă cu frecvența de rezonanță medie a construcției civile unde ansamblul GEM cu OAM este instalat. Frecvența de rezonanță medie este produsă de fluctuația sarcii distribuite în zona de rezonanță a construcției civile. Sarcinile mecanice constau în cazul podurilor în pedestrieni și vehicule, provocând densitate de sarcina și masă fluctuantă.

Referința mecanică a OAM ar trebui rigidizată la sol, însă acest lucru nu este economic deoarece, de exemplu, în cazul podurilor, punctul de vibrație maximă este jumătatea distanței dintre pilonii de susținere a podului, iar solul se află la distanță mare de GEM.

#### a. Amplificarea de tensiune

Amplificatorul de tensiune este necesar datorită tipului de aplicație a energiei electrice la care este folosit GEM. Datorită faptului că dispozitivele electronice nu pot funcționa cu tensiune mai mică de 0,4 V (în cazul semiconductori cu Germaniu), este necesară creșterea tensiunii cu pierderi cât mai mici posibile. În varianta clasică se folosește un transformator cu raport de transformare dependent de tensiunea electromotoare furnizată de GEM.

Este posibilă utilizarea condensatoarelor nepolarizate fără electrolit, cu dielectric solid din  $TiO_2$  sau cele cu dielectrice cu permitivitate electrică mare. În funcție de constanta de timp și energia furnizată de GEM se poate calcula capacitatea condensatorului ori a bateriei de condensatoare, plecând de la ecuația:

$$E=C \frac{U^2}{2}$$

considerînd că echipamentul electronic funcționează temporar.

b. **Sarcina** - este un echipament electronic de comunicare ce transmite/recepționează în radio-frecvență, necesitînd un consum mic de putere și pe cît posibil, funcționare la tensiunea de alimentare de mai puțin de 1,5 V, avînd în vedere pierderea de putere prin conversia de energie electrică.

Optimizarea urmărește liniarizarea curbei de încărcare/descărcare a supercondensatorului, în condițiile unui timp de încărcare de 10 minute și o eNERGIA electrică disponibilă de peste 15 Wh.

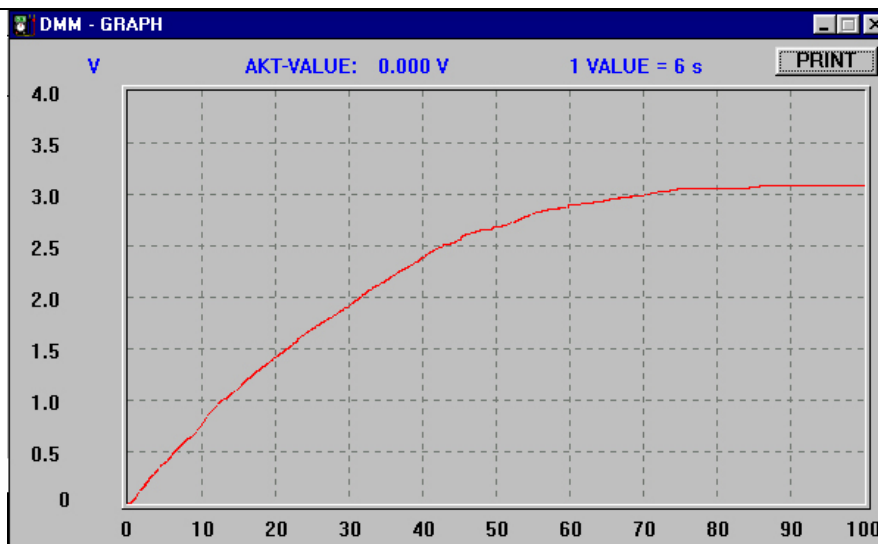


Figura nr. 3 - Curba de încărcare a supercapacitorului în buclă

PN 35-02-03

Proiectul are drept scop realizarea unui material de acoperire pe bază de polimeri miscibili cu apă dopat cu microsferă ceramică, în vederea realizării unor proprietăți termoizolante.

În acest context, obiectivele generale ale proiectului sunt:

- realizarea unor studii și analize privind domeniile compoziționale ale unor materiale tip „microsfere ceramice”
- experimentarea și caracterizarea unor suspensii de materiale de acoperire și realizarea unui model de laborator „material de acoperire microsferă ceramică”
- realizarea unui model experimental material de acoperire termoizolant cu microsferă ceramică
- omologarea materialului de acoperire termoizolant cu microsferă ceramică și depunerea unei cereri de brevetare a compoziție de material de acoperire termoizolant cu microsferă ceramică.

Se va urmări realizarea unei suspensii de material cu microsferă ceramică pentru acoperiri termoizolante, cu următoarele caracteristici:

- dimensiunea „microsferelor” 50- 500  $\mu\text{m}$
- timp de uscare 2-6 ore la atingere
- greutate specifică  $1,5-2,9 \pm 0,05\text{gr/ml}$  (la  $20^{\circ}\text{C}$ )
- putere de acoperire  $3-6 \text{ m}^2/\text{l}$
- conductivitate termică  $0,1- 1 \text{ W/m/grd.C}$
- rezistență la apă, la medii corozive

-creșterea nivelului științific al cercetătorilor implicați în realizarea proiectului;

- oportunități pentru învățământul post universitar prin atragerea de masteranzi și doctoranzi în rezolvarea unor tematici pe aceasta direcție;

- oportunități de cercetare interdisciplinară în cadrul unor proiecte internaționale care dezvoltă cercetări în domeniul acoperirilor și straturilor subțiri de natură ceramică. Principalele rezultate științifice obținute prin studiile experimentale proprii se vor comunica la conferințe interne și internaționale.

Rezultatele ce vor fi obținute în cadrul proiectului vor fi brevetate.

PN 35-02-04

În cadrul fazei s-au realizat următoarele activități:

- realizarea unui model experimental element ceramic de etanșare;
- caracterizări specifice;

S-a măsurat **rezistența mecanică la încovoiere** (rupere), prin metoda în trei puncte, pe mașina de încercat Zwick-Roell. S-a obținut o rezistență la încovoiere de 47,57 MPa, pe probe sinterizate la  $1400^{\circ}\text{C}/2,5$  ore și de 59,83 MPa pe probe sinterizate la  $1600^{\circ}\text{C}/1,5\text{h}$ .

De asemenea s-a încercat testarea epruvetelor privind **rezistența la întindere și compresiune** pe Mașina universală pentru testarea mecanică în regim static a materialelor, model LFM 30kN, Walter&Sai AG Elveția. Rezistența la compresiune obținută: **138,36 MPa**, pe probe sinterizate la  $1400^{\circ}\text{C}/2,5$  ore și de **351,32 MPa** pe o probă sinterizată la  $1600^{\circ}\text{C}/1,5\text{h}$ .

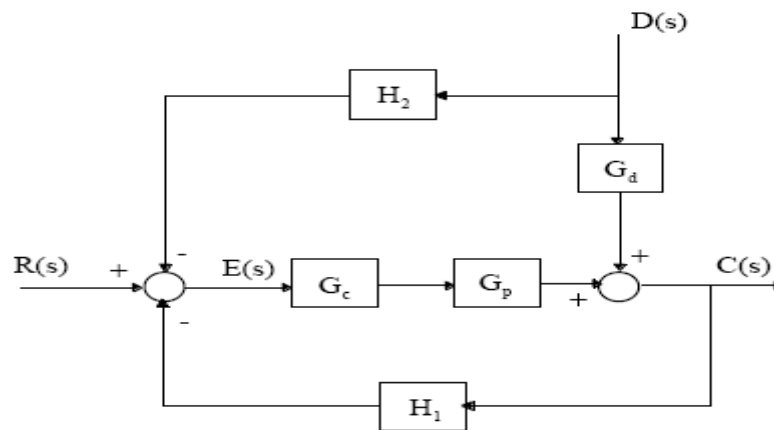
Rezistența la întindere obținută: **18,37 MPa**, pe probe sinterizate la  $1400^{\circ}\text{C}/2,5$  ore și de MPa pe o probe sinterizate **6,89** la  $1600^{\circ}\text{C}/1,5\text{h}$ .

**Rezistența în medii agresive** s-a făcut în acid sulfuric și hidroxid de sodiu. Probele s-au comportat foarte bine.

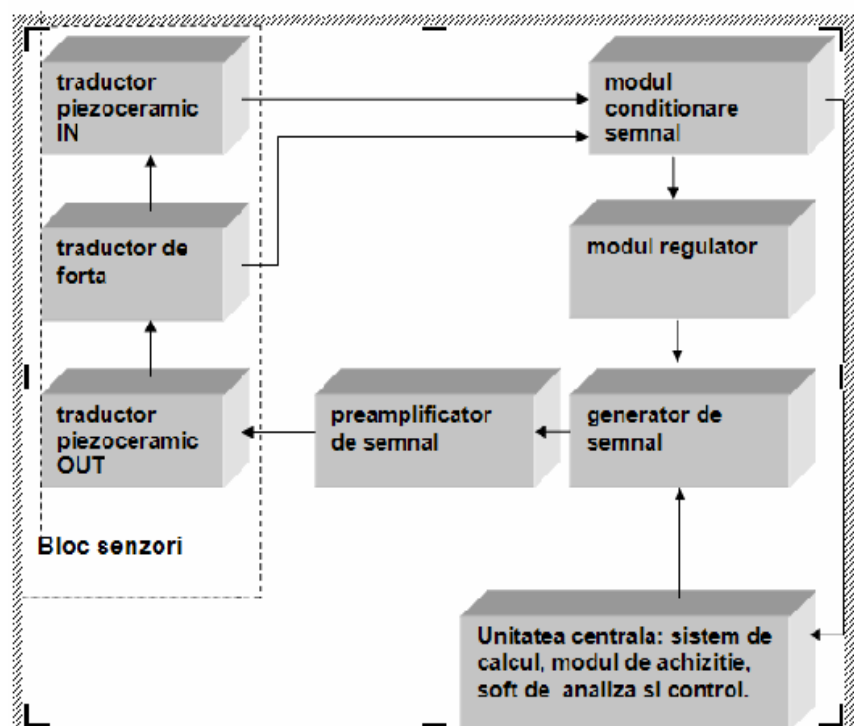
**Analize de raze x** s-au realizat cu difractometru de raze x Bruker-AXS tip D8 ADVANCE, cu

	<p>tub de raze x cu anod de Cu, filtru <math>k_{\beta}</math> de Ni, pas: <math>0,04^{\circ}</math>, timp de măsurare pe punct: 1s, domeniul de măsură <math>2\theta = 10^{\circ} - 100^{\circ}</math>, pe probe de pulbere AZTS nesinterizată, pulbere din probă AZTS sinterizată la <math>1400^{\circ}\text{C}/2,5\text{h}</math>, pulbere din probă AZTS sinterizată la <math>1600^{\circ}\text{C}/1,5\text{h}</math>, pulbere din probă de porțelan sinterizată la <math>1210^{\circ}\text{C}/15</math> minute.</p> <p><b>Analize termice:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analiza simultană termogravimetrică (TG) și analiză termică diferențială (DTA)</li> <li>➤ Analiză dilatometrică (DIL)</li> </ul> <p><b>-diseminare rezultate.</b></p> <p>S-au realizat 2 articole publicate în reviste ISI.</p>
<p>PN 35-02-05</p>	<p><b>Etapa 3 : Realizare model functional sistem.Experimentari</b></p> <p><b>Activitati : 3.1 : Realizare model functional de sistem de masura cu compensare activa</b></p> <p><b>3.2 : Realizare modele functionale de elemente piezoceramice</b></p> <p><b>Etapa 4 : Proiect prototip sistem</b></p> <p><b>Activitati : 4.1 : Realizare proiect prototip de sistem cu compensare activa</b></p> <p><b>4.2 : Realizare loturi de prototip pentru elemente piezoceramice</b></p> <p>Prin definitie un sistem de control (activ ) reprezinta un grup de componente electrice,electronice,mecanice astfel asamblate incat sa se poata regla energia (perturbatia externa) la intrarea sistemului pentru a obtine la iesire o marime electrica dorita ,pentru izolarea fortei externe . In figura de mai jos este reprezentat schematic un sistem de compensare a vibratiilor cu ajutorul unor traductoare piezoelectrice.</p> <div data-bbox="635 898 1302 1332" data-label="Diagram"> </div> <p>S-au facut consideratii tehnice privind controlul sistemelor de compensare activa a vibratiilor si o analiza a tipurilor de metode de control existente,clasice,hibride,moderne, cu prezentatarea avantajelor si dezavantajelor . In schema bloc de mai jos se prezinta un exemplu de metoda hibrida,care foloseste un controler feedforward-feedback, unde: .</p> <p><math>G_c</math> este functia de transfer a controlerului , <math>G_p</math> este functia de transfer a procesului urmarit, <math>H_2</math> – functia de transfer a caii directe (feedforward) intre referinta <math>R(s)</math> si perturbatia <math>D(s)</math>, <math>G_d</math> este functia de transfer a perturbatiei , <math>H_1</math> – functia de transfer a caii de reactie(feedback), <math>E(s)</math> – eroarea masurata intre valoarea de referinta <math>R(s)</math> si valoarea controlata <math>C(s)</math>.</p>





S-a proiectat schema electronica a prototipului pentru compensarea vibratiilor prin suspensii active conform schemei de mai jos avand in componenta urmatoarele blocuri principale :



blocul senzilor,modulul de conditionare,modulul regulator, generatorul de semnal ,preamplificatorul de semnal, traductorul piezoceramic (OUT),unitatea centrala cu sistemul de calcul,achizitie si softul de analiza ,comanda si control.

De asemenea a fost prezentat rolul fiecarei componente in schema , schemele electronice ale acestora ,datele si performantele tehnice specifice fiecareia .

continuarea lucrarii s-au evidentiat pasii principali in procesul de modelare al unui sistem de control privind partea teoretica , hardware si s-au proiectat interfața grafica si software de comanda si control al sistemului.

Pentru realizarea mesei de control (cu cinematica pe doua axe x,y de deplasare ) a sistemului de vibratii s-au folosit ghidaje de translatie cu elemente elastice care sunt rezistente la socuri, lucreaza fara ungere si deci nu trebuie intretinute, nu se uzeaza, iar jocurile lipsesc .

S-a facut un calcul teoretic al sagetii maxime al lamelilor elastice dispuse pe cele doua axe x,y .

S-a convenit ca metoda cea mai eficienta pentru proiectarea unui sistem de pozitionare este cea a cinematicii paralele prezentandu-se avantajele acesteia

S-au proiectat masa mecanica ,traductoarele/actuatoarele aferente cu elemente piezoceramice precum si ansamblu general al sistemului de control,conform desene anexa.

S-au proiectat si executat loturi de prototip pentru elemente piezoceramice utilizate in sistemele de control al vibratiei, prin elaborarea diferitelor retete de materiale tip PZT-Nb, cu adaosuri care modeleaza anumiti parametrii de interes ai materialului,vezi fotografia de mai sus.

	<p>Materialele de tip PZT-Nb obtinute se incadreaza in clasa ceramicii piezoelectrice utilizate pentru aplicatii de senzori sau actuatori obtinandu-se o crestere a tensiunii de polarizare, ceea ce influenteaza toti parametrii electrici, in sensul cresterii valorilor acestora. S-au prezentat proprietati electrice ale materialelor rezultate precum si determinari experimentale, conform tabel anexat .</p> <p>Probele functionale au fost executate in conditii de laborator pe masa de vibratii in coordonate 2D.</p> <p>Au fost generate semnale de vibratii intr-un spectru de 5-150 Hz observandu-se o atenuare a amplitudinii de 30-40% din semnalul perturbator</p>
--	---

**Obiectiv 3: Dispozitive, produse si materiale pentru sanatate si mediu**

<p><b>PN 35-03-01</b></p>	<p>Faza 1/2010: Realizare modele de matrici ceramice, potential purtatoare de substante terapeutice- medicale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ actualizarea informatiilor din literatura de specialitate</li> <li>➤ experimentari de laborator: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ experimentari tehnici de realizare matrici ceramice pe baza de <math>\beta</math>-TCP: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ produse compacte (tip „block”), dense si poroase</li> <li>▪ microsferice ceramice, <math>\varnothing_{\text{mediu}}</math>: 500<math>\mu\text{m}</math>...2.500 <math>\mu\text{m}</math></li> </ul> </li> <li>➤ stabilire parametrii tehnologici si corelarea cu proprietatile de produs, pentru elaborarea de matrici ceramice cu caracteristici controlate de transport si eliberare de substante active</li> <li>➤ caracterizare matrici ceramice elaborate <ul style="list-style-type: none"> <li>- compozitional: DRX</li> <li>- microstructural: MO/ MES</li> <li>- parametri de ardere: densitatea aparenta; porozitatea aparenta si totala; contractia</li> </ul> </li> <li>➤ experimentări matrici ceramice referitor la capacitatea de incarcare si respectiv, cineticile de eliberare de substante active din matricile ceramice pe baza de <math>\beta</math>-TCP</li> </ul> </li> </ul> <p>Faza: 2/2010- Testare matrici ceramice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Experimentari de testare a matricilor ceramice referitor la “incarcarea” si eliberarea de substante active/medicamente - tablete si granule; <i>principalele activitati au constat in:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elaborare dispozitive ceramice- <i>tablete ceramice</i>, pe baza de <math>\beta</math>-TCP, cu caracteristici optimizate</li> <li>- elaborare dispozitive ceramice- <i>microsferice ceramice</i>, pe baza de <math>\beta</math>-TCP, cu caracteristici optimizate</li> <li>- testare si caracterizare matrici ceramice elaborate- masuratori fizice si microstructurale (densitate, porozitate, suprafata specifica, microscopie electronica-SEM)</li> <li>- experimentari incarcare matrici ceramice cu substante active/medicament</li> </ul> </li> <li>➤ Masuratori specifice de monitorizare a procesului de eliberare de substante active/medicament din matricile ceramice; <i>principalele activitati au constat in:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- masuratori specifice de eliberare de substanta activa/medicament din matricile ceramice elaborate</li> <li>- profile cinetice de eliberare a substantei active din matricile ceramice</li> </ul> </li> <li>➤ Diseminare rezultate-comunicare rezultate stiintifice obtinute la conferinte si publicarea acestora in reviste de specialitate din domeniu</li> </ul>
<p><b>PN 35-03-02</b></p>	<p><b>Etapa I/2010:</b></p> <p>Realizarea electrodului propriu-zis destinat celulei de deionizare capacitiva a apei. Determinarea/masurarea experimentală a parametrilor fizici ai procesului de tip Hall pentru desalinizarea apei de mare.</p> <p>Activitati:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Experimentari de lipire a foliilor xerogel pe un material colector (Ti); identificarea adezivului sp</li> <li>2. Experimentari de inlocuire a Ti (singurul material utilizat drept colector in aplicatiile de acest g</li> <li>3. Caracterizarea fizico-chimica a electrodului rezultat</li> <li>4. Experimentari de laborator cu verificarea parametrilor de intrare pt. desalinizare prin efect de tip Hall</li> <li>5. Prelucrarea datelor experimentale si concluzii pt. Desalinizare prin efect de tip Hall</li> </ol> <p><b>Obiectivul fazei :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtinerea de electrozi pe baza de xerogel carbonic pentru sistemul de deionizare capacitiva a apei; Electrozii obt. sa prezinta urmatoarele caracteristici: <ul style="list-style-type: none"> <li>robustete, manevrabilitate, stabilitate chimica,</li> <li>conductivitate electrica (la plafonul cerut de aplicatiei)</li> </ul> </li> <li>2. Determinarea/masurarea experimentală a parametrilor fizici ai procesului de tip Hall pentru desalinizarea apei de mare. Concluzii asupra experimentarilor de desalnizare in camp</li> </ol>

