

## **6. PROPUNERI DE ELEMENTE DE STRATEGIE POLITICA SI/SAU ECONOMICA GENERALA SAU LA NIVEL SECTORIAL, NECESARE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR PREVAZUTE**

### **6.1. Analiza SWOT a rezultatelor anchetei, la nivelul domeniilor nanoparticulelor, materialelor biocompatibile, materialelor cu memoria formei și a fluidelor magnetice**

Pentru domeniile nanoparticule, materiale biocompatibile, aliaje cu memoria formei și nanomaterialelor magnetice inteligente cu proprietăți de fluid, răspunsurile obținute la anchetă au fost supuse analizei SWOT pentru evidențierea punctelor tari, punctelor slabe, oportunităților și amenințărilor pentru cercetarea românească. Rezultatele analizei SWOT sunt prezentate în continuare, ele punând în evidență măsurile care se impun pentru valorificarea „punctelor tari” și a „oportunităților” precum și pentru diminuarea/ eliminarea „punctelor slabe” și a factorilor care reprezintă „amenințări” pentru realizarea obiectivelor propuse.

#### **◆ puncte tari:**

- centrele de competență au fost înființate și funcționează
- institutele de cercetare, instituțiile de învățământ superior manifestă interes pentru Prioritatea 3 din Programul FP6 și au obținut rezultate cu aplicații practice
- există preocupări pe o gamă largă de subdomenii
- implicarea cercetătorilor și a instituțiilor în programe de cercetare internaționale și naționale
- direcțiile de cercetare sunt bine definite
- tematica proiectelor corect selectată pentru a îmbina cercetările fundamentale cu cele aplicative
- proiectele menționate au coordonatori români și parteneri din țară și străinătate
- există parteneriat și interes de colaborare atât între institute, cât și între specialiști pe o gamă largă de subdomenii
- există aplicații industriale
- colectivele de lucru sunt formate din specialiști cu diferite pregătiri, alături de ingineri fiind cooperați chimiști, fizicieni, matematicieni, informaticieni
- specialiști bine pregătiți, doctori sau doctoranzi în științe tehnice, profesori și conferențieri universitari
- existența unei infrastructuri performante, 87 % din echipamente fiind puse în funcțiune după anul 1990, iar 37,5% după anul 2000.
- paletă largă de echipamente de cercetare și microproducție
- realizări deosebite, chiar cu număr mic de specialiști
- în domeniul aliajelor cu memoria formei, există o invenție a unui cercetător român în curs de patentare și valorificare în SUA
- un pas bun în diseminarea rezultatelor cu aplicații tehnologice în mediul industrial o reprezintă rețeaua NANOTECH.

- există produse și tehnologii care pot constitui ținte realiste de dezvoltare în țara noastră sau la dezvoltarea cărora România poate participa ca partener
- gamă diversificată de materiale nanostructurate ceramice, oxidice, feritice, dure sau extradure
- există premise favorabile în ceea ce privește formarea și dezvoltarea unor rețele tehnologice cu partenerii actuali
- există nișe de colaborare între specialiști români și străini

◆ **puncte slabe:**

- număr redus de răspunsuri la anchetă, ceea ce înseamnă că nu există suficiente preocupări în domeniu, sau realizările sunt neesențiale pentru a fi relevante
- număr redus de programe, raportat la numărul de factori anchețați
- insuficientă diseminare în mediul industrial a rezultatelor cercetărilor
- număr mic de specialiști pe domeniu, raportat la numărul total de cercetători
- numărul mic al specialiștilor tineri sub 30 de ani și numărul mare de specialiști cu vârsta peste 50 de ani.
- patentarea rezultatelor insuficient încurajată și sprijinită
- unii consideră că rețelele tehnologice integrate au în prezent doar rolul de a face legătura între parteneri.
- realizarea obiectivelor propuse necesită în general perioade mai lungi de timp, câțiva ani
- lipsa unei politici pentru promovarea inovațiilor
- cunoștințe limitate la nivelul industriei
- cadru social și educațional inadecvat pentru aplicarea rezultatelor cercetării
- legislația care nu încurajează colaborarea
- investiții reduse la beneficiari
- riscul respingerii inovațiilor la nivel de întreprinderi

◆ **oportunități**

- Nanotehnologiile și nanomaterialele reprezintă o oportunitate deosebită pentru relansarea economiei românești, renunțarea la marile industrii mari consumatoare de energie și abordarea unor activități care implică multă inteligență, cu profituri uriașe.
- Pentru aplicarea rezultatelor cercetării în domeniu ar trebui mobilizate IMM-urile, prin Agenția Națională a IMM-urilor
- Rezultatele cercetării să fie diseminate la mai mulți factori și să fie prezentate sub formă de ateliere de lucru avantajele preluării în fabricație de serie mică a acestor nanomateriale.
- lărgirea domeniului de cercetări fundamentale care poate deservi cercetarea în subdomeniile menționate
- creșterea gradului de modernizare a laboratoarelor de cercetare la nivelul tehnicilor de vârf