	<p>magnetic; Elementele corective pentru maximizarea performantei</p> <p><b>2.1.2. Etapa II/2010:</b>  Model experimental de desalinizator cu utilizare de electrozi de carboerogel/xerogel carbonic;  Alegerea solutiei constructive a celulei de tip Hall - elaborarea temei de proiectare  Activitati:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizare model experimental desalinizator, cu electrozi pe baza de xerogeluri carbonice (solutia CDI)</li> <li>2. Proiectarea unui sistem CDI</li> <li>3. Caracterizare/determinari experimentale, masuratori ale parametrilor modelului experimental (ca</li> <li>5. Analizarea si masurarea efectului : vitezei de curgere, debit, conc. salina etc.asupra eficientei/rand</li> <li>6. Identificare parametreei optimizabili (model capacitiv)</li> <li>7. Brevetarea modelului (sist.. CDI)</li> <li>8. Alegerea solutiei constructive a celulei de tip Hall pentru maximizarea efectului si Elaborarea ten</li> </ol>
<p><b>PN 35-03-03</b></p>	<p>Obiectivele generale ale etapelor III si IV s-au realizat prin atingerea obiectivelor specifice/activităților, conform planului de lucru:</p> <p><b>Etapa III:</b> - Proiectare filtru și dispozitive de realizare (SDV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizare filtru carbonic</li> <li>- Caracterizarea și stabilirea performanțelor microsenzorului și aparatului pentru detecția CO<sub>2</sub></li> </ul> <p><b>Etapa IV:</b> - Proiectare cartuș filtrant, inclusiv circuit electric de regenerare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizare cartuș filtrant</li> <li>- Testare prototip microsenzor pentru detecția CO<sub>2</sub></li> </ul> <p>În etapa dedicată proiectării filtrului din material compozit carbonic poros de tip monolit cu fibre de carbon și a dispozitivelor de realizare a acestuia sunt prezentate calculele de dimensionare.</p> <p>În primul rând s-a realizat dimensionarea filtrului carbonic, care reprezintă partea activă a cartușului filtrant. Calculul dimensional al filtrului carbonic s-a făcut ținând cont de capacitatea de adsorbție a CO<sub>2</sub> la presiune atmosferică a materialului carbonic compozit poros de tip monolit. S-a propus realizarea unui filtru carbonic cilindric cu masa de 500 g, diametrul de 98 mm și lungimea de 130 mm.</p> <p>Pentru obținerea preformeii filtrului carbonic trebuie realizată o matriță, care trebuie dimensionată din punct de vedere mecanic. Filtrarea se realizează la temperatura camerei și la vid preliminar, ceea ce impune etanșeitatea între repere. S-a propus realizarea unei matrițe de filtrare cu dimensiunile: diametru interior 100 mm și înălțimea 180 mm.</p> <p>Semifabricatul obținut în matriță se va trata termic la 650°C în atmosferă inertă de argon, după care se introduce într-o coloană de activare cu scopul de mărire a porozității și a suprafeței specifice. Condițiile de activare presupun atingerea în coloană a unei temperaturi de 800-900°C și prezența unui amestec de abur și azot, ceea ce impune realizarea etanșeității în momentul asamblării finale.</p> <p>Realizarea filtrului carbonic s-a făcut conform tehnologiei stabilite în etapele anterioare ale proiectului. Acesta a fost caracterizat structural și funcțional prin microscopie optică, SEM, AFM, difracție de raze X, determinarea conductivității termice, a suprafeței specifice BET și a porozității compozitului.</p> <p>În etapa dedicată proiectării cartușului filtrant, inclusiv circuit electric de regenerare sunt prezentate tema de proiectare, dimensionarea cartușului filtrant și a circuitului electric de regenerare.</p> <p>Pentru realizarea corpului cartușului s-a ales un semifabricat țevă din oțel inoxidabil. Capetele sunt prevăzute cu flanșe sudate, realizate tot din oțel inoxidabil, pentru a asigura accesul la filtrul carbonic. Una dintre flanșe este prevăzută cu un ștuț de alimentare a amestecului gazos, un conector pentru realizarea contactului electric cu materialul carbonic conductor și sonda de temperatura. Cealaltă flanșă este prevăzută cu un ștuț de evacuare a amestecului gazos și un conector pentru realizarea contactului electric cu materialul carbonic conductor. Etanșarea se va face cu garnituri de cauciuc (oring-uri). Filtrul carbonic monolit a fost prelucrat prin operații de strunjire.</p> <p>Pentru regenerarea materialului adsorbant s-a realizat contactul electric al filtrului carbonic la o sursă de tensiune și curent variabile. În urma trecerii curentului electric materialul se va încălzi, iar CO<sub>2</sub> va fi desorbit și evacuat. Temperatura în interiorul filtrului va fi monitorizată cu ajutorul sondei de temperatură cu termocuplu tip K.</p> <p>În capitolele dedicate senzorilor de CO<sub>2</sub> sunt prezentate rezultate asociate realizării și evaluării acestora din punct de vedere structural și funcțional.</p> <p>S-a sintetizat prin metoda sol gel electrolitul solid CeO<sub>2</sub>-Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> utilizat la realizarea senzorului, din precursori Ce(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>x4H<sub>2</sub>O și Y(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>x3H<sub>2</sub>O în raport de 4:1 și agent de chelare acid</p>

citric 100 ml soluție 1M, urmat de încălzire și evaporare la 70°C. După gelifiere, s-a filtrat, s-a uscat la 80°C și s-a calcinat la 700 și 800°C timp de 1 oră. Materialul obținut a fost caracterizat prin difracție de raze X și determinarea suprafeței specifice BET.

S-a sintetizat electrodul de sesizare dintr-un amestec de carbonați  $\text{Li}_2\text{CO}_3\text{-BaCO}_3$  cu adaos de  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  în raport de 8:1:1 care s-a omogenizat prin amestecare în mojar urmat de calcinare la 500°C timp de 30 minute.

S-a sintetizat electrodul de referință constituit din  $\text{Li}_2\text{CO}_3\text{-TiO}_2$  în raport de 1:6 și s-a calcinat la 700°C timp de 1 oră.

S-a realizat testarea elementului sensibil în atmosfera de  $\text{CO}_2$  în domeniul de concentrație 0-5% vol., la temperatura camerei măsurându-se valorile de tensiune în funcție de concentrație de gaz la perioade de timp stabilite. Bonding-ul a fost efectuat cu un fir de Ag, lipitura rece pe suprafața elementului sensibil cu pasta conductoare de Ag, de o parte și de alta al acestuia astfel încât gradientul de tensiune să fie cât mai mare. Suprafața de contact a fost minimizată astfel încât elementul sensibil să intre în contact cu gazul pe o suprafață cât mai mare.

Blocul electronic de condiționare este realizat cu un amplificator operational liniar, realizat de firma Analog Devices de generație 2009, pentru care s-a stabilit factorul de amplificare global  $A = 10$  în concordanță cu valorile tensiunilor rezultate la experimentarea elementului sensibil.

S-au aplicat la intrarea blocului electronic de condiționare semnale de test, atât sinusoidale, cât și dreptunghiulare, de amplitudini vârf la vârf în intervalul de valori:  $U_{in} = [10 \text{ mV} \dots 200 \text{ mV}]$ .

S-a realizat testarea elementului senzor pentru detecția  $\text{CO}_2$  pentru stabilirea caracteristicii specifice de funcționare.

Prototipul de senzor pentru detecția  $\text{CO}_2$  este de tip pilă de concentrație și este compus din:

- electrolit solid din amestec oxidic  $\text{CeO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$  obținut prin metoda sol-gel;
- electrozi din aur depuși pe ambele fete ale discului („membrană separatoare”);
- electrolit solid de sesizare constituit din amestec  $\text{Li}_2\text{CO}_3\text{-BaCO}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$ , aplicat peste unul din contactele de aur;
- electrolit solid de referință:  $\text{Li}_2\text{TiO}_3\text{-TiO}_2$  aplicat peste celălalt contact din aur.

Dimensiunile finale ale senzorului sunt:  $\varnothing 12,7 \times 18,75 \text{ mm}$ .

Senzorul a fost testat pe 2 domenii de concentrații: 0-10000 ppm  $\text{CO}_2$  și 0-50000 ppm  $\text{CO}_2$  la temperatura de funcționare de 25°C.

S-au efectuat încercări în camera climatică. S-au efectuat testări la valori diferite de mediu (temperatura, umiditate relativă aer). Testările s-au efectuat la temperaturi de -3°C, 20°C și 40°C și umiditate relativă de 14%, 40% și 60%, pentru domeniul de concentrație 500-10000 ppm (0,05-1%)  $\text{CO}_2$ .

Cea mai mare influență asupra semnalului senzorului (tensiunea electromotoare) s-a obținut pentru  $T=20^\circ\text{C}$  și  $UR=14\%$ , unde semnalul senzorului (tensiunea electromotoare) în aer a fost de 276 mV.

Un semnal mic s-a obținut pentru testările efectuate la  $T=20^\circ\text{C}$  și  $UR 60\%$  unde tensiunea electromotoare în aer a fost de 3,77 mV.

PN 35-03-04

Activitățile efectuate în decursul anului 2010 au cuprins următoarele lucrări experimentale: testarea rolului de termo și radioprotector al extractului de Rozmarin; aplicații în substraturi organice și în lichide dielectrice; caracterizarea efectului de radiostabilizator al extractului de Rozmarin și testarea acestuia pe animale mici.

Eficacitatea de protecție termooxidativă a extractului obținut este reflectată de valoarea crescută a timpului de inducție a substratului parafinic stabilizat cu extract comparativ cu substratul nestabilizat.

De asemenea, substratul parafinic stabilizat prezintă o viteză de oxidare inferioară substratului nestabilizat. În general, parametrii temporali ( $t_i$ ,  $t_{1/2}$  și  $t_{max}$ ) cresc la stabilizare, iar  $V_{ov}^{max}$  și  $I_{max}$  scad.

La aceste concluzii s-a ajuns prin analiza curbelor din figura următoare:

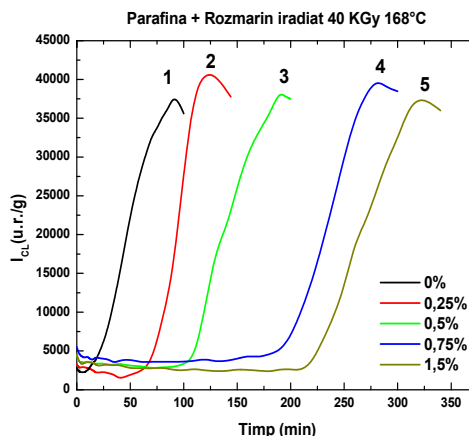


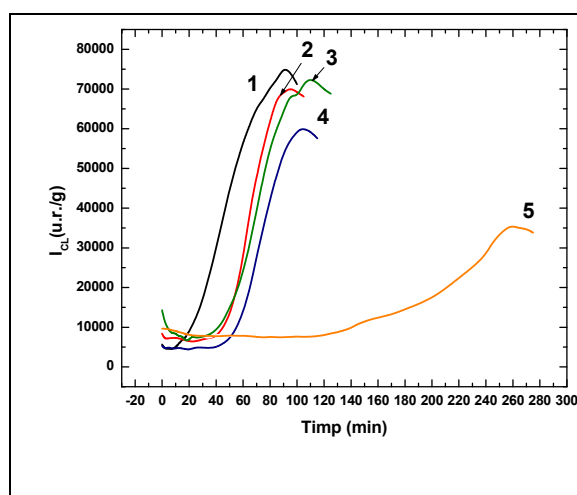
Fig. 1 Chemiluminogramele (168°C, aer) unor probe de parafină aditivată cu diferite concentrații de extract de Rosmarinus Officinalis: (1) neaditivat; (2) 0,25 %; (3) 0,5 %; (4) 0,75 %; (5) 1,5 %  
Parametrii cinetici ai curbelor de chemiluminescență arătate în Fig. 1 se prezintă în Tabelul 1.

**Tabelul 1** Parametrii cinetici ai termooxidării parafinei (168°C, aer) aditivată cu extract de Rosmarinus Officinalis. Date de CL

Concentrație Rozmarin % w/w	$t_i$ (min)	$t_{1/2}$ (min)	$t_{max}$ (min)	Viteza maximă de oxidare (u.r./g.min)	$I_{max}$ (u.r./g)
0	20	45	90	756	37719
0,25	96	110	145	560	28507
0,50	102	130	190	452	23190
0,75	194	229	280	257	20000
1,50	216	258	320	233	20872

Fig. 2 prezintă curbele de chemiluminescență ale unor probe de parafină aditate cu extract de rozmarin neiradiat, respectiv iradiat, precum și ale unor probe de parafină aditivată cu antioxidanți consacrați cum sunt TOPANOL OC (BHT) și IONOX – 100. Prelucrarea datelor din Fig. 2 a condus la parametrii cinetici prezentați în Tabelul 2. Din analiza acestor date rezultă că proba de parafină aditivată cu extract de rozmarin neiradiat are o activitate antioxidantă echivalentă cu aceea a antioxidanților etalon TOPANOL OC (BHT) și IONOX – 100. Proba de parafină aditivată cu extract de rozmarin iradiat la doza de 2,5 kGy, măsurată după 30 zile de la încetarea iradierii, a prezentat o activitate antioxidantă excepțională.

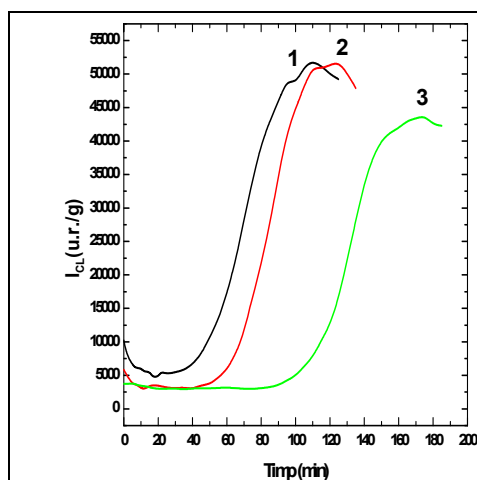
Astfel, pentru aceeași concentrație de extract de rozmarin (0,25 % w/w), proba iradiată a prezentat un timp de inducție ( $t_i$ ) de 3,8 ori mai mare comparativ cu proba neiradiată. Viteza de oxidare ( $V_{ox}^{max}$ ) și intensitatea maximă de CL au prezentat valorile cele mai scăzute din seria analizată. Aceasta demonstrează existența unui efect atipic de creștere a timpului de inducție după încetarea iradierii. Această creștere a activității antioxidante post-iradiere sugerează posibilitatea folosirii extractului de Rosmarinus Officinalis ca agent radioprotector (antirad).



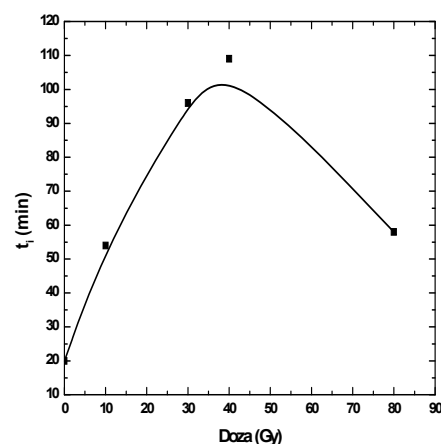
**Fig. 2** – Curbele de CL izotermă (168°C, aer) pentru parafină aditivată (0,25 % w/w) cu diferiți compuși : (1) fără aditiv; (2) Topanol OC (BHT); (3) extract de rozmarin (neiradiat); (4) Ionox – 100; (5) extract de rozmarin iradiat (2,5 kGy; măsurat după 30 zile postiradiere)

Aditivul	$t_i$ (min)	$t_{1/2}$ (min)	$t_{max}$ (min)	$V_{ox}^{max}$ (u.r./g.min)	$I_{max}$ (u.r./g)
Fără	17	45	90	1433	75438
Topanol OC	47	63	95	714	24828
Rozmarin neiradiat	46	67	110	976	40000
Ionox – 100	52	70	105	696	27304
Rozmarin 2,5 kGz/30 zile	175	224	265	118	10345

Probele de parafină stabilizată (0,25 wt%) cu extract de Rozmarin au fost iradiate cu radiații  $\gamma$  de  $^{137}\text{Cs}$  în intervalul de doze  $2,5 \div 40$  kGy cu măsurarea promptă a chemiluminescenței în regim izoterm după fiecare doză, a evidențiat o creștere a timpului de inducție cu doza de iradiere așa cum arată datele din fig. 3.



**Fig. 3.** Curbele de CL izotermă (160°C, aer) pentru parafina aditivată (0,25%) cu extract de Rozmarin preiradiat. Măsurători efectuate imediat după încetarea iradierii. (1) fără preiradiere (2) 10 KGy (3) 40 KGy



**Fig. 4.** Variația timpului de inducție a CL izoterme (160°C, aer) cu doza, după 40 KGy, pentru probe de parafină aditivată (0,25%) cu extract de Rozmarin preiradiat. Măsurători efectuate după încetarea iradierii

Totuși, la doze mari de iradiere (80 kGy), are loc o scădere a timpului de inducție a CL (fig. 4).

În toate cazurile s-au semnalat creșteri ale activității antioxidante prin iradiere la dozele de 10 – 30 kGy. Creșterea activității antioxidante a extractului la iradiere observată în prezenta lucrare, constă în faptul că prin iradierea extractului de Rozmarin se formează radicali liberi cu capacitate oxidantă care pot oxida polifenolii existenți în plantă, ceea ce conduce la creșterea semnalată.

În cadrul etapei a doua a proiectului s-a realizat un studiu privind capacitatea radioprotectoare a extractului de rozmarin, *Rosmarinus officinalis*, (ER) pe loturi de șoareci adulți de ambele sexe și evaluarea histopatologică a sângelui, a ficatului, splinei și rinichilor, organe radiosensibile și cu rol foarte important în metabolism. Modelul experimental a fost efectuat folosind un lot de 60 de șoareci *albi* proveniți de la biobaza DSVSA Constanța. S-au folosit șoarecii adulți, cu vârste de peste 15 săptămâni, de ambele sexe, având o greutate cuprinsă între 20-30 g fiecare. Locul ales pentru desfășurarea experimentului a permis asigurarea permanentă a unei temperaturi constante a mediului ambiant de 21°C (+- 2°C), o umiditate de 50% (+- 10%), o presiune atmosferică de 759 Torr (+-4 Torr) și o iluminare naturală. Pentru o perioadă de 4 zile, pentru a preveni infecția, li s-a administrat tetraciclină.

Animalele au fost împărțite în trei loturi experimentale, în număr egal de șoareci.

Loturile experimentale au fost supuse unei diete alimentare timp de 7 zile astfel:

- Lotul nr. 1: lotul martor primește 7 zile o alimentație standard de 150 g/zi/lot.
- Lotul nr. 2: primește zilnic în alimentația standard un conținut de ER, repartizat în medie de 0,1g/kg/corp, timp de 7 zile.
- Lotul nr. 3: primește zilnic în alimentația standard un conținut de ER, repartizat în medie de 0,2g/kg/corp, timp de 7 zile.

Pentru a provoca șoarecilor boala de iradiere acută, după 7 zile de dietă, loturile de șoareci au fost iradiate cu raze Gamma, cu 10 Gy fiecare șoarece, timp de 15 sec.

După 4 zile, șoarecii au fost sacrificați, câte 5 din fiecare lot și s-au realizat examenele hematologice, histopatologice ale ficatului, rinichilor și splinei. **Rezultatele obținute confirmă capacitatea radioprotectoare a extractului de rozmarin.** Astfel, pentru lotul de șoareci martor: după 2 zile a început decesul primului șoarece, iar examenele paraclinice oferă date care aparțin bolii de iradiere, numărul leucocitelor crește record, iar leziunile ficatului, splinei și rinichilor sunt grave.

Lotul de șoareci care a primit în alimentație 0,2g de extract de rozmarin/kg/corp: primul șoarece a decedat după 7 zile, modificările histopatologice pentru examenele de laborator propuse au fost mult diminuate în acest caz față de lotul martor sau față de lotul de șoareci care a primit 0,1g de extract de rozmarin/kg/corp.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezultatele care se desprind din probele hematologice și probele histopatologice pentru ficat, rinichi și splină și datele din literatura medicală oferă elemente suficiente care <b>confirmă capacitatea radioprotectoare a extractului de rozmarin.</b></li> <li>• Extractul de rozmarin este o <b>alternativă a medicației cu substanțe naturale, netoxice, radioprotectoare</b> care poate fi administrată în dietă, o administrare profilactică, sau curativă în posibilele accidente din timpul transportului de substanțe radioactive, în accidente din laboratoarele sau termocentralele nucleare sau în atacurile teroriste cu dispozitive nucleare improvizate. Personalul medical supus permanent stresului de iradiere la locul de muncă poate avea această soluție de prevenție a bolii de iradiere.</li> <li>• <b>Studiile viitoare se vor extinde pentru a determina plaja cantitativă a ER necesară în dieta unei persoane pentru acțiunea sa radioprotectoare sau pentru doza terapeutică.</b> Din rezultatele obținute în cadrul proiectului se desprind următoarele concluzii: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iradierea extractului de Rozmarin atât cu radiații ionizante, cât și cu radiații UV a avut drept rezultat creșterea timpului de inducție a probelor aditivitate cu extract, ceea ce reprezintă în fapt creșterea activității antioxidante;</li> <li>• Creșterea prin iradiere a activității antioxidante a extractului de Rozmarin s-ar putea datora formării radioinduse a unor noi compuși. Astfel, prin iradiere se formează radicali liberi cu capacitate oxidantă care pot oxida polifenolii prezenți în compoziția extractului, aceștia manifestând apoi o activitate antioxidantă superioară în comparație cu aceea a polifenolilor neoxidați;</li> <li>• O posibilă explicație a extractului de Rozmarin ar putea fi aceea de agent radioprotector (agent antirad) adică de prevenire a lezării radioinduse a țesuturilor în cazul iradierilor voluntare (radioterapie) sau involuntare (supraexpunere profesională accidentală), precum și în scopuri militare. În general, se are în vedere menținerea nivelului de stres oxidativ în organism sub punctul critic;</li> <li>• O altă aplicație a extractului de Rozmarin o reprezintă aceea de agent fotoprotector (agent antiUV), adică de prevenire a leziunilor fotoinduse a țesuturilor.</li> <li>• Activitatea antioxidantă crescută a acestui sistem ar putea fi explicată de asemenea prin efectul de protecție în cascadă aș acidului carnosic;</li> <li>• O posibilă aplicație a extractului de rozmarin ar putea fi aceea de agent radioprotector (agent antirad) adică de prevenire a lezării radioinduse a țesuturilor în cazul iradierii voluntare (radioterapie) sau involuntare (supraexpunere profesională accidentală), precum și în scopuri militare. În general, se are în vedere menținerea nivelului de stres oxidativ în organism sub punctul critic;</li> </ul> </li> </ul>
--	--

## 2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Valoare (lei)		Nr. personal CD	
			Total	2009	Total	Studii superioare
01	5	5	17.123.989	3.413.989	74	40
02	5	5	9.773.450	2.323.450	62	39
03	4	4	5.531.123	1.716.361	36	27
<b>Total:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>32.428.562</b>	<b>7.453.800</b>	<b>172</b>	<b>106</b>

**2.3 Situatia centralizata a cheltuielilor privind programul nucleu : Cheltuieli –lei-**

	Estimate	Efectuate
<b>I. Cheltuieli directe</b>	4.488.940	4.329.830
1. Cheltuieli de personal, din care	4.105.939	4.105.938
1.1. Cheltuieli cu salariile	3.211.026	3.211.026
1.2. Alte cheltuieli de personal, din care:	0	0
a) deplasări în țară	0	0
b) deplasări în străinătate	0	0
2. Cheltuieli materiale și servicii, din care:	383.001	223.892
2.1. Materii prime și materiale	383.001	179.740
2.2. Lucrări și servicii executate de terți	0	44.152
<b>II. Cheltuieli Indirecte: Regia</b>	2.934.860	3.104.461
<b>III. Dotări independente și studii pentru obiective de investiții proprii, din care:</b>	30.000	19.509
1. Echipamente pentru cercetare-dezvoltare	30.000	9.141
2. Mobilier și aparatură birotică	0	10.368
3. Calculatoare și echipamente periferice	0	0
<b>TOTAL ( I+II+III)</b>	<b>7.453.800</b>	<b>7.453.800</b>

**3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului**

**Obiectiv 1:** Produse si materiale avansate pentru ingineria electrica

Nr.tema	Stadiul de atingere a obiectivelor programului
PN 35-01-01	<p>I. Stabilirea parametrilor de proces pentru dezvoltări, coaceri postexpunere și depuneri galvanice pe plachete cu structuri SU8 de 100μm, 200 μm și 400μm. Realizarea pe suport a reperelor.,</p> <p>II. sistem imbunatatit cu FE pentru obtinere de straturi dure pe zone preselectate de pe piesa, cu rezolutia de + si – 0,05mm, tehnologie pentru reperate: inchizator inglobat, in cauciuc-contactoare de vid, placa taiere matrita-decupat d=6mm si fuse arbore-motor c.a., Controlul sistemelor integrate de calculator prin programul de operare cod G standard pentru produse CNC.,</p> <p>III. Modele experimentale de piese ceramice aluminioase obținute prin “gelcasting”, Modele experimentale de piese ceramice pe bază de Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> obținute prin “gelcasting”</p> <p>IV. Stabilirea conditiilor optime de polimerizare, dezvoltare si tratamente termice,</p> <p>V. Dispozitiv microfluidic pentru separarea fractionata a unor componente din fluide, dimensiuni 5-300micrometri, manipulare nl.</p> <p>VI. Calculul eficienței de aerare al GMB și GB în funcție de <math>Q_{aer}</math> și diametrul orificiilor; <math>\Delta p = f(Q)</math> pentru GMB și GB realizate. 2 GMB și 2 GB cu distanțe diferite între orificii</p> <p>VII. Prototipuri: Microtraductor unghiular fără contacte- certificare protitip; Micropompă planară magnetostrictivă; Microactuato electromagnetice liniar -certificare protitip; Realizare standuri de incercare si masuratori. Caracterizare prototipuri. Principalele concluzii reieșite din I.</p> <p>S-au realizat practic diverse desene pentru reperate micromecanice diverse (roti dintate miniaturale, structuri liniare si circulare) care au fost convertite, transferate pe suport prin fotolitografie, supuse tratamentelor de coacere postexpunere și dezvoltate. Aceste procese au avut loc cu modificarea parametrilor de proces stabilindu-se un optim pentru modul standard de lucru si pentru modul întretesut YF10 folosindu-se grosimi de fotorezist SU8 - 50 de aproximativ 100μm si 200μm, grosimi de fotorezist SU8 - 100 de aproximativ 400μm si grosimi de fotorezist SU8 - 2050 de aproximativ 40μm. Parametrii de proces optimizati, în functie de grosimea si tipul de fotorezist folosit sunt următorii:</p> <p>Pentru fotorezist SU8-50, 100μm grosime: tipul de filtru GRAY folosit: 25%, parametrul software ENERGY (procent din energia maximă folosit pentru expunere): 80, parametrul software de corectie a focalizării DEFOC: 3450, temperatura si timpul de coacere</p>



PE1: 65°C, 3 min. timpul pentru cresterea în rampă între PE1 si PE2: 90 sec. temperatura si timpul de coacere PE2: 95°C, 10 min., tipul si timpul răcirii până la temperatura ambiantă: în etuvă, 30 min., timpul de relaxare a structurilor: 3 ore, timpul si modul de dezvoltare: 14min, cu agitare usoară, tipul uscării: natural (fără convecție forțată).

Pentru fotorezist SU8-50, 200μm grosime: tipul de filtru GRAY folosit: 50%, parametrul software ENERGY (procent din energia maximă folosit pentru expunere): 70, parametrul software de corectie a focalizării DEFOC: 3600, temperatura si timpul de coacere PE1: 65°C, 3 min., timpul pentru cresterea în rampă între PE1 si PE2: 120 sec., temperatura si timpul de coacere PE2: 95°C, 15 min., tipul si timpul răcirii până la temperatura ambiantă: în etuvă, 30 min., timpul de relaxare a structurilor: 16 ore, timpul si modul de dezvoltare: 32min, cu agitare usoară, o clătire intermediară, tipul uscării: natural (fără convecție forțată).

Pentru fotorezist SU8-100, 400μm grosime: tipul de filtru GRAY folosit: FF, parametrul software ENERGY (procent din energia maximă folosit pentru expunere): 90, parametrul software de corectie a focalizării DEFOC: 3600, temperatura si timpul de coacere PE1: 65°C, 3 min., timpul pentru cresterea în rampă între PE1 si PE2: 180 sec., temperatura si timpul de coacere PE2: 95°C, 25 min., tipul si timpul răcirii până la temperatura ambiantă: în etuvă, 45 min., timpul de relaxare a structurilor: 36 ore, timpul si modul de dezvoltare: 65min, cu agitare usoară, cu 4 clătiri intermediare, tipul uscării: natural (fără convecție forțată).

Pentru fotorezist SU8-2050, 40μm grosime: tipul de filtru GRAY folosit: 25%, parametrul software ENERGY (procent din energia maximă folosit pentru expunere): 60, parametrul software de corectie a focalizării DEFOC: 3150, temperatura si timpul de coacere PE1: 65°C, 2 min., timpul pentru cresterea în rampă între PE1 si PE2: 90 sec. temperatura si timpul de coacere PE2: 95°C, 7 min., tipul si timpul răcirii până la temperatura ambiantă: în etuvă, 30 min., timpul de relaxare a structurilor: 3 ore, timpul si modul de dezvoltare: 8min, cu agitare usoară, tipul uscării: natural (fără convecție forțată).

În urma acestor experimente practice s-au realizat structuri din fotorezist SU8 (negativ) ce au fost folosite pentru electrodepuneri. Pentru fotorezistul expus SU8, fotorezist ce nu poate fi înlăturat pe cale chimică, procesul trebuie continuat cu o îndepărtare în plasmă.

În ceea ce privește depunerile galvanice se poate aprecia că :

1. s-au realizat experimentari de depunere a Ni pe suport de tabla de Cu, atat din baie de tip Watts, cat si din electrolit pe baza de sulfamat, in scopul stabilirii parametrilor de depunere si al conditiilor de lucru; in general, s-au obtinut depuneri de grosimi diferite, uniforme, lucioase cu randamente catodice foarte de ridicate, in special in cazul bailor de tip sulfamat, de 98-99%;
2. s-au realizat depuneri de Ni in tipare de lac fotorezist de diferite grosimi pe suporturi de Si aurit din baie pe baza de sulfamat de Ni, avand in vederea ca puterea de patrundere si robustetea acesteia este superioara celei Watts; s-au realizat depuneri cu grosimi de cca: 30 μm, 80 μm, 100 μm, 120 si 180 μm, la densitati de curent cuprinse intre 2,5 si 5 A/dm<sup>2</sup> si la durate de timp cuprinse intre 1 si 5 ore.
3. s-au obtinut depuneri uniforme, lucioase, cu marginile bine conturate pentru grosimi ale depunerii de Ni de pana la 100 μm, fara dendrite pe margini si, in cazul depunerilor de peste 100 μm, neuniforme, in interiorul tiparului de fotorezist, pe care il acopera partial, prezentand dendrite pe marginile suportului de Si aurit;

Pentru imbunatatirea depunerilor si la grosimi de peste 100 μm, in etapa urmatoare, se are in vederea folosirea unor surse de curent in impulsuri si investigarea unor noi tipuri de adaosuri, care sa scada tensiunea depunerilor si sa creasca cristalinitatea si uniformitatea acestora.

Principalele realizări originale reieșite din II sunt:

a) Metoda de obtinere de gradient procesat al structurii pe zone preselectate de pe piesa cu fascicul de electroni, dupa un program in cod G si M pe calculator, cu ajutorul unor sisteme moderne, integrate pe o instalatie cu FE;

b) Realizarea tehnologiei de obtinere de gradient procesat al structurii pe zone preselectate de pe piesa cu fascicul de electroni pe unele componente din productia de serie;

c) Integrarea si fiabilizarea a doua sisteme moderne, pe instalatia de sudura cu FE:

- Sistem de pozitionare pe trei axe destinat operarii in conditii de vid jos(10-2 bari);

- Sistem de comanda si control al bobinelor de focalizare si deflexie a fasciculului de

electroni.

Principalele concluzii reieșite din III.

Au fost proiectate: Tehnologie “gelcasting” pentru elaborarea de materiale ceramice aluminosilicatice și Tehnologie “gelcasting” pentru elaborarea de materiale ceramice pe bază de  $\text{Si}_3\text{N}_4$ .

Au fost verificate experimental tehnologiile elaborate.

Au fost obținute corpuri ceramice aluminosilicatice cu următoarele caracteristici:

- Dimensiuni:  $\text{Ø}15 \times 15 \text{ mm}$ ;
- Forma: cilindru
- Densitate: 32 % TD ( $1,21 \text{ g/cm}^3$ );
- Porozitate deschisă: 57,8%;
- Rezistență mecanică la compresie: 0,41 MPa

Corpuri ceramice aluminosilicatice obținute, dimensionate la cotele adecvate, pot fi utilizate ca elemente filtrante în micropompe. La procesarea prin tehnologie gelcasting a pulberilor ceramice submicronice de  $\text{Si}_3\text{N}_4$  pentru evitarea acestor neajunsuri trebuie să se corecteze următorii parametri tehnologici: micșorarea gradului de încărcare cu solid și reducerea gradului de împachetare și creșterea permeabilității corpului ceramic la produsele gazoase de descompunere a liantului; micșorarea vitezei de creștere a temperaturii la eliminarea liantului și consolidare (biscuitare) și reducerea vitezei de evacuare a produselor gazoase de descompunere a liantului.

Lucrările experimentale desfășurate pentru elaborarea modelului experimental piese ceramice aluminosilicatice au demonstrat că procesarea prin tehnologie gelcasting a pulberilor ceramice este un procedeu adecvat pentru realizarea pieselor ceramice, iar lucrările viitoare de optimizare a tehnologiei “gel casting” vor conduce la realizarea de modele funcționale de piese ceramice aluminosilicatice cu aplicații în sistemele MEMS.

Principalele concluzii reieșite din IV.

Obținerea de depuneri de fotorezist, practică în fabricarea MEMS, s-a realizat în bune condiții prin folosirea compusului SU-8 2050 și a dezvoltantului asociat. Condițiile de obținere a straturilor de fotorezist au fost optimizate atât la 2000 rot/min, cât și la 3000 rot/min, ceea ce creează posibilitatea obținerii diferitelor grosimi de strat în funcție de cerințele echipamentului. Se poate obține o depunere multistrat prin expuneri și dezvoltări succesive.

Procesul de dezvoltare a fost optimizat prin folosirea unor cantități diferite de dezvoltant stabilindu-se condițiile cele mai bune pentru îndepărtarea excesului de fotorezist nepolimerizat.

Procesul de obținere a peliculelor fotopolimerizate se poate face cu un consum minim de reactivi (2 – 3 ml) și a unei cantități minime de dezvoltant (5 ml).

Condițiile optime de obținere a unei pelicule polimerizate cu o calitate satisfăcătoare producerii de MMS-uri sunt 1 mL fotorezist pentru fiecare cm de lungime a diametrului plăcuței, 3000 rpm pentru viteza de centrifugare a excesului de fotorezist, 8 minute de centrifugare,  $65^\circ\text{C}$  pentru preacercere și  $90^\circ\text{C}$  pentru tratamentul termic final.

Controlul imaginii obținute prin fotopolimerizarea compusului nesaturat de tip vinilic, se realizează în principal prin folosirea unei măști adecvate cu care se realizează imprimarea formelor dorite.

Principalele concluzii reieșite din VI. sunt:

Au fost proiectate două modele de dispozitiv microfluidic:

Modelul 1. Structura de canal Y și sortare în structura ramificată. (pinched-flow fractionated) și

Modelul 2. Structura de canal Y. (pinched-flow fractionated).

Principalele concluzii reieșite din VI. sunt:

Realizarea plăcilor perforate cu orificii mici și diametru constant în procesele de transfer de masă gaz-lichid a devenit posibilă odată cu utilizarea tehnologiilor moderne de microprelucrare.