- introducerea inovațiilor bazate pe nanotehnologii în sectoare deja existente
- crearea de noi sectoare industriale
- promovarea cercetării interdisciplinare și multidisciplinare
- Eforturile cercetătorilor ar trebui îmbinate cu ajutor din partea statului pentru desfășurarea unor activități care să conducă implicit la creșterea încrederii agenților economici în potențialul românesc de cercetare.
- Preocupări permanente din partea factorilor de decizie pentru perfecționarea continuă a cercetătorilor,
- Să fie asigurate fonduri pentru dotarea instituțiilor și centrelor de competență cu echipamentele necesare performante pentru sinteză, analiză
- Se impune crearea unor colective mixte de cercetare în care experiența cercetătorilor să fie împărtășită tinerilor, numirea tinerilor ca directori de proiecte de cercetare, aceasta contribuind la creșterea responsabilității, mobilizarea studenților din anii terminali la activitățile colectivelor de cercetare pentru stimularea interesului de a munci după absolvire în domeniu, trimiterea cu burse de doctorat la universități din străinătate, antrenarea lor în parteneriatele de cercetare, organizarea unor manifestări științifice de tipul “Tinerii și cercetarea multidisciplinară” organizată de ACMV Timișoara.
- Diseminarea în mediul economic ar trebui să se realizeze prin cooptarea în colectivele de cercetare a unor economiști care să evalueze oportunitățile dezvoltării domeniilor implicate economic și modul de abordare a pieței. Ulterior ei pot fi aceia care să găsească modalitățile optime de diseminare în mediul de afaceri
- Sunt necesare fonduri pentru a încuraja dezvoltarea de aplicații ale materialelor elaborate.
- Este necesară stabilirea unor priorități în concordanță cu interesele de moment și de perspectivă și stimularea acelor idei care sunt originale și pot conduce la dezvoltarea de noi domenii importante atât în activitatea de colaborare internațională, cât și în cea de valorificare pe piețe locale sau internaționale.
- S-a formulat dorința ca subdomeniile nanoparticule, materiale biocompatibile, nanomateriale magnetice cu proprietăți de fluid, aliaje cu memoria formei să fie cuprinse explicit în programul MATNANTECH atât în ceea ce privește obținerea lor cât și aplicarea acestora. Să fie încurajată formarea de parteneriat pe teme concrete de cercetare, pe baza relațiilor de cooperare deja existente. Să se facă demersuri pentru intensificarea cooperării cu parteneri din străinătate, în special pentru proiectele PC6 ( în perspectivă și PC7) și colaborare bilaterală (cu sprijin din programul COPBIL).

#### ◆ amenințări

- birocrație care ar putea îngreuna accesul la parteneriat
- resurse financiare reduse care ar îngreuna scurtarea duratei cercetare-aplicare practică
- după terminarea perioadei de stagiul de doctorat în străinătate, s-ar putea ca tinerii să nu revină în România

## **6.2. Propuneri de elemente de strategie politica si/sau economica**

### **Domeniul materialelor avansate si nanostructurate metalice, ceramice, compozite si al filmelor subtiri nanostructurate**

#### ***In domeniul resurselor umane:***

- numarul de cercetatori care lucreaza in prezent in domeniul materialelor avansate si nanostructurate metalice, ceramice, compozite si al filmelor subtiri nanostructurate este mult sub nivelul actual din tarile dezvoltate;
- numarul si pregatirea personalului din domeniu care lucreaza in industrie este mult sub nivelul necesar pentru transferul si implementarea materialelor noi si avansate;
- este necesara o politica de sprijinire pentru formarea tinerilor cercetatori si specialisti si de stimulare a celor experimentati prin acordarea unor avantaje similare celor care s-au acordat in cazul firmelor din domeniul IT pentru a stopa plecarea acestora in tarile din UE sau in SUA;
- realizarea unei politici nationale in domeniul invatamantului, incepand cu cel liceal si terminand cu cel superior astfel incat tineretul sa fie atras spre invatamantul ingineresc si sa-si insuseasca notiunile de baza din domeniul nanomaterialelor si nanotehnologiilor. In prezent practic la nici o universitate din tara acest domeniu nu este prevazut la nivelul necesar in programele de studiu;
- este necesara atragerea cercetatorilor recunoscuti in domeniu in activitatea de instruire a studentilor intr-o maniera mult mai deschisa si eficienta.

#### ***In domeniul infrastructurii***

- Deoarece progresul in domeniul materialelor avansate nanostructurate se bazeaza pe intelegerea corelatiilor dintre metodele de sinteza, microstructura si proprietatile la nivel atomic si molecular, este necesara o politica echilibrata si de ansamblu pentru completarea si modernizarea dotarilor din instituturile de C-D atat pentru elaborarea unor procedee moderne si eficiente de sinteza cat si mai ales de caracterizare.
- Se propune infiintarea unui grup de lucru sub egida Ministerului Cercetarii sau al Academiei Romane care sa analizeze nivelul actual al dotarilor si sa promoveze o lista minima de dotari necesare pentru centrele de excelenta existente.