Principalul avantaj al plăcilor perforate studiate constă în emisia uniformă de bule cu mărime practic constantă. Datele obținute la testarea într-o coloană de aerare având ca sistem

	<p>de dispersie a aerului plăcile perforate realizate confirmă faptul că generarea unor bule cât mai mici poate conduce la îmbunătățirea transferului de oxigen prin mărirea suprafeței de contact și a timpului de retenție al bulelor în apă</p> <p>Testarea și determinarea performanțelor de transfer de masă ale GMB și GB s-au realizat conform standardului ASCE “Măsurarea transferului de oxigen în apă curată”; s-au determinat parametrii funcționali și dependența acestora de condițiile hidrodinamice din bazinul de aerare și s-au observat următoarele:</p> <p>2.3 creșterea debitului de aer conduce la mărirea coeficientul volumetric de transfer de masă <math>Kla</math> și, în consecință, a vitezei de transfer a oxigenului SOTR;</p> <p>2.4 eficiența standard a aerării SAE înregistrează valori crescătoare până la debite de aer de 180 l/h în cazul plăcilor cu orificii de 0,2 și 0,3 mm și până la <math>Q = 300</math> l/h pentru plăci cu orificii mai mari de 0,5 mm. De asemenea, eficiența scade odată cu creșterea diametrului orificiilor;</p> <p>2.5 căderea de presiune pe GMB și GB testate are valori mai mici decât cele indicate în prospectele firmelor producătoare de echipamente de aerare, deci pot fi considerate eficiente din punct de vedere energetic.</p> <p>Rezultatele obținute au permis caracterizarea și compararea performanțelor plăcilor perforate realizate din punctul de vedere al consumului energetic și al eficienței transferului de masă, permițând selectarea generatorului optim.</p> <p>Principalele concluzii reieșite din VII. sunt:</p> <p>Au fost realizate următoarele prototipuri: microtraductor electromagnetic rotativ unghiular; micropompă magnetostrictivă planară; microactuator electromagnetic planar.</p> <p>Au fost realizate certificările microtraductorului electromagnetic rotativ unghiular și a microactuatoarei electromagnetic planar. S-au realizat standuri de încercări și măsurători în vederea experimentării și caracterizării prototipurilor realizate.</p>
<p><b>PN 35-01-02</b></p>	<p>Conform obiectivelor temei și celor două etape/2010, au fost realizate toate activitățile prevăzute: proiectare, realizare desene execuție, realizare prototipuri, experimentari functionale, certificare magnetului superferic dipolar, proiectarea și realizarea bobinei supraconductoare de câmp intens (~5T).</p> <p>În urma activităților desfășurate, putem concluziona având în vedere activitățile realizate și activitățile ce urmează a fi realizate, prototipurile realizate vor putea fi integrate și dezvoltate cu ușurință în cadrul proiectului FAIR și vor prezenta un avantaj semnificativ pentru realizarea unor electromagnetelor în cadrul consorțiului HESR-FAIR.</p>
<p><b>PN 35-01-03</b></p>	<p>S-au realizat caracterizări fizico-structurale și dilatometrice pe modele de laborator din materiale compozite ceramice: A11 (SiC/TiB2/B4C/Al2O3/Y2O3) și A21 (Si3N4/SiC/Al2O3/Y2O3).</p> <p>Din analiza rezultatelor testelor efectuate pe modelele experimentale A21-2% și respectiv A22-3% sinterizate la 1850°C prin SPS, s-au obținut rezultate superioare celor obținute prin metoda clasică, și anume: densitatea aparentă 2,95 g/cm<sup>3</sup> și respectiv 3,19g/cm<sup>3</sup>; porozitatea aparentă 2,47 % și respectiv 0,86 % iar absorbția de apă 0,76 % și respectiv 0,29%. Prin urmare, materialul A21-Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiC/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> –cu adaosuri de 2% a prezentat proprietăți apropiate materialelor de acest tip, conform datelor din literatura de specialitate.</p> <p>S-au stabilit parametrii tehnologici de elaborare a modelelor experimentale sub forma de plăci ceramice pentru fiecare etapă de procesare a materialelor compozite Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiC.</p> <p>S-au realizat modele de laborator din compozite ceramice pentru măsurători ale caracteristicilor mecanice, din amestecurile de pulberi A21-78%Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>-20%SiC-1%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-1%Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și A22-77%Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>-20%SiC-1,5%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-1,5%Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. S-au caracterizat modele de laborator din punct de vedere fizico-structurale și din punct de vedere al proprietăților mecanice.</p> <p>-Din analiza valorilor proprietăților mecanice ale armurilor comercializate pe piață de către firme renumite, cum ar fi CoorsTek, Morgan Matroc, Ceradyne, Inc, s-a constatat că valorile proprietăților mecanice obținute în cadrul proiectului sunt comparabile cu valorile din literatura de specialitate, fiind mai mari în cazul Modulului Young (544.62 GPa) și Rezistența la încovoiere (600.06 MPa) pentru modelele experimentale obținute din materiale ceramice compozite cu compoziția 77%Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>20%SiC1,5%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-1,5%Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (A22), această structură putând fi considerată ca fiind <b>optimă</b>.</p> <p>-S-au caracterizat din punct de vedere al performanțelor mecanice epruvete dreptunghiulare și cilindrice obținute în etapa precedentă, din 12 compoziții de materiale compozite Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ranforsate cu 2, 4 și 6%vol Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și 12 compoziții de materiale compozite Al-SiC ranforsate cu 2, 4 și 6%SiC, prin metoda specifică Metalurgiei Pulberilor (MP), urmând în paralel, două fluxuri tehnologice.</p>

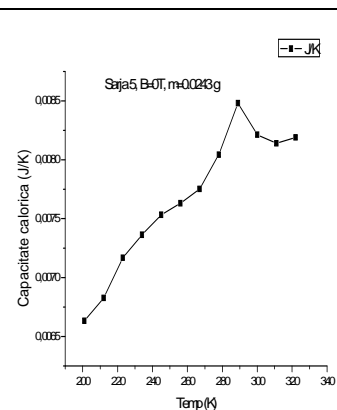
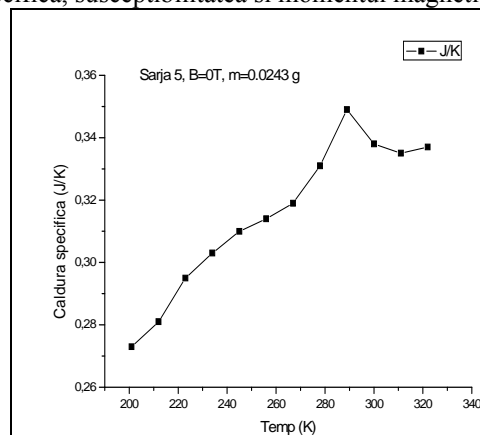
	<p>-S-a selectat materialul compozit Al-2%vol Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pentru experimentari ulterioare, pentru care s-au obtinut cele mai ridicate valori ale caracteristicilor mecanice: <b>Al-2%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> macinata mecanic 2h:</b> R<sub>m</sub>=174,23 MPa; R<sub>p0,2</sub> = 16,80 MPa; A = 17,4%; R<sub>mc</sub> =284,71 MPa; HV<sub>0,05/10</sub> = 128,6; <b>Al-2% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> macinata mecanic 4h:</b> R<sub>m</sub>=152,84 MPa; R<sub>p0,2</sub> = 19,40 MPa, A = 17,7%, R<sub>mc</sub>=288,31 MPa; HV<sub>0,05/10</sub> = 133,0</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S-au elaborat 4 compozitii din amestecuri de pulberi din sistemul Al-2%vol.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> prin metoda metalurgiei pulberilor, respectand parametrii tehnologici stabiliti pentru fiecare etapa din fluxul tehnologic: amestecare-macinare mecanica- presare-sinterizare-extrudare</li> <li>▪ S-au selectat timpi diferiti de macinare mecanica (2, 4, 6 si 8 h) a pulberilor compozite Al-2%vol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, in scopul obtinerii timpului de macinare optim, care sa asigure performante mecanice superioare ale modelelor experimentale.</li> <li>▪ Din analiza SEM a morfologiei pulberilor compozite din materiale din sistemul Al-2%vol. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, devine tot mai fina pe masura ce creste durata procesului de macinare mecanica, de la 2 la 8 h. Dimensiunile de particule isi modifica dimensiunile in functie de durata de macinare ca urmare a actiunii a doi factori opusi si anume: sudarea la rece si fragmentarea particulelor de pulberi in timpul procesului de macinare mecanica. In timp ce procesul de sudare la rece conduce la cresterea dimensiunii de particule, procesul de fragmentare determina reducerea dimensiunii particulelor de pulbere.</li> <li>▪ S-au prezentat parametrii de procesare prin macinare mecanica, presare si sinterizare in calupi in vederea procesarii prin extrudare si parametrii procesului de extrudare (temperatura matrita la extrudare 220 °C, gradul de deformare unitar <math>\epsilon = 78,98\%</math> si raportul de extrudare <math>\lambda=1,58</math>).</li> <li>▪ Materialele Al-2%vol.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> obtinute dupa extrudare, a prezentat un grad mare de densificare, avand porozitati remanente sub 3 %. Porozitatea a scazut de la aprox. 11-14% (stare sinterizata) la 1-2% (stare extrudata) iar valorile microduritatii Vickers au crescut de la 128,4 HV la 140,6 HV odata cu cresterea duratei de macinare de la 2 ore la 8 ore.</li> <li>▪ Caracterizarea microstructurala a probelor prelevate din barele extrudate prin microscopie optica si electronica, a evidentiat obtinerea de microstructuri omogene, avand un grad redus de porozitate remanenta (sub 3 %), o tendinta de sferoidizare a porilor de dimensiuni 0,1 – 0,4 <math>\mu\text{m}</math>, ceea ce demonstreaza o sinterizare buna intre micro si nanoparticule. De asemenea, s-a evidentiat o distributie uniforma a nanoparticulelor de alumina de dimensiuni de aprox. 60 <math>\mu\text{m}</math> in matricea de aluminiu, ceea ce explica obtinerea de proprietati mecanice superioare.</li> </ul> <p>Din analiza valorilor densitatii materialelor compozite studiate, cea mai mare valoare a densitatii (<math>\rho=2,714 \text{ g/cm}^3</math>) s-a obtinut pentru materialul compozit Al-2%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (4h MM).</p> <p>In ceea ce priveste valorile de rezistenta mecanica obtinute pe materialele compozite din sistemul Al-2%vol.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, s-a constatat ca materialul compozit Al-2vol.%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2h MM) prezinta o valoare a rezistentei mecanice mai mare decat a marcii 6061-T0 (125 MPa). Pentru materialele compozite Al-2vol.%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (4, 6 si respectiv, 8 hMM) au rezultat valori ale rezistentei mecanice superioare marcii 6061-T4.</p> <p>Caracteristicile mecanice obtinute la materialele compozite Al-2%vol.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, s-a incadrat in intervalul valorilor rezistentei mecanice la rupere, intre 180 – 290 MPa (26 – 42 ksi), in conformitate cu Standardul de Firma ”ALLOY 6061”, Alcoa Distribution and Industrial Products.</p> <p>Din analiza proprietatilor fizico-mecanice analizate, pentru procesarea materialelor compozite Al-2%vol.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> s-a stabilit un <b>timp optim</b> de macinare mecanica cuprins intre 4 si 6 ore, care asigura caracteristicile fizico-mecanice apropiate de a aliajelor de Al (marca 6061) consacrate acestor tipuri de aplicatii.</p>
<p><b>PN 35-01-04</b></p>	<p>Pentru îndeplinirea Obiectivului general al Proiectului in anul 2010 au fost efectuate studii și lucrări de cercetare experimentală care au constatat în următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studiul limitelor de solubilitate a elementelor propuse pentru microalierea staniului: cupru, zinc, titan, plumb, nichel și determinarea zonei favorabile a diferenței de diametru atomic:</li> <li>- Elaborarea prin turnare a loturilor experimentale de aliaj de staniu din sistemele: SnBiSb; SnSb; SnCuTi; SnZnTi; SnPbNi; SnPb1Ni; SnCu; Pb80Sn20</li> <li>- Caracterizarea loturilor experimentale în starea turnat: compoziție chimică, în scopul verificării încadrării materialelor metalice, din punct de vedere compozițional in limitele impuse; microstructură, în scopul relevării efectului modificador de structură al elementelor de aliere în contextul parametrilor tehnologici utilizați; microduritate Vickers, pentru a evalua rezistența pe care o opun materialele la pătrunderea unui penetrator de forma unei piramide din diamant, acționat de o forță constantă, un timp limitat; analiza termică, pentru determinarea domeniului de topire și a entalpiei de topire; determinarea rezistivității electrice</li> <li>- Laminarea loturilor de probe obținute în fază experimentală de la dimensiuni semifabricat 25x20x10 mm la semifabricat laminat cu grosimea de 2 mm. Laminarea s-a efectuat pe un laminor tip Mario di Maio, după un număr de 13 treceri, fără încălziri intermediare și cu o reducere de 0,6 mm pe trecere.</li> </ul>

- Caracterizarea loturilor experimentale în starea laminat: determinarea conductivității termice, pentru a evalua capacitatea materialelor obținute de a transmite căldura atunci când este supus unei diferențe de temperatură; determinarea capacității de adsorbție a suprafeței materialelor obținute prin calcularea vitezei de coroziune în medii cu pH =3.5 prin teste electrochimice; determinarea capacității de adsorbție a suprafeței materialelor obținute răcite în azot lichid (-196°C) prin calcularea vitezei de coroziune în medii cu pH =3.5 prin teste electrochimice; determinarea densității materialelor obținute experimental, prin metoda hidrostatică;
- Trefilarea loturilor de probe obținute în fază experimentală de la dimensiuni semifabricat 25x20x2mm la produs final  $\square$  1,5-2,4 mm: 10 treceri cu o reducere pe trecere de 1,8 mm și 6 treceri cu o reducere pe trecere de 0,3mm.
- Caracterizarea loturilor experimentale în starea trefilat: determinarea caracteristicilor rezistenței mecanice a șarjelor experimentale obținute, rezistența la rupere și alungirea.
- Identificarea potențialilor beneficiari în scopul valorificării rezultatelor activităților de cercetare efectuate în cadrul Proiectului, prin Transfer tehnologic. Potențialii beneficiari pot fi agenții economici din domeniul industriei auto, energetice, electrotehnice și industriei ușoare. În acest sens, SC Galfinband SA din Galați și-a exprimat expresia de interes. SC Galfinband SA este înregistrată la Registrul Comerțului cu numărul: J17/49/1991 și are în nomenclatorul activităților pe care le desfășoară următoarele tipuri de activități: producție de benzi din oțel laminate la rece, neacoperite sau acoperite metalic cu Sn, aliaje Pb-Sn sau Zn.
- Prezentarea și demonstrarea funcționalității și utilității soluției propuse: efectuarea lipiturilor folosind aliajele de staniu elaborate experimental, lipirea efectuându-se pe tablă de oțel cu grosimea de 0,07 mm. Verificarea capacității de protecție anticorozivă după aplicarea unui tratament de răcire (-70°C, 96 ore)
- Model experimental de aliaj de staniu alotropic stabil pentru acoperiri ( $\leq 500^{\circ}\text{C}$ ): Determinarea compoziției chimice, în scopul verificării încadrării în limitele impuse: Cerere brevet de invenție A/00365/26 04 2010, Determinarea microstructurii, în scopul relevării efectului modificador de structură al elementelor de microaliere, în contextul parametrilor tehnologici utilizați; Determinarea domeniului de topire în scopul verificării încadrării în limitele impuse, Determinarea capacității de umectare a suprafeței; Determinarea caracteristicilor de rezistență mecanică, electrică și termică;
- Model experimental de: BANDA DE CUPRU ACOPERITA, BANDA DE OTEL ACOPERITA cu aliaj de staniu alotropic stabil la temperaturi scăzute: Elaborarea fluxului tehnologic, stabilirea parametrilor de lucru și obținerea produsului acoperit; Determinarea grosimii stratului de acoperire; Determinarea capacității de lipire; Verificarea aderenței stratului de acoperire; Verificarea capacității de protecție anticorozivă după aplicarea unui tratament de răcire (-70°C, 96 ore)

PN 35-01-05

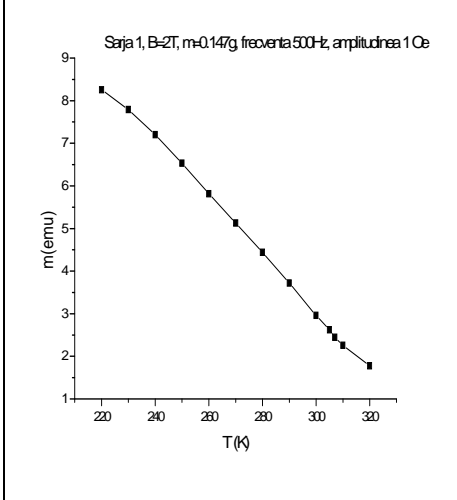
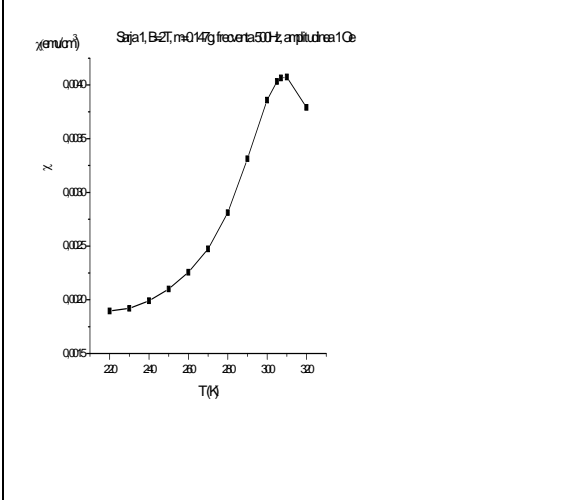
În cadrul acestei etape, a contractului “Dispozitiv de răcire la scala redusă pe baza de materiale cu efect magnetocaloric” au fost supuse unui tratament de omogenizare șarjele elaborate în etapa precedentă din seria compusilor  $\text{Gd}_3(\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x})_4$  ( $x= 0; 0,05; 0,10; 0,15; 0,18; 0,20; 0,25; 0,30; 0,365; 0,45; 0,50$ ). Parametrii de tratament termic, determinați cu ajutorul investigațiilor termice sunt: temperatura, peste 1200°C și timpul de menținere la această temperatură: 4 – 5 ore.

După tratamentul termic de omogenizare care a fost făcut la 1200°C timp de 2h, răcirea făcându-se cu cuptorul, probele au fost procesate pentru a fi determinate capacitatea calorică, căldura specifică, susceptibilitatea și momentul magnetic.



Variatia cu temperatura a caldurii specifice pentru aliajul  $Gd_5Si_1Ge_3$

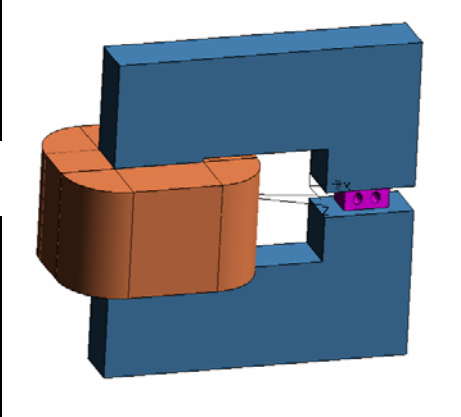
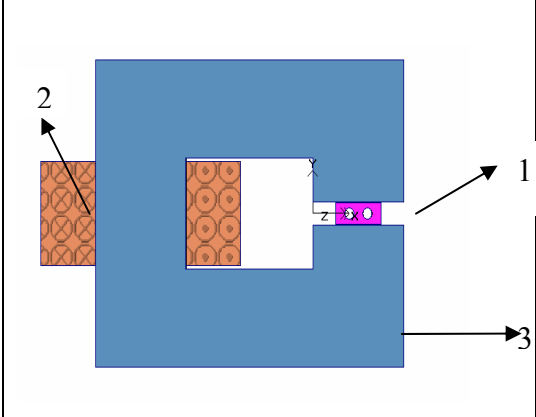
Variatia cu temperatura a capacitatii calorice pentru aliajul  $Gd_5Si_1Ge_3$



Susceptibilitatea aliajului  $Gd_5Si_2Ge_2$  la un camp de 2T si o frecventa de 500 Hz

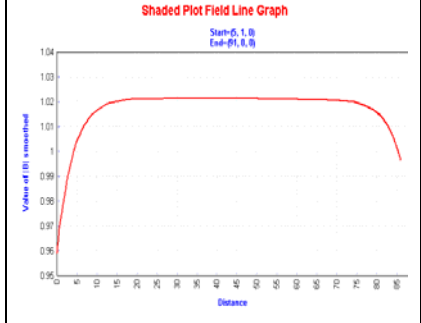
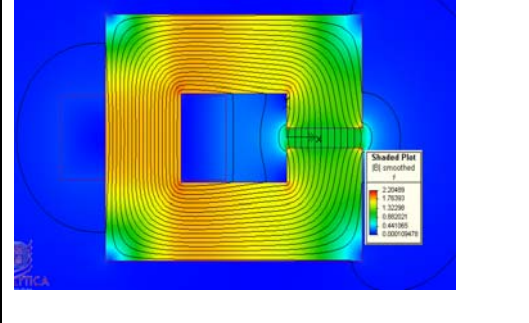
Momentul magnetic al aliajului  $Gd_5Si_2Ge_2$  la un camp magnetic de 2T si o frecventa de 500 Hz

Aceste determinari au fost facute cu ajutorul PPMS (Physical Property Measurement System), in urmatoarele conditii:  $H = 0, 2T$ ;  $T=220-320 K$ . Tot in aceasta etapa s-a realizat o proiectare a circuitului magnetic care sa furnizeze sursa de camp magnetic necesara aparitiei fenomenului magnetocaloric in piesa folosita ca masa de microscop.



Bobina si materialul cu efect magnetocaloric  
(1 – materialul cu efect magnetocaloric, 2 – bobina, 3 – circuitul electromagnetic)

Astfel, s-au stabilit ca parametri de intrare dimensiunea maxima a piesei, diametrul fascicului de lumina la o marire de 5x a microscopului, acest diametru este de 5 mm si corespunde unei distante focale de 25 de mm si o valoare de inductie maxima in intrefier de 2 T.



Variatia inductiei in intrefier

Acesta valoare a rezultat avand in vedere ca sunt disponibile in prima faza doar circuite magnetice de tip electromagnet si/sau circuite mixte electromagnet- magnet .

**Obiectiv 2:** Surse noi de energie, conversie si recuperare

**PN 35-02-01**

O1. În cadrul subtemei de proiect „Generator electric de mică putere cu dublă excitație”, obiectivul final consta în realizarea și încercarea unui model experimental de mașina electrica dublu excitată, cu rol de generator sincron, la putere nominală și turație relativ reduse care se vor valorifica prin coroborarea predimensionării și precalculării parametrilor cu rezultate experimentale certe. În prezent nu se beneficiază de o metodologie de proiectare specifică, rulată și verificată.

Obiective specifice fazei 1:

- Realizare model experimental.

Obiective specifice fazei 2:

- Experimentări preliminare pentru definirea parametrilor.

Obiectivele etapelor din 2009 au fost atinse prin realizarea modelului experimental și prin experimentările preliminare efectuate pe acesta urmând ca în etapele din perioada următoare sa se treacă la elaborarea specificației tehnice și optimizarea soluției constructive.

O2. În acest stadiu s-au realizat în cadrul proiectului:

- Proiect de execuție generator asincron de mare turație, in construcție inversata, de 1kW si 24000rpm turație de sincronism;
- O mașina asincronă cu colivie în construcție inversata, cu puterea de 1 kW.



- Experimente tehnologice specifice mașinilor de mare turație (in gol si in sarcina, in regim de motor si in regim de generator); solicitări mecanice în rotorul și statorul mașinii electrice de mare turație.

- Proceduri specifice de echilibrare dinamică și monitorizare a funcționării.

Parametri mașinii asincrone de mare turație

- Puterea electrica nominala: 1kW;
- Tipul de răcire: Naturală;
- Tensiunea nominala: 3 x 220V;
- Curentul nominal: 5 A;
- Turația de sincronism: 24000rpm;
- Frecvența: 400 Hz;
- Randamentul: 0.8;
- Factorul de putere: 0.7;
- Număr de perechi pe poli: 1.

Generatorul va fi folosit la sistemul de recuperare a energiei de detenta neutralizata a gazelor naturale cu producere de energie electrica, utilizând turbina cu șurub.

O3. În cadrul proiectului a fost proiectata si realizata o instalatie de biogaz de 4 m<sup>3</sup>, destinata producerii de biogaz si tratarii deseurilor biodegradabile generate in gospodariile individuale din mediul rural, reactorul de fermentare avand o configuratie interioara inovativa, specifica, care a avut in vedere asigurarea unui grad avansat de descompunere a materialului organic pana la stadiul de biogaz, nefiind necesare operatii consumatoare de energie precum omogenizarea si incalzirea masei organice, acestea efectuand-se automat prin circulatia masei in interiorul reactorului. Reactorul de fermentare a fost proiectat astfel incat sa faciliteze circulatia usoara a namolului si sa impiedice aparitia unor zone moarte in care materialul organic stagneaza si se depune sub forma de sediment.

De asemenea, au fost realizate cercetari experimentale privind hidrodinamica suspensiilor in reactoarele de fermentare. Au fost prezentate diferite tipuri de reactoare de fermentare și posibilitati de amestecare. Au fost analizate tipurile de amestecatoare utilizate la omogenizarea suspensiilor. A fost selectat tipul de reactor si varianta de amestecare. Au fost stabilit experimental regimul optim de functionare al tipului de reactor ales precum si distributia particulelor solide in timpul omogenizarii masei.

<p><b>PN 35-02-02</b></p>	<p>In cadrul etapei cu titlul „Caracterizare structurala. Caracteristici electrice, magnetice si termice. Identificarea aplicatiilor ce folosesc dispozitive pentru recoltarea de energie bazate pe materiale magnetostrictive. Determinarea parametrilor dispozitivului. Obtinere model” au fost realizate urmatoarele obiective:</p> <p>In cadrul etapei numarul III, au fost efectuate urmatoarele caracterizari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- structurale ( microscopie cu baleiere de electroni – SEM, microscopie de forta atomica- AFM, microscopie de forta magnetica – MFM, difractie de raze X –DRX, analiza elementala –EDX)</li> <li>- Caracteristici electrice ( curba IV, curba purtatorilor de sarcina, coeficient Hall, mobilitate Hall, magnetorezistenta)</li> <li>- magnetice (curbe de histerezis)</li> </ul> <p style="padding-left: 40px;">Intreg ansamblu de caracterizari a relevat urmatoarele aspecte:</p> <p style="padding-left: 80px;">Se pot realiza prin tehnica „magnetron sputtering,, filme subtiri omogene din punct de vedere compozitional si structural</p> <p style="padding-left: 40px;">Este necesar efectuarea de tratamente termice adecvate pentru obtinerea proprietatilor dorite</p> <p style="padding-left: 40px;">Se poate ajunge la compozitii care sa prezinte simultan mai multe proprietati magnetice de interes pentru asa zisele materiale multifunctionale (magnetorezistenta, magnetostrictiune si magnetocaloric)</p> <p style="padding-left: 40px;">Structura domeniilor magnetice obtinute este in stransa corelatie cu parametrii de pulverizare, insa anizotropia este independenta de grosimea peliculei.</p> <p style="padding-left: 40px;">In etapa curenta a fost realizat un studiu documentar care a inventariat o parte din aplicatiile materialelor magnetostrictive precum si folosirea acestora in dispozitive de recuperare de energie.</p> <p style="padding-left: 40px;">Trebuie subliniat faptul ca dispozitivele sunt atat senzori cat si recuperatori de energie.</p> <p style="padding-left: 40px;">In ultima parte a lucrarii se regasesc lucrarile de dezvoltare a unui dispozitiv de recuperare de energie pe baza de magneti permanenti. Sunt redati parametrii dispozitivului.</p> <p style="padding-left: 40px;">modelul de laborator pentru recoltare de energie a fost <u>optimizat</u> prin includerea în schema electronică asociată modelului a unui supercondensator , cu rol de filtre totală a componentei de curent continuu pulsant;</p> <p>2. Au fost determinați parametri despozitivului utilizând un stand de încercare-simulare de vibrații ale unei structuri de construcție civilă;</p> <p>Parametri modelului optimizat determinați sînt următorii:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energia stocată 15,4 Wh în 10 minute de oscilație;</li> <li>- Tensiunea generată este de peste 3 V, deci mai mare decît valoarea limită absolută de 0,8 V necesară pentru funcționarea echipamentelor electronice cu semiconductori de Siliciu;</li> <li>- Pierderea energiei datorată caracteristicilor interne ale condensatorului nu modifică negativ performanța generatorului;</li> <li>- în mod surprinzător, GEM funcționează 5n regim de oscilație de 0,3 Hz, ceea ce extinde domeniul de utilizare al GEM, comparativ cu antecalculul.</li> <li>- pentru acest tip de GEM se poate utiliza „charge pump“ pentru a ridica tensiunea la 9 Vcc ca transmițătorul din imagine să poată fi utilizat demonstrativ</li> </ul> <p style="padding-left: 40px;">Propuneri de îmbunătățire în vederea obținerii modelului demonstrator:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizarea invertoare ridicătoare de tensiune (Charge Pump - randament pînă la 98%) pentru a ridica potențialul la 5,5 V, ca minim necesar pentru funcționarea procesoarelor echipamentelor electronice de profil pentru aplicația de față. Aceasta este necesar dacă achiziția echipamentelor de comunicație ce utilizează potențial de tensiune de 3V sau mai mic au preț mare de achiziție.</li> <li>2. Închiderea parțială a circuitului magnetic al GEM pentru îmbunătățirea performanțelor electrice, cum ar fi tensiune și curent. Mă refer în speță ca referință la ansamblu magnetic-solenoid de la difuzoare. Aceasta ar putea genera energie suficientă pentru alimentarea unui telefon mobil ce comunică datele temporar în rețea GSM/CDMA, ca exemplu.</li> </ol>
<p><b>PN 35-02-03</b></p>	<p>Obiectivele și activitățile temei de cercetare au fost realizate conform planului de lucru al proiectului.</p> <p>În cadrul proiectului s-au realizat următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- studii referitoare la domeniul compozițiilor de microsferă ceramice și a materialelor de acoperire</li> <li>- experimentări preliminare de obținere a unor suspensii de materiale în vederea obținerii unor microsferă ceramice</li> <li>- experimentări de compoziții de materiale de acoperire pe baza unor dispersii apoase acrilice cu microsferă ceramice de tipul alumino-silicați pentru realizarea unor materiale de acoperire cu proprietăți termoizolante.</li> </ul> <p style="padding-left: 40px;">Experimentările au avut la bază două etape importante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.obținerea de microsferă ceramice</li> <li>2.obținerea de materiale de acoperire ceramice</li> </ol> <p>S-au realizat:</p>



- prin tehnica de gelifierea emulsiilor de sol compoziții de tip mult de microsferă ceramice cu dimensiuni sub 20 μm
- materiale de acoperire cu microsferă ceramice
- teste specifice pe pulberi de microsferă ceramice în vederea stabilirii compoziției adecvate și a parametrilor fizici, precum dimensiuni de particule, rezistență (duritate) mecanică
- caracterizări specifice pe materialele de acoperire cu microsferă ceramice experimentate în vederea stabilirii parametrilor fizici, termici.

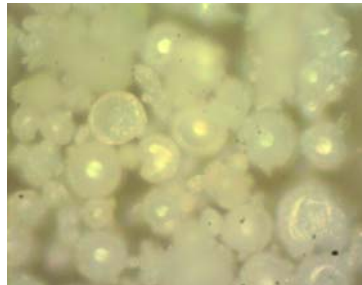
De asemenea, s-au realizat:

-11 modele de microsferă ceramice de tip  $\alpha$  Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (notate MA7-MA17) obținute prin tehnica sol-gel și a extracție ionilor

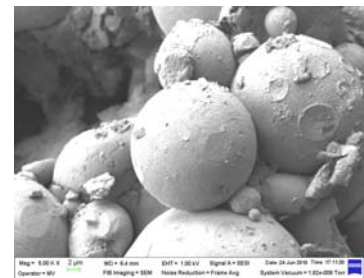
-microsferă ceramice cu cavitate interioră și diametru mediu de 24,75 μm și un perete cu grosimea de 3,2 μm (10% din diametrul sferei), rezultate comparabile cu cele din literatura de specialitate

-caracterizări specifice pe materialele de acoperire cu microsferă ceramice:

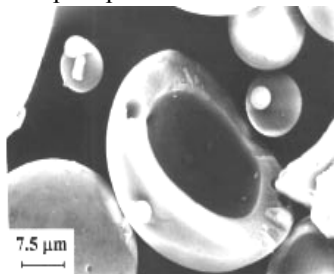
- DTA, TG, XRD, microscopie optică și SEM. Rezultatele confirmă formarea de  $\alpha$  Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> cu structură romboedrică cu axe hexagonale încă de la temperatura de 1200°C. Microscopia optică și SEM a confirmat morfologia sferică cu cavitate a particulelor de gel calcinate în modelul MA7 și MA16
- Utilizarea microsferelor ceramice ca aditivi sau materiale de umplutură în materialele de acoperire au imprimat acestora o scădere a conductivității termice, obținându-se valori de 0,4 W/(mK) la un conținut de 3% microsferă ceramice, ceea ce poate fi comparabil cu datele din literatura de specialitate care indică conductivități termice în jur de 0,1 W/(mK) pentru un conținut de aproximativ 10-20% microsferă ceramice.



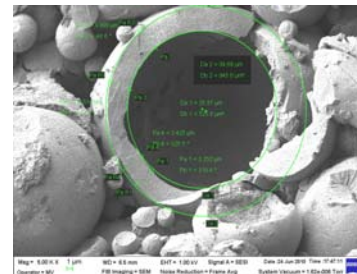
Microscopie optica - Microsferă MA 7



SEM -Microsferă MA 7



SEM Microsferă  
(literatura de specialitate)



SEM Microsferă MA 7

$\varnothing_{\text{sfera}} = 34,05\mu\text{m}$ ,  $h_{\text{perete}} = 3,2\mu\text{m}$

PN 35-02-04

- Au fost efectuate analize și teste pentru caracterizarea materialului ceramic sinterizat din care urmează a se realiza elementele de etanșare:
  - Analize termice (TG, DTA și DIL);
  - Analiza prin difracție de raze X;
  - Rezistența la acțiunea mediilor agresive (acid sulfuric și hidroxid de potasiu);
  - Rezistența mecanică (încovoiere – 45,57 ... 59,83 Mpa, respectiv compresie - 138,36 ... 351,32 Mpa)

S-au realizat modele experimentale de element ceramic de etanșare din suspensie pe bază de alumină-zircon și porțelan, fig. 1, a, b.

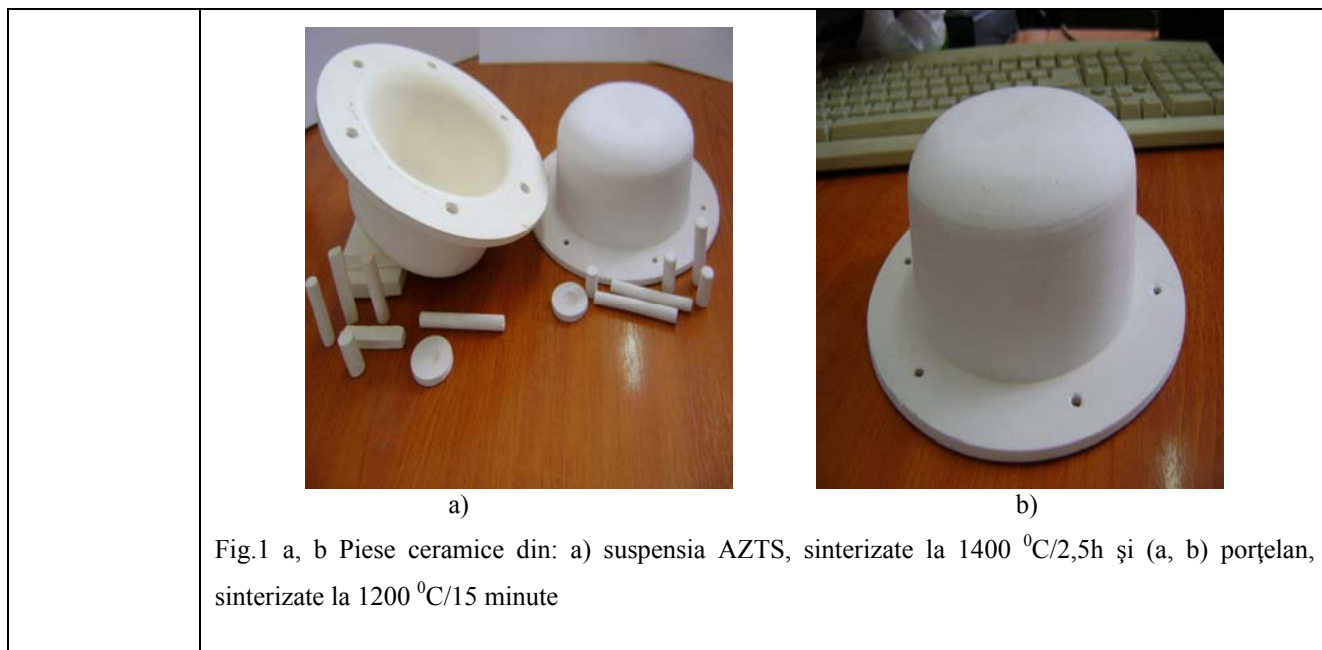


Fig.1 a, b Piese ceramice din: a) suspensia AZTS, sinterizate la 1400 °C/2,5h și (a, b) porțelan, sinterizate la 1200 °C/15 minute

PN 35-02-05

- 1) A fost proiectat și realizat un model funcțional de sistem de măsură cu compensare activă a vibrațiilor folosind ca senzori traductoare piezoceramice .
  - 2) Astfel s-a realizat o analiză a sistemelor de control subliniindu-se principalii parametri de performanță: stabilitatea, acurătatea, viteza răspunsului, sensibilitatea, reprezentarea
  - 3) S-a realizat proiectarea sistemului electronic pentru modelul funcțional prezentându-se principalele componente ale acestuia împreună cu schemele electronice aferente și performanțele acestora
  - 4) S-a proiectat și executat masa de control a sistemului de compensare a vibrațiilor după metoda cinematicii paralele
  - 5) S-au realizat traductoare piezoceramice după diferite rețete de materiale obținându-se traductoare cu grosimi și diametre impuse de proprietățile electrice necesare
- Etapa 4
- 1) S-a proiectat traductorul /actuatorul și s-au prezentat diverse metode de control al sistemului
  - 2) S-a realizat proiectarea sistemului electronic pentru prototip sistem prezentându-se principalele componente
  - 3) S-a proiectat prototipul plăcii sistemului de control 2D, pentru compensarea vibrațiilor după metoda cinematicii paralele
  - 4) S-au proiectat și realizat loturi de prototip pentru elemente piezoceramice, caracterizări experimentale, rapoarte de încercări.
  - 5) S-au proiectat interfața grafică și software de comandă și control al sistemului.

**Obiectiv 3:** Dispozitive, produse și materiale pentru sănătate și mediu

PN 35-03-01

Au fost realizate studii experimentale pentru elaborarea și caracterizarea de modele experimentale de produse ceramice, potențial purtătoare de substanțe active, și evaluarea lor în ceea ce privește capacitatea de încărcare și cineticile de eliberare; s-au obținut:

- selectarea și experimentarea de tehnici pentru realizarea de matrici ceramice pe baza de β-TCP precum produse compacte (tip „block”) dense și poroase, și microsferă ceramice:
  - produse compacte (tip „block”), dense și poroase; Pa= 27 ÷ 58%
  - microsferă ceramice, Ø<sub>mediu</sub>: 500μm....2.500 μm
- experimentări pentru stabilirea parametrilor tehnologici specifici pentru elaborarea de matrici ceramice, tip block sau microsferă ceramice- adaosul de material porogen, presiunea specifică de presare, temperatura și durata procesului de ardere (pentru produsele presate-tablete); a proporției dintre cantitatea de pulbere ceramică (β-TCP) și soluția apoasă de omogenizare, vâscozitatea suspensiilor ceramice elaborate, concentrația mediului de dispersie, distanța de picurare și viteza de rotire, pentru procesul de formare al microsferelor ceramice;
- caracterizarea complexă a matricilor ceramice elaborate: caracterizare compozițională (DRX), microstructurală (MO, MES), morfologia suprafeței și a parametrilor specifici de ardere- densitatea aparentă, porozitatea aparentă și totală, contracția la uscare și ardere.
- testarea aptitudinilor matricilor ceramice elaborate ca produse pentru transportul și eliberarea controlată a substanțelor active, astfel s-au determinat:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- capacitatea de încărcare, pentru produsele presate (tablete)-cu morfologie si microstructura prestabilite</li> <li>- cineticile de eliberare a substanței active-pentru experimentări sau folosit ca modele de substanța activa violetul de gențiana si albastrul de metilen.</li> </ul> <p>- modelarea datelor experimentale obținute (folosind modele din literatura) in scopul aprecierii după ce tip de cinetica a avut loc eliberarea substanței din matricea ceramica; rezultatele experimentale confirma o cinetica de ordinul al 2-lea pentru pastilele TCP-2 si TCP-4 (<math>P_a=38\div 42\%</math>), si o cinetica de ordin 1 numai pentru pastilele B1 si B.2-matrici cu microporozitate mai mare (<math>P_a=54 \div 58\%</math>).</p> <p>Referitor la ceramica densă, fără a utiliza forțe mari de presare densitatea produselor compactate se înscrie în limite normale, 38-49% din densitatea teoretică (DT); o compactare bună va ajuta în procesul de densificare după ardere. Valorile maxime obținute sunt de ordinul 97% DT și se explică prin faptul că temperatura maximă de sinterizare se suprapune cu temperatura de transformare polimorfă <math>\beta \rightarrow \alpha</math>-TCP, fenomen ce îngreunează procesul de densificare.</p> <p>Ceramicile poroase elaborate, după cum reiese și din analizele microscopice și măsurătorile de porozitate, prezintă o microstructură alcătuită preponderent din micropori cu dimensiunea cuprinsa in intervalul <math>5 \div 30\mu\text{m}</math>, uniți între ei prin canale. Funcție de temperatura de sinterizare precum și de adaosul de material porogen, volumul total al porilor este de <math>30+50\%</math> din volumul probelor. Porozitatea închisă raportată la volumul total al porilor este semnificativă. Ca o regula, o crestere a porozitatii aparente determina implicit si o imbunatatire a capacitatii de incarcare si a cineticii de eliberare.</p> <p>Referitor la matricile ceramice-microsfere ceramice, controlul dimensional poate fi realizat prin modificarea vascozitatii suspensiilor (in principal prin raportul dintre pulberea ceramica si mediul de dispersie), dar si prin modificarea parametrilor tehnologici (viteza si distanta de picurare). Studii complexe referitor la cineticile de disoluție pentru particulele de <math>\beta</math>-TCP prezintă rolul important al diferiților parametri precum, pH, temperatura, timp si saturație, asupra ratei de disoluție. De regula, rata de disoluție este mare la început, iar după un timp are loc o scădere brusca; scăderea ratei de disoluție a <math>\beta</math>-TCP se datorează formarii unui strat superficial apatitic pe suprafața particulelor.</p> <p>In concluzie, disoluția <math>\beta</math>-TCP nu poate fi descrisa printr-un model simplu; modelele complexe de referința trebuie sa tina cont, pe langa mecanismul difuzional real, si de caracteristicile morfologice al compusului in principal, istoria procesării si caracteristicile fizico-chimice.</p> <p>Corelarea parametrilor tehnologici de sinterizare (temperatura, atmosfera si palier) cu adaosul de materiale formatoare/generatoare de pori (de regula,ateriale organice) permite obtinerea de produse ceramice cu microporozitate controlata, o conditie esentiala pentru elaborarea de matrici ceramice pentru transportul si elaborarea de substante terapeutice cu aplicatii medicale.</p>
<p><b>PN 35-03-02</b></p>	<p><b>Obiectivele fazei 1 :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obținerea de electrozi pe baza de xerogel carbonic pentru sistemul de deionizare capacitiva a apei; Electrozii obt. sa prezinta urmatoarele caracteristici: robustețe, manevrabilitate, stabilitate chimica,conductivitate electrica (la plafonul cerut de aplicatie)</li> <li>2. Determinarea/masurarea experimentală a parametrilor fizici ai procesului de tip Hall pentru desalinizarea apei de mare. Concluzii asupra experimentarilor de desalnizare in camp magnetic; Elementele corective pentru maximizarea performantei</li> </ol> <p>Obiectivul fazei relativ la “Obținerea de electrozi pe baza de xerogel carbonic pentru sistemul de deionizare capacitiva a apei a fost indeplinit- prin realizarea unei game cuprinzatoare de xerogeluri carbonice cu diferite caracteristici: conductive (rezistivitati electrice cuprinse intre <b>70-20 <math>\Omega\text{m}</math></b> pina la <b><math>10^{-3} \Omega\text{m}</math></b>) si electrochimice (d.p.v. al capacitatii stratului dublu electric). Pe baza experimentarilor din fazele_anterioare au fost realizate 10 variante de material de electrod pe baza de xerogeluri carbonice ( cele mai mari valori ale capacitantei inregistrate/masurate s-au situat la nivelul: 2F/g- 6F/g) . Varianta de lucru aleasa a fost aceea de substrat conductiv carbonic (pisma carbonica) impregnata cu 0.1 % xerogel carbonic.</p> <p>Au fost experimentate diferite <b>metode de alipire a electrodului la materialul colector</b> (lipire cu spray conductiv/banda conductoare speciala, sinteza directa pe colector); pentru sinteza directa trebuiesc efectuate experimentari suplimentare care sa reia in considerare procedeul de sinteza a carboerogelului (cu eliminarea fenomenelor de fisurare si optimizarea materialelor in sensul atingerii unor coeficienti de dilatare termica cat mai apropiati); s-a demonstrat ca procedeul de uscare convectiva poate inlocui cu succes varianta de uscare supercritica (cercetari rpin microtomografie de raze X).</p> <p>Ca <b>materiale alternative</b> destinate <b>colectorului de curent</b> (altul decat Ti) au fost propuse si testate: hartia carbonica de tip <b>Toray Carbon Paper-EGH 060</b> si <b>carbon sintetic (tip electrografit)</b> pe care au fost efectuate cu succes experimentari preliminare.</p> <p>Au fost definite cerintele energetice si prezentat un mod de calcul al acestora pentru sistemul</p>

de deionizare capacitivă (CDI) ce urmează să fie proiectat; a fost definită energia minimă necesară pentru separare și calculate inclusiv pierderile ohmice ce trebuie luate în calcul la estimarea energetică a sistemului.

În cadrul fazelor precedente materialul de electrod - deci electrodul propriu zis a fost analizat d.p.v.d. al caracteristicilor de interes : electric și electrochimic (prin voltametrie ciclică și spectroscopie de impedanță) în vederea punerii în evidență a caracterului conductiv (electric) și a caracterului capacitiv. În această etapă s-a considerat necesară evidențierea caracterului reactiv și al comportării în timp a electrozilor prin chronoamperometrie.

Pe baza chronoamperogramelor obținute s-a evidențiat faptul că materialele au un răspuns diferit față de electrolit respectiv față de concentrația acestuia, având o comportare complexă d.p.v. electrochimic (reacții rapide - transfer de sarcină rapid pentru probele la care forma picului este ascuțită/ sau dimpotrivă au fost puse în evidență reacții lente - răspunsul în curent este mult mai lent/picuri cu forma aplatizată ceea ce corespunde unui material de electrod mult mai stabil față de electrolit). În funcție de cerințele sistemului CDI și pe baza rezultatelor obținute s-a concluzionat că set de materiale vor constitui baza de formare a unei/unor celule CDI în fazele ulterioare ale proiectului

Referitor la sistemul magnetic de desalinizare:

Au fost realizate obiectivele programate pentru prezenta etapă, avându-se totodată în vedere coroborarea cu analiză / discuțiile și complementarea programului de realizare cu cele reușite din team-buildingul din decembrie 2009 / Sinaia, în scopul creșterii acurateții experimentului pentru evidențierea fenomenologică și evaluarea cantitativă a parametrilor separării ionice în soluții apoase, pe baza efectului de tip Hall.

A fost reproiectat și realizat (în curs de finalizare) dispozitivul câmp magnetic cu magneti permanenți, la care se asigură performanțe superioare pentru următorii parametri importanți în acest proces:

- câmp magnetic în întregime, mai mare cu  $\sim 65\%$  /  $B_i = 1,265$  Tesla
- continuitatea și omogenitatea câmpului magnetic în spațiu de procesare, respectiv variația câmpului mai mică de 0,0001 Tesla.
- lungimea traseului de procesare magnetică,  $L = 240$  mm

A fost reproiectată și realizată camera hidro de procesare în câmp magnetic, cu caracteristici hidrodinamice îmbunătățite, și posibilități sporite de variație a parametrilor de intrare și analiză multiplă a marimilor de ieșire.

Au fost analizate implicațiile factorilor chimico-fizici derivați din procesul de prelucrare magnetică a soluției saline, în principal sub aspectul acurateții determinărilor conținutului total de NaCl / salinitate în soluție, prin măsurători de conductivitate electrică.

#### **Obiectivele fazei 2 :**

1. Realizarea unui model experimental de purificator apă/ desalinizator cu utilizare de electrozi de tip carbo-aerogel/xerogel

1.a Consum energetic redus: 2-20W ; mentenanță ușoară; regenerarea eficientă a electrozilor.

2. Alegerea soluției constructive a celulei de tip Hall pentru maximizarea efectului de desalinizare a apei de mare. Elaborarea temei de proiectare.

A. Relativ la „modelul de desalinizator apă cu electrozi de xerogel/aerogel carbonic”:

1. a fost **proiectat, realizat și testat** un model experimental de desalinizator apă cu electrozi de xerogel carbonic (o variantă) cu funcționare pe principii capacitivă; randamentele de îndepărtare a sării, obținute în condițiile acestui model experimental se situează între **66- 92%** (funcție de nr. de treceri și concentrația soluțiilor saline) cu o eficiență energetică de **0.96- 0.98%**

2. au fost identificați parametri optimizabili :

- *regim de curgere*: debite, viteză de curgere;
- *principiul constructiv*, propunându-se în acest sens o variantă optimizată de proiect constructiv (a se vedea mapă de desene);
- testarea modelului cu diferite tipuri de electrozi tip xerogel carbonic cu verificarea performanțelor

3. a fost inițiată brevetarea modulului de desalinizare capacitiv cu electrozi de xerogel carbonic (cerere de brevet nr. )

- se are în vedere optimizarea ulterioară a modelului pe baza celor expuse mai sus și testarea electrozilor carbonici privind reactivitatea acestora la diferite alte specii ionice (ex: nitriti, cloruri, sulfuri etc.)

S-a propus spre brevetare modelul experimental realizat ((A/00688)/02.08.2010

Relativ la “Desalinizarea apei de mare prin efect de tip Hall”:

- având în vedere gradul de nouitate al modulului de procesare pentru desalinizarea apei de mare, respectiv prin separare ionică prin proces de tip Hall, rezultatele obținute sunt promitatoare,

	<p>prezentand un grad ridicat de noutat; apa marina chiar si numai partial desalinizata ar putea constitui un precursor la instalatiile de desalinizare actuale care folosesc metoda prin osmoza inversa, imbunatatind substantial randamentul acestora.</p> <p>Astfel, au fost realizate:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alegerea solutiei constructive a “celulei de tip Hall” pentru maximizarea efectului de desalinizare a apei de mare (A.1) in baza analizei de fundamentare.</li> <li>2. Elaborarea temei de proiectare a celulei de tip Hall, faza model experimental (A.2) cu parametrii de proces care sa asigure maximizarea efectului de desalinizarea a apei de mare.</li> <li>3. Au fost determinate caracteristicile hidrodinamice si magnetice ale subsamblelor precum si a unui model de instalatie (Aq-Hall 2.imbunatatita), proiectat si executat pentru primele determinari experimentale preliminare pt. Evidentierea fenomenologiei preconizate (A.3)</li> <li>4. Au fost efectuate lucrari experimentale preliminare (A.4) cu aceasta constructie preliminara, din care au reiesit urmatoarele aspecte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- s-a constatat existenta tensiunii Hall in solutia procesata dinamic in camp magnetic aplicat,</li> <li>- s-a evidentiat un proces de separare ionica in solutia salina</li> <li>- s-a constatat ca fenomenologia preconizata se produce – exista o separare anion-cationi in solutia salina procesata dinamic in camp magnetic stationar aplicat acesteia.</li> </ul> </li> <li>5. A fost realizata proiectarea (A.5) unui circuit magnetic cu magneti permanenti, dupa o metoda Stetler/2009, cu <math>B_i = 3 \text{ T}</math>, adecvat cazului nostru.</li> <li>6. Ratele de proces culese din aceste experimentari preliminare, au fost folosite la alegerea solutiei constructive si elaborarea temei de proiectare in conformitate cu activitatile prevazute in Planul de realizare, pentru aceasta etapa.</li> </ol>
<p><b>PN 35-03-03</b></p>	<p>În cadrul lucrărilor din cele două etape anului 2010 s-au realizat urmatoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S-a proiectat filtrul carbonic din compozit monolit cu fibre de carbon reprezentând componenta activă a cartușului filtrant, cât și dispozitivele de realizare a acestuia reprezentate de matrița de filtrare și coloana de activare.</li> <li>• S-a realizat filtrul carbonic din compozit FCN400 și a fost caracterizat din punct de vedere structural și funcțional prin microscopie optica, microscopie electronica de baleiaj (SEM), microscopie de forta atomica (AFM), determinarea suprafetei specifice BET, a volumului total de pori, determinarea conductivitatii termice si electrice a filtrului carbonic realizat din material carbonic compozit cu fibre de carbon FCN400.</li> <li>• S-a proiectat cartușul filtrant, inclusiv circuitul electric de regenerare.</li> <li>• S-a realizat prelucrarea mecanică prin strunjire a filtrului carbonic din compozit FCN400 pentru aducerea la cotele necesare pentru realizarea cartușului filtrant.</li> <li>• A fost executat cartușul filtrant conform temei de proiectare și a desenelor de execuție.</li> <li>• S-a caracterizat din punct de vedere electric filtrul carbonic din compozit FCN400 prin determinarea dependenței între intensitatea curentului aplicat și temperatura dezvoltată în acesta în vederea regenerării.</li> <li>• S-a sintetizat prin metoda sol-gel electrolitul solid <math>\text{CeO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3</math> utilizat la realizarea senzorului.</li> <li>• S-a sintetizat electrodul de sesizare dintr-un amestec de carbonați <math>\text{Li}_2\text{CO}_3\text{-BaCO}_3</math> cu adaos de <math>\text{Bi}_2\text{O}_3</math>.</li> <li>• S-a sintetizat materialul pentru electrodul de referință constituit din <math>\text{Li}_2\text{CO}_3\text{-TiO}_2</math>.</li> <li>• S-a realizat testarea elementului sensibil în atmosferă de <math>\text{CO}_2</math> în domeniul de concentrație 0-5% vol., la temperatura camerei măsurându-se valorile de tensiune în funcție de concentrație de gaz la perioade de timp stabilite.</li> <li>• Blocul electronic de condiționare s-a realizat cu un amplificator operațional liniar, realizat de firma Analog Devices de generație 2009.</li> <li>• S-au aplicat la intrarea blocului electronic de condiționare semnale de test, atât sinusoidale, cât și dreptunghiulare, de amplitudini vârf la vârf în intervalul de valori: <math>U_{in} = [10 \text{ mV} \dots 200 \text{ mV}]</math>.</li> <li>• S-a realizat testarea elementului senzor pentru detecția <math>\text{CO}_2</math> pentru stabilirea caracteristicii specifice de funcționare.</li> <li>• Prototipul de senzor pentru detecția <math>\text{CO}_2</math> este de tip pilă de concentrație și este compus din: electrolit solid din amestec oxidic <math>\text{CeO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3</math> obținut prin metoda sol-gel, electrozi din aur</li> </ul>

	<p>depuși pe ambele fete ale discului („membrană separatoare”), electrolit solid de sesizare constituit din amestec <math>\text{Li}_2\text{CO}_3\text{-BaCO}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3</math> aplicat peste unul din contactele de aur, electrolit solid de referință: <math>\text{Li}_2\text{TiO}_3\text{-TiO}_2</math> în raport 1:6 aplicat peste celălalt contact din aur. Dimensiunile finale ale sensorului sunt: <math>\varnothing 12,7 \times 18,75</math> mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorul a fost testat pe 2 domenii de concentrații: 0-10000 ppm <math>\text{CO}_2</math> și 0-50000 ppm <math>\text{CO}_2</math> la temperatura de funcționare de 25°C.</li> <li>• S-au efectuat încercări în camera climatică. S-au efectuat testări la valori diferite de mediu (temperatura, umiditate relativă aer). Testările s-au efectuat la temperaturi de -3°C, 20°C și 40°C și umiditate relativă de 14%, 40% și 60%, pentru domeniul de concentrație 500-10000 ppm (0,05-1%) <math>\text{CO}_2</math>.</li> </ul> <p>Având în vedere cele de mai sus, considerăm că au fost atinse obiectivele celor două etape ale proiectului și că există argumente reale pentru continuarea cercetărilor prezentului contract în vederea obținerii de rezultate concrete cu privire la detecția și reținerea de <math>\text{CO}_2</math>.</p>
<p><b>PN 35-03-04</b></p>	<p>Obiectivul prezentei etape a fost caracterizarea efectului de radio- și fotostabilizare a unor fitocompusi, testarea pe animale mici, testarea în lichide dielectrice.</p> <p>Realizări:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A fost caracterizat în laborator efectul radio- și foto-stabilizator al fitocompusilor din extractul de rozmarin; suplimentar, s-a observat ca atât la iradierea cu radiații ionizante, cât și cu radiații UV s-a produs o creștere a activității antioxidante a extractului;</li> <li>- Experimentele de laborator au dovedit ca extractul de rozmarin prezintă efect radioprotector (agent antirad), putând preveni producerea de leziuni ale țesuturilor în cazul iradierilor voluntare (radioterapie) sau involuntare (supraexpunere profesională accidentală). În general, se are în vedere menținerea nivelului de stres oxidativ în organism sub punctul critic;</li> <li>- Au fost confirmate experimental proprietățile de agent fotoprotector al extractului de rozmarin (agent anti UV), adică de prevenire producerii leziunilor fotoinduse ale țesuturilor.</li> <li>- Rezultatele obținute in vitro în prezenta lucrării indică posibilitatea utilizării extractului de Rozmarin la realizarea unui preparat cu acțiune radioprotectoare, care apoi necesită a fi testat in vivo;</li> <li>- Evaluarea efectelor substanțelor cu acțiune radioprotectoare s-a efectuat prin studii histopatologice privind calitățile radioprotectoare ale extractului de rozmarin în experimente pe diferite loturi de animale mici (șoareci albi adulți de ambele sexe) și evaluarea histopatologică a sângelui, a ficatului, splinei și rinichilor, organe radiosensibile și cu rol foarte important în metabolism.</li> <li>- Problematika lucrărilor de cercetare abordate este de <i>prioritate</i> și se referă la dezvoltarea de noi sisteme de materiale cu posibilități viitoare de utilizare în aplicații industriale de interes național. Se consideră că obiectivele fazei au fost îndeplinite atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ și se propune continuarea proiectului.</li> </ul>

#### 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
<p><b>PN 09350101</b></p>		
<p>Realizare de microrepere electromecanice</p>	<p>Implementarea tehnologiei LIGA, Obținerea de microrepere mecanice, microsenzori, și dispozitive microfluidice</p>	<p>Diversificarea gamei de produse, suport tehnologic pentru alte colective de cercetare</p>

Sistem imbunatatit si tehnologie pentru obtinere de materiale functionale cu gradient procesat al structurii cu fascicul de electroni	Sistem imbunatatit prin integrarea de solutii noi si sisteme moderne pe instalatia de sudura cu fascicul de electroni; Tehnologiei de obtinere de straturi dure pe zone preselectate de pe piesa cu fascicul de electroni; Obtinere de straturi dure pe zone preselectate de pe piesa cu fascicul de electroni, pe componentele din productia de serie.	Integrarea de solutii noi si sisteme moderne pe instalatia de sudura cu fascicul de electroni, Obtinerea de straturi dure pe zone preselectate de pe piesa cu fascicul de electroni, pe componente din productia de serie, numai pe zone solcitate la uzura.
Fotopolimerizarea de monomeri specifici pentru circuite microfluidice	Fotopolimeri	Obtinerea unor dispozitive microfluidice
Tehnologie "gel casting" pentru realizarea produselor ceramice avansate cu aplicatii MEMS	Modele experimentale de geluri ceramice procesabile prin tehnologie "gel casting"	Realizare de modele experimentale de componente ceramice MEMS
Micro și nanocomponente electromecanice cu aplicații în bioinginerie.	Realizare prototipuri: microtraductor unghiular fără contacte, microactuator electromagnetic liniar, microgenerator inductiv liniar (tip harvesting) și microgenerator piezoelectric (tip harvesting).	Folosirea micro și nanocomponentelor electromecanice în bioinginerie.
<b>PN 09350102</b>		
Realizarea de electromagneti superferici dipolari, bobine supraconductoare, magneti, electromagneti si surse pentru acceleratoare de particule FAIR	Proiect de executie magnet cuadrupolar	Realizare de magneti cuadrupolari si superferici in cadrul proiectului FAIR
	Prototip magnet cuadrupolar	
	Prototip electromagnet superferic certificat	
	Proiect bobina supraconductoare	
<b>PN 09350103</b>	-modele cilindrice din compozite ceramice: $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiC}$ cu adaosuri de sinterizare de 2-3% $\text{Al}_2\text{O}_3$ și $\text{Y}_2\text{O}_3$  -modele experimentale cilindrice sinterizate, realizate din compozite metalice $\text{Al-Al}_2\text{O}_3$ si $\text{Al-SiC}$ , ranforsate cu fractii volumice diferite (2, 4 si 6%) de nanoparticule de $\text{Al}_2\text{O}_3$ si respectiv, nanoparticule de $\text{SiC}$  -modele experimentale sub forma de bare extrudate, realizate din compozite metalice $\text{Al-Al}_2\text{O}_3$ si $\text{Al-SiC}$ , ranforsate cu fractii volumice diferite (2, 4 si 6%) de nanoparticule de $\text{Al}_2\text{O}_3$ si respectiv, nanoparticule de $\text{SiC}$	-obtinerea de performante mecanice superioare din materiale compozite ceramice de $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-SiC}$ cu adaosuri de sinterizare de 2-3% $\text{Al}_2\text{O}_3$ și $\text{Y}_2\text{O}_3$ , din punct de vedere al rezistentei la rupere ( $1,7\text{-}2,06\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ ) si la incovoiere ( $331,52\text{MPa}$ )  -obtinerea de performante mecanice superioare materialelor compozite de $\text{Al}$ , ranforsate cu nanoparticule de $\text{Al}_2\text{O}_3$ si $\text{SiC}$ ( $R_m > 100\text{MPa}$ , $R_{p0,2} 15\text{MPa}$ )  -reducerea costurilor de fabricatie
<b>PN 09350104</b> <b>Aliaj de staniu alotropic stabil la temperaturi scazute pentru acoperiri</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model experimental de <b>Aliaj de staniu alotropic stabil pentru acoperiri</b></li> <li>2. Model experimental de <b>Aliaj de staniu alotropic stabil pentru lipire moale</b></li> <li>3. Model experimental de <b>Banda de cupru acoperita</b> cu aliaj de staniu alotropic stabil la temperaturi scazute</li> <li>4. Model experimental de <b>Banda de otel acoperita</b> cu aliaj de staniu alotropic stabil la temperaturi scazute</li> <li>5. Model demonstrativ privind <b>functionalitatea acoperirilor</b> pe baza de</li> </ol>	<u>Scaderea cu min. 50% a vitezei de coroziune</u> a acoperirilor expuse actiunii temperaturii scazute ( $-70^\circ\text{C}$ , 96h, cazul aliajului $\text{SnCuTi}$ );  <u>Reducerea cu 50 % a consumului de staniu</u> folosit pentru acoperiri anticorozive, metoda termica (in cazul inlocuirii $\text{Sn}$ cu aliaj $\text{SnCuTi}$ )

	<p>aliaj de staniu alotropic stabil la temperaturi scazute</p> <p>6. Tehnologie cadru de elaborare si turnare aliajului de staniu alotropic stabil pentru acoperiri</p>	<p><u>Eliminarea noxelor</u> rezultate la elaborarea aliajului <u>Pb80Sn20</u> (posibilitatea inlocuirii acestuia cu aliajul SnCuTi)</p> <p>Model experimental Banda de cupru (Cu99,9-SR EN 13148/2002) acoperita cu aliaj SnCuTi Caracteristici: Grosime strat, <math>\mu\text{m}</math> - 4 Capacitate de lipire (SR EN 13148/2002) – coresp. Rezistenta la rupere a lipiturii, <math>R_m</math>, MPa -94,26 Aderenta stratului (SR EN 13148/2002) – fara fisuri Viteza de corozie (NaCl4M+HCl, pH3), <math>\mu\text{m}/\text{an}</math>: Cu/Sn99,9, 25 °C - 12.26 Cu/SnCuTi, 25 °C - 4.99 Cu/Sn99,9, -70°C, 96h - 15.68 Cu/SnCuTi, -70°C, 96h - 1.58</p> <p>Model experimental Banda de otel (&lt;0,8%C–S.F.563/1999–Galfinband) acoperita cu aliaj SnCuTi Caracteristici: Grosime strat, <math>\mu\text{m}</math> - 7,78 Capacitate de lipire (SR EN 13148/2002) - corespunzatoare Rezistenta la rupere a lipiturii, <math>R_m</math>, MPa -137,85 Aderenta stratului de acoperire (SR EN 13148/2002) – fara fisuri Viteza de corozie (NaCl 4M+HCl, pH3), <math>\mu\text{m}/\text{an}</math>: Fe/PbSn, 25°C, Galfinband - 266.1 Fe/SnCuTi, 25 °C - 65.58 Fe/Pb80Sn20, -70°C, 96h, Galfinband- 172.5 Fe/SnCuTi -70 °C, 96h - 45.39</p>
<b>PN 09350105</b>	<p>Raport de incercari caldura specifica</p> <p>Raport de incercari capacitate calorica</p> <p>Raport incercari susceptibilitate si moment magnetic</p>	<p>Materialele realizate constituie baza elaborarii si dezvoltarii unui dispozitiv de racire la scala redusa</p>
	<p>Modelare circuit magnetic</p>	<p>Modelarea unui circuitul magnetic care sa furnizeze sursa de camp magnetic necesara aparitiei fenomenului magnetocaloric in piesa folosita ca masa de microscop</p>
<b>PN 09350201</b>		
Generator electric de mica putere cu dubla excitatie.	<p>Model experimental</p>	<p>Creșterea eficienței echipamentelor si proceselor</p>



		tehnologice pentru conversia energetică din resurse regenerabile
Mașina electrică asincronă de mare turație în construcție inversată	Model experimental	Creșterea eficienței energetice
Stand pentru măsurarea și acționarea mașinilor electrice de mare turație	Prodot	
Instalație de biogaz de 4 m <sup>3</sup>	prodot	Producerea de biogaz ca sursă de energie pentru necesități casnice și îmbunătățirea calității mediului prin tratarea deșeurilor biodegradabile
<b>PN 09350202</b>	model de dispozitiv pe baza de materiale magnetostrictive.	Diminuarea consumului de energie Evaluarea riscului de prăbușire
<b>PN 09350203</b> Acoperiri termoizolante cu „microsfere” ceramice- TMC	Acoperiri cu „microsfere” ceramice termoizolante	Obținerea de materiale de acoperire
<b>PN 09350204</b> Elemente de etanșare ceramice pentru cuplaje magnetice de acționare a pompelor cu pierderi zero	Realizare model experimental element ceramic de etanșare	-Realizare model experimental de element de etanșare ceramic (sub formă de pahar) pentru un cuplaj magnetic în gama 10-40 Nm; -eliminarea pierderilor, prin curenți turbionari, implicit a dezavantajelor de gabarit al motoarelor de antrenare și puterii consumate -tipuri noi de pompe etanșate acționate de cuplaje magnetice prevăzute cu elemente de etanșare ceramice.

<p><b>PN 09350205</b> Compensarea vibratiilor prin suspensii active</p>	<p>Model functional de sistem de masura cu modele functionale de elemente piezoceramice pentru compensarea activa a vibratiilor</p> <p>Masa de precizie cu traductoare piezoceramice</p> <p>Experimentari cu masa de precizie</p> <p>Modele functionale de pastile piezoelectrice</p> <p>Proiect prototip de sistem de masura cu prototipuri de elemente piezoceramice pentru compensarea activa a vibratiilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- proiect prototip placa sistem control vibratii-2D</li> <li>- proiect prototip traductor/actuator</li> <li>- proiect/realizare loturi de prototip elemente piezoceramice</li> <li>- experimentari pe prototip de elemente piezoceramice</li> </ul> <p>Loturi de prototip elemente piezoceramice</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- realizarea unui lant electronic cu bucla de automatizare inclusa pentru masurarea si compensarea vibratiilor mecanice.</li> <li>- realizarea unui sistem mecanic suport ,tip masa de precizie, pentru sustinerea sarcinii utile</li> <li>- realizarea traductoarelor/actuatoarelor piezoelectrice care au rolul de masura a informatiei primar (traductor) respectiv de generare a unui semnal defazat si proportional cu valoarea indusa(actuatori)</li> </ul> <p>-Au fost generate semnale de vibratii cu frecventa 5-150Hz obtinandu-se o atenuare a perturbatiei de 30-40 %</p> <p>-La frecvente mai mari peste 150 Hz, atenuarea semnalului perturbator este de 10-15 %</p>
<p><b>PN 09350301</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modele experimentale - produse compacte dense/poroase, (tablete), pe baza de <math>\beta</math>-TCP</li> <li>2. Modele experimentale -microsfere ceramice pe baza de <math>\beta</math>-TCP</li> <li>3. Modele experimentale- structuri 3D, pe baza de <math>\beta</math>-TCP, testate in vivo</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- articole publicate, ISI/BDI</li> <li>- solutii brevetabile</li> </ul>

<p><b>PN 09350302</b></p> <p>1. Sistem pentru desalinizarea capacitiva a apei CD-1-00/BD</p> <p>2. Modul capacitiv pentru desalinizarea capacitiva a apei</p>	<p>Obtinerea de electrozi pe baza de xerogel carbonic pentru sistemul de deionizare capacitiva a apei;</p> <p>1. Mapa de desene/proiect</p> <p>2. Mapa de desene/proiect</p> <p>3. Model experimental desalinizator apa cu electrozi de xerogel carbonic (sistem CDI)</p> <p>Reproiectare si realizare camera hidro de procesare in camp magnetic,</p> <p>Solutie constructiva a “celulei de tip Hall”</p> <p>Elaborarea temei de proiectare a celulei de tip Hall</p> <p>Proiectarea (A.5) unui circuit magnetic cu magneti permanenti,</p>	<p>Electrozii obt. prezinta urmatoarele caracteristici: robuste, manevrabilitate, stabilitate chimica, conductivitate electrica (la plafonul cerut de aplicatiei (ohmi)</p> <p>Varianta constructiva optimizata</p> <p>Consum energetic redus: 2-20W ; mentenanta usoara; regenerarea eficienta a electrozilor.</p> <p>Caracteristici hidrodinamice imbunatatite, si posibilitati sporite de variere a parametrilor de intrare si analiza multipla a marimilor de iesire.</p> <p>Pentru maximizarea efectului de desalinizare a apei de mare (prin efect de tip HALL)</p>
<p><b>PN 09350303</b></p> <p>Dispozitiv pentru detectia si retinerea CO<sub>2</sub></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Model experimental de compozit carbonic poros de tip monolit cu fibre de carbon</li> <li>- Tehnologie de obtinere a compozitului carbonic poros de tip monolit cu fibre de carbon</li> <li>- Model functional matrita de filtrare pentru obtinerea preformei filtrului carbonic</li> <li>- Model functional coloana de activare cu abur a filtrului carbonic</li> <li>- Model functional cartus filtrant regenerabil electric</li> </ul> <p>- Prototip senzor si aparat detectie CO<sub>2</sub></p>	<p>Compozitul carbonic poros de tip monolit cu fibre de carbon reprezinta componenta filtrului adsorbant de CO<sub>2</sub> ce face parte din dispozitiv, caracteristica principala fiind aceea de regenerare electrica. Matrita de filtrare si coloana de activare reprezinta dispozitive necesare pentru obtinerea filtrului in forma dorita si avand caracteristicile fizico-chimice necesare.</p> <p>Senzorul este util la monitorizarea prezentei CO<sub>2</sub> in spatii inchise.</p>
<p><b>PN 09350304</b></p> <p>Fitocompusi cu efect termo-, foto- si radioprotector in inhibarea peroxi-darii lipidice cu aplicatii in domeniul alimentar si al carcinogenezei. Extindere la lichide dielectrice</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tehnologie de obtinere si carcterizare a extractelor de rozmarin si salvia;</li> <li>- caracterizarea efectului radioprotector;</li> <li>- teste medicale de radioprotectie pe animale mici;</li> </ul>	<p>Extractul de rozmarin este o alternativă a medicației cu substanțe naturale, netoxice, radioprotectoare care poate fi administrată în dietă, o administrare profilactică, sau curativă în posibilele accidente din timpul transportului de substanțe radioactive, în accidente din laboratoarele sau</p>

		termocentralele nucleare sau în atacurile teroriste cu dispozitive nucleare improvizate. Personalul medical supus permanent stresului de iradiere la locul de muncă poate avea această soluție de prevenție a bolii de iradiere.
--	--	--

#### 4.2. Valorificarea în producție a rezultatelor obținute:

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului	Utilizatori	Efecte socio-economice la utilizator
<b>PN 09350101</b>			
Realizare de microrepere electromecanice	Implementarea tehnologiei LIGA, Obținerea de microrepere mecanice, microsenzori, și dispozitive microfluidice	Laboratoarele ICPE-CA și parteneri din industrie.	participarea la proiecte interne și internaționale, realizarea de produse noi, ridicarea gradului de specializare.
Realizarea tehnologiei de obținere de straturi dure pe zone preselectate de pe piesa cu fascicul de electroni, pe componente din producția de serie.	Obținere de straturi dure pe zone preselectate de pe piesa cu fascicul de electroni, pe componente din producția de serie.	ICPE SA Bucuresti; ICPE Electrostatica SA Bucuresti. QUALITY SEVICE SRL Bucuresti.	Durificarea cu fascicul de electroni numai în zona intens solicitată la uzura, procedeu ce aduce economii prin eliminarea tehnologiilor convenționale de execuție, Scriere directă (marcarea, gravarea, inscripționarea}, pe lățimi de canale de 0,2 la 1,2 mm și adâncime de 0,2 la 1,5 mm.
Fotopolimerizarea de monomeri specifici pentru circuite microfluidice	Fotopolimeri	sistemul medical;	Obținerea unor dispozitive microfluidice folosind fotopolimeri la prețuri competitive
Tehnologie "gel casting" pentru realizarea produ-selor ceramice avansate cu aplicații MEMS	Modele experimentale de componente ceramice MEMS realizate prin tehnologie "gel casting"	INCDIE ICPE-CA, parteneri din industrie	Dezvoltarea de tehnologii neconvenționale și produse ceramice pt.aplicații MEMS. Creșterea calității produselor și ridicarea competitivității în vederea relansării economice a producătorilor autohtoni din domeniul de top ale industriei.
<b>PN 09350102</b>			
Electromagnet pentru FAIR	Prototip magnet cuadripolar		Creșterea vizibilității institutului la nivel internațional prin realizarea unor electromagneti și magneti care se vor folosi în inelul de stocare de înaltă energie în cadrul proiectului internațional FAIR, respectiv obținerea unei finanțări de 8.600.000 lei pentru realizarea magnetilor
	Electromagnet sferic dipolar		
<b>PN 09350103</b> Materiale compozite metalice cu proprietăți mecanice	- Placi ceramice pe baza de SiC pentru protecție balistică	Armata Română	Costuri reduse și performante mecanice ridicate la blindaje și produse recreative

performante	- Materiale compozite metalice pe baza de aluminiu cu proprietati mecanice performante, destinate unor repere recreative (de exemplu cadre de biciclete)	Compania Eurosport SA-Deva DHS	
<b>PN 09350104</b> Aliaj de staniu alotropic stabil la temperaturi scazute pentru acoperiri	Produs Aliaj de staniu alotropic stabil pentru acoperiri  Tehnologie  Varianta 1: Tehnologie de elaborare si turnarea aliajului de staniu alotropic stabil pentru acoperiri ( $T_t = 1600-1650^{\circ}C$ );  Varianta 2: Tehnologie de elaborare a aliajului de staniu alotropic stabil pentru acoperiri ( $T_t = 430-450^{\circ}C$ )	<u>Posibili beneficiari:</u>  <u>SC GALFINBAND Galati</u>	<u>Reducerea consumului specific de Sn cu 50%, metoda termica, prin posibilitatea reducerii cu 50% a grosimii stratului de acoperire (de la 10<math>\mu</math>m cat este in prezent la 5<math>\mu</math>m, cazul aliajului SnCuTi)</u>  <u>Cresterea cu 50% a capacitatii de protectie anticoroziva a benzilor de otel acoperite termic, prin inlocuirea Staniului si aliajului Pb80Sn20 cu aliajul SnCuTi</u>  <u>Eliminarea in proportie de 100% a Pb si a noxelor ce contin Pb, reducerea poluarii mediului inconjurator, a riscului inbolnavirilor profesionale, prin inlocuirea aliajului Pb80Sn20 cu aliaj SnCuTi</u>
<b>PN 09350105</b> Dispozitiv de racire la scala redusa pe baza de materiale cu efect magnetocaloric	Raport de incercari caldura specifica Raport de incercari capacitate calorica Raport incercari susceptibilitate si moment magnetic Modelare circuit magnetic	Producatorii industriali de materiale functionale din Romania Laboratorul de analiza structurala al INCDIE ICPE-CA Producatori de aparate de aer conditionat Producatori de lazi frigorifice pt autoturisme	Propunerea de proiect descrisa are ca scop dezvoltarea unor stiinte si tehnologii noi, eficiente si ecologice urgent necesare de schimbarea dramatica a situatiei in lume privind resursele de energie si efectele de sera. Aceasta noua solutie privind reducerea consumului de energie si a degradarii climatice, este o preocupare si un raspuns modern al cercetatorilor europeni, ingineri si parteneri industriali, nu doar pentru beneficiul general, cat si pentru stiinta, educatie si industria hi-tech
<b>PN 09350201</b> Cresterea eficientei echipamentelor si proceselor tehnologice pentru conversia energetica din resurse regenerabile	Model experimental de generator electric pentru recuperarea de energie	Beneficiar: COMOTI SA	Generatorul electric asincron in constructie inversata MAS-1-24000 va fi folosit ca echipament (model experimental) pentru recuperarea de energie.
<b>PN 09350202</b> Dispozitiv pe baza de materiale magnetice pentru recoltare de energie	dispozitive pe baza de materiale magnetostriptive si magneti permanenti	Spitale  Poduri	Diminuarea consumului de energie  Evaluarea riscului de prabusire

<p><b>PN 09350203</b> Acoperiri termoizolante cu „microsfere” ceramice tmc</p>	<p>Acoperiri cu „microsfere” ceramice termoizolante</p>	<p>-intreprinderi din industria lacurilor si vopselurilor</p>	<p>- creșterea calității produselor și creșterea competitivității în vederea relansării economice a producătorilor autohtoni - reducerea consumului energetic prin protecție termoizolantă în domeniul construcțiilor sau alte domenii industriale - crearea de noi locuri de munca, atat in colectivele de cercetare cat si in statiile pilot ale institutului - dezvoltarea infrastructurii si bazei tehnologice in domeniul realizarii materialelor ceramice speciale</p>
<p><b>PN 09350204</b> Elemente de etanșare ceramice pentru cuplaje magnetice de acționare a pompelor cu pierderi zero</p>	<p>Prototip certificat</p>	<p>SC ROSEAL SA</p>	<p>Diversificarea gamei de produse ceramice de etanșare pt. Industria chimică</p>
<p><b>PN 09350205</b> Sistem de compensare a vibrațiilor prin suspensie activa</p>	<p>Model functional de sistem de masura cu modele functionale de elemente piezoceramice pentru compensarea activa a vibratiilor</p> <p>Proiect prototip de sistem de masura cu prototipuri de elemente piezoceramice pentru compensarea activa a vibratiilor</p>	<p>Laboratoare de cercetare unde se desfasoara masuratori de inalta precizie</p>	<p>In etapa actuala de desfasurare a proiectului, putem estima ca efecte economice cuantificabile valoarea de cca 10.000 euro, reprezentand echivalentul unui sistem similar importat.</p>
<p><b>PN 09350301</b> Dezvoltarea de noi materiale si dispozitive de eliberare controlata a medicamentelor, cu aplicatii in ingineria biomedicala</p>	<p>- soluții brevetabile - productie serie mica, inclusiv in cadrul ICPE-CA</p>	<p>- cabinete medicale * - spitale * (chirurgie ortopedică si stomatologie)</p> <p>* dupa certificare si omologare produse</p>	<p>- materiale larg accesibile</p> <p>- soluții moderne in sistemul general de ingrijire a sănătății.</p> <p>- reducere importuri</p>
<p><b>PN 09350302</b> Desalinizarea apei de mare. Sistem hibrid de tip deionizare capacitiva si purificare electrochimica a apei cuplat cu sistem de desalinizare prin efect de tip Hall</p>	<p>Obținerea de electrozi pe baza de xerogel carbonic pentru sistemul de deionizare capacitiva a apei;</p>	<p>Unitati nucleare, Industria semiconductorilor, irigații in agricultura</p>	<p><b>Domeniul nuclear:</b> - indepartarea diferitilor ioni din ape uzate fara generare de baze , acizi sau alte deseuri secundare; aceasta aplicatie poate fi in special importanta in cazuri ce implica radionuclizi, unde procesul de deionizare capacitiva poate fi utilizat pentru indepartarea urmelor de material anorganic radioactiv; - tratarea apei fierbinti din statiile nucleare sau hidrocentrale; un astfel de tratament ar fi util pentru prevenirea corodarii sau a aparitiei fisurilor/ decojirilor suprafetelor de transfer termic. Procesul poate fi aplicat pe submarinele nucleare unde energia electrica este limitata ca si inventarul de chimicale</p>

			<p>necesar de exemplu pentru un proces ce necesita rasini schimbatoare de ioni;</p> <p><b>Industria semiconductorilor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- producerea de apa de inalta puritate ;</li> </ul> <p><b>Aplicatii domestice –</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dedurizarea apei: In prezent sistemele domestice de dedurizare a apei folosesc clorura de sodiu pentru regenerarea patului de rasini schimbatoare de ioni;</li> <li>-desalinizarea apei pentru uz agricol: <b>irigatii/agricultura</b></li> <li>-desalinizarea apei de mare;(statii de epurare a apelor)</li> </ul> <p><b>Chimie analitica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-aparatura analitica care combina principiile deionizarii capacitive si cromatografia de ioni pentru absorbtia pe paturi de xerogeluri carbonice.</li> </ul>
<p><b>PN 09350303</b> Dispozitiv pentru detectia si retinerea CO<sub>2</sub></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Model experimental de compozit carbonic poros de tip monolit cu fibre de carbon</li> <li>- Tehnologie de obtinere a compozitului carbonic poros de tip monolit cu fibre de carbon</li> <li>- Model functional matrita de filtrare pentru obtinerea preformei filtrului carbonic</li> <li>- Model functional coloana de activare cu abur a filtrului carbonic</li> <li>- Model functional cartus filtrant regenerabil electric</li> <li>- Prototip senzor si aparat detectie CO<sub>2</sub></li> </ul>	<p>Filtre adsorbante utilizate in diverse dispozitive pentru purificarea aerului din incaperi sau hale, filtre pentru masti, retinerea CO<sub>2</sub> din fluxurile gazoase provenite din diverse procese de ardere.</p> <p>Aplicatii pentru spatii domestice, sali conferinte, muzee, arhive, unitati de invatamant, unitati agricole, sere.</p>	<p>Deoarece filtrul adsorbant obtinut este regenerabil electric, regenerarea acestuia se poate face pe loc, acest lucru conducand la o scadere a costurilor tehnologiilor de captare a CO<sub>2</sub>. De asemenea, realizarea acestui filtru conduce la o scadere a emisiilor de CO<sub>2</sub>, si a altor gaze de tip NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, cu efect de sera, conducand la diminuarea efectelor negative pe care acestea le au asupra mediului inconjurator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Imbunatatirea calitatii mediului</li> <li>- Imbunatatirea calitatii vietii</li> </ul>
<p><b>PN 09350304</b> Fitocompusi cu efect termo-, foto- si radioprotector in inhibarea peroxidarii lipidice cu aplicatii in domeniul alimentar si al carcinogenezei. Extindere la lichide dielectrice</p>	<p>Efect stabilizator (crsterea duratei de viata) asupra materialelor polimerice utilizate in industria electrotehnica si alimentara.</p> <p>Efect radioprotector asupra materialelor electrotehnice procesate cu radiatii sau utilizate in mediu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- intreprinderi cu profil electric pentru stabi-lizarea de repere din material plastic de uz electrotehnic;</li> <li>- intreprinderi care utilizeaza efectul antioxi-dant (profil alimentar, cosmetica)</li> <li>-unitati medicale;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cresterea calitatii vietii prin combaterea factorilor de risc specifici;</li> <li>- Introducerea acestor fitocompusi pentru stabilizarea unor sisteme cu aplicatii diferite determina o imbunatatire remarcabila a rezistentei la imbartranire, la inhibarea peroxidarii lipidice, in diminuarea concentratiei de radicali liberi, in imbunatatirea calitatii alimentelor, in stoparea evolutiei tumorale (apoptoza).</li> </ul>

	de radiatii. Efect radioprotector in iradierile medicale.		
--	---	--	--

#### 4.3. Participarea la colaborări internaționale:

Nr. crt.	Denumirea programului internațional	Țară și/sau CE unități colaboratoare	Denumire proiect	Valoarea proiectului(lei)	
				Valoare totală proiect	Valoare țară
PN 09350102	FAIR	FZ Julich-, Germania, GSI,Darmstadt-Germania,CERN-Elvetia,Soltan institute,Ucrainana,Franta,Rusia, Suedia,Arabia Saudita,Japonia,	Facility for Anitproton Ion Research-HESR-High Energy Storage Ring	4.300.000.000	43.000.000
PN 09350105	Colaborare stiintifica bilaterala IUCN Dubna	Federatia Rusa	„Investigation on magnetic composite materials based on the Mn-Bi by means of neutron diffraction”	15 000	7500

#### 4.4. Articole (numai cele publicate în reviste cu referenți de specialitate):

Nr. crt.	Denumirea publicației	Titlul articolului
	In tara:	
PN 09350101	Environmental Engineering and Management Journal BDI, Tehnologiile Energiei, Actualități și perspective în domeniul mașinilor electrice, Ediția a VI-a, International Conference Inovative Tehnologies for Joining Advanced Materials, Proceedings, Sudura Publishing Hause, Nonconventional Technologies Review, nr.1, Ed. Politehnica,  Nonconventional Technologies Review, nr.1, Ed. Politehnica,	Aspects of hydrodynamics and mass transfer in diffused aeration systems  Optimisation study of the aeration devices for eco-turbines  Microtransformator Rotativ Fără Contacte  Atteinment of hardened structures on preselected zones of a piece by new solutions and modern systems integrated on electron beam equipment,  Hardenig by electron beam- process,
PN 09350102	- BDI: EEA/2010	Magnet superferic dipolar pentru acceleratoare de particule
PN 09350104	Scientific Bulletin Series B: Chemistry and Materials Science - UPB, Vol. 72, Issue 3, 2010, p. 203 – 210, ISSN 1454-2331 – revista categoria B+ – Cod CNCISIS: 50  Revista de chimie, 2010, ISSN 0034-7752, revista categoria ISI Cod CNCISIS: 471 (in curs de publicare)	Morphology of the metallic tin allotropic transformation and impourities role in structural stability assurance, Authors: M. Faur, W. Kappel, B. Ghiban, E. Enescu, M. Lungu  Assessment of the corrosion susceptibilty of the tin subjected to a forced cooling treatment, Authors: Maria Faur, Mihai Iordoc, Magdalena Lungu, Delia Patroi,



		Ion Dobrin, Sorina Mitrea
<b>PN 09350105</b>	ISI Optoelectronics and Advanced Materials-Rapid Communications (OAM-RC), Vol 4 ISS. 9 2010	Securing element with ferromagnetic microwires
<b>PN 09350204</b>	Revista Romana de Materiale/Romanian Journal of Materials, nr.4, 2010	„Caracterizarea unor suspensii apoase din alumina-zircon/The characterisation of some alumina-zircon aqueous suspensions”
<b>PN 09350301</b>	<b>Romanian Journal of Materials</b> , ISI, 2010, vol.1, p.41-49. <b>MATERIALE PLASTICE</b> , ISI, 2010, vol.47, Nr. 1, p. 59-63	“Compozite hibride bioresorbabile cu bioactivitate ridicată”, „Carbodiimide Cross-Linked Nanocomposite Materials Designed for Bone Tissue Regeneration”,
<b>PN 09350303</b>	Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications (OAM-RC) - ISI	1. „Structural and Functional Properties of Porous Carbon Fibers Composites” – in curs de publicare 2. “Chemical Activation of Mesocarbon Microbeads” – in curs de publicare
<b>PN 09350304</b>	1. Journal of Optoelectronics and Advanced Materials; 2. Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications; 3. e-Polymers; 4. Radiation Physics and Chemistry; 5. Revista de Chimie	Kinetic approach of natural antioxidant depletion during thermal oxidation The Effects of $\gamma$ -Irradiation on the Antioxidant Activity of Rosemary Extract Effect of rosemary extract on the radiation stability of UHMWPE Thermal and radiation resistance of stabilized LDPE Radioprotective Potential of Rosemary ( <i>Rosmarinus Officinalis</i> ) Against Effects of Ionising Radiation
	In străinătate:	
<b>PN 09350101</b>	BDI IOP Conference Series: Earth and Environmental Science International Conference TEX TEH III – Proceedings, 2010, Annals of 21 st DAAAM world symposium, Zadar, Croatia, 2010, Annals of 21 st DAAAM world symposium, Zadar, Croatia, 2010	Aspects concerning the quality of aeration for environmental friendly turbines  The Hybrid Harvesting System In The Textile Structure, Mathematical and experimental modelling of the electron beam surface hardening,  The effect of electrotechnological parameters on electron beam surface hardening,,
<b>PN 09350204</b>	International Review of Chemical Engineering (I.R.E.C.H.E), vol.2, nr.3, 2010	„Rheological behaviour of some aqueous suspensions with $Al_2O_3$ -ZrSiO <sub>4</sub> ”

#### 4.5. Cărți publicate:

<b>Nr. ctr.</b>	<b>Titlul cărții</b>	<b>Editura</b>	<b>Autor principal</b>
	In țara:		
	- în străinătate:		
<b>PN 09350303</b>	„Polymer Thin Film”, capitol carte „Organosiloxane supramolecular polymers used in CO <sub>2</sub> detection”, aprilie 2010, pp. 253-276, ISBN 978-953-307-059-9.	IN-TECH Viena	G. Telipan, L. Pislaru-Danescu, M. Ignat, C. Racles,

#### 4.6. Manifestări științifice:

Nr. crt.	Manifestări științifice	Număr de manifestări	Număr de comunicări
	a) congrese internaționale:	3	3
	b) simpozioane:	11	12
	c) seminarii, conferințe:	12	12
	d) workshop:	1	1

#### 4.7. Brevete rezultate din tematica de cercetare:

Nr. crt.	Specificație	Brevete înregistrate (nr.)	Brevete acordate (nr.)	Brevete vândute (nr.)
	- în țară:	1		
PN 09350102		A/01071/08-11-2010		
PN 09350104		1. Cerere de Brevet de Inventie A/00365/26 04 2010, cu titlul Aliaj de staniu pentru acoperiri anticorozive si procedeu de obtinere; 2. Cerere de Brevet de Inventie A/00366/26 04 2010 cu titlul Aliaj de staniu pentru lipire moale si procedeu de obtinere		
PN 09350302		1 (A/00688)/02.08.2010 Modul de desalinizare capacitiv		
	- în străinătate:			
	<b>Total:</b>	4		

#### 5. Aprecieri asupra derulării și propuneri :

Toate obiectivele temelor Programului Nucleu pentru anul 2010 au fost indeplinite si se propune continuarea acestora pentru realizarea obiectivelor pe anul 2011.

**DIRECTOR GENERAL,**  
Prof.dr.Wilhelm Kappel

**DIRECTOR DE PROGRAM,**  
Dr.ing.Elena Enescu

**DIRECTOR ECONOMIC,**  
Ec. Livia Stan