#### ***La nivel sectorial***

- Sprijinirea activa de catre stat, prin Ministerele de resort, dar si prin Uniuni si Asociatii Profesionale, a promovarii si infiintarii de IMM inovative, realizarea unei politici coerente in scopul promovarii acestora pe piata de produse si tehnologii avansate;
- Sprijinirea noilor centre de transfer tehnologic in domeniile de interes pentru implementarea rezultatelor existente pe plan national prin acordarea unui sprijin financiar si logistic corespunzator;

- Infiintarea de noi Parcuri Stiintifice si Tehnologice si sprijinirea celor existente in domeniu pentru atragerea de capital strain si infiintarea de joint ventures in productia de materiale avansate, inlocuirea actualei politici de import exclusiv a acestor materiale prin masuri stimulative adecuate;
- Realizarea anuala de informari si prognoze pe termen scurt si mediu de catre principalele institute participante in programul de materiale noi si avansate si de catre institutele de ramura subordonate Minsiterului Economiei si Industriei care sa orienteze politica nationala in domeniu;
- Realizarea, dupa modelul altor state avansate, a unei Comisii permanente care sa fie consultata de organele politice decizionale in ceea ce priveste politica in domeniul materialelor avansate, micro si nanotehnologiilor

### **Domeniile nanoparticulelor, materialelor biocompatibile, materialelor cu memoria formei și a fluidelor magnetice**

Realizarea obiectivelor propuse necesită în general perioade mai lungi de timp, câțiva ani, deoarece sunt necesare experimentări repetabile și perfectibile pentru a asigura reproductibilitatea rezultatelor. Un fapt pozitiv îl reprezintă faptul că există experiența necesară pentru a dezvolta noi metode și tehnici în domeniul propriu de activitate, se impune însă necesitatea investițiilor pentru achiziționarea de aparatură și standuri pentru analize fizico-chimice și studiul unor proprietăți de bază ale nanoparticulelor, materialelor cu memoria formei, materialelor biocompatibile, fluide magnetice.

Potențialul uman este estimat la câteva zeci de persoane pe fiecare subdomeniu, cercetători cu experiență și tineri care să utilizeze o infrastructură performantă alcătuită din: instalații de elaborare în vid înaintat, instalații de depunere PVD, MBE, PLD, aparatură de caracterizare (AFM, TEM, SEM, EDX, WDS).

Este necesară de asemenea stabilirea unor priorități în concordanță cu interesele de moment și de perspectivă și stimularea acelor idei care sunt originale și pot conduce la dezvoltarea de noi domenii importante atât în activitatea de colaborare internațională, cât și în cea de valorificare pe piețe locale sau internaționale.

Există propuneri din partea unor factori anchetati ca partenerii consorțiilor formate în scopul promovării unor noi produse și tehnologii să beneficieze de o serie de facilități fiscale la investiții, priorități și scutiri de taxe.

S-a formulat dorința ca subdomeniile nanoparticule, materiale biocompatibile, nanomateriale magnetice cu proprietăți de fluid, aliaje cu memoria formei să fie cuprinse explicit în programul MATNANTEC atât în ceea ce privește obținerea lor cât și aplicarea acestora. Să fie încurajată formarea de parteneriat pe teme concrete de cercetare, pe baza relațiilor de cooperare deja existente. Să se facă demersuri pentru intensificarea cooperării cu parteneri din străinătate, în special pentru proiectele PC6 ( în perspectivă și PC7) și colaborare bilaterală (cu sprijin din programul COPBIL).

Manifestările științifică, atelierele de lucru pe tematici, organizate la nivel zonal, național și internațional constituie încă un element de strategie pentru diseminarea cunoștințelor și pentru realizarea aplicațiilor practice a materialelor elaborate.

### **Colaborarea cercetare – industrie**

Ancheta efectuată a relevat faptul că începe să funcționeze o colaborare între cercetare și industrie, agenții economici fiind în general beneficiari, și mai puțin fabricanți de produse din domeniul nanomaterialelor. Aplicarea rezultatelor cercetării în industrie este încă limitată datorită următorilor factori:

- lipsa unei politici pentru promovarea inovațiilor
- cunoștințe limitate la nivelul industriei
- cadru social și educațional inadecvat pentru aplicarea rezultatelor cercetării
- legislația care nu încurajează colaborarea
- investiții reduse
- riscul respingerii inovațiilor la nivel de întreprinderi

În domeniul nanoparticulele doar materialele nanocristaline de mari dimensiuni au aplicabilitate deocamdată în sectoarele industriale. Se fac eforturi pentru a utiliza materiale nanocristaline în aplicații din energetică (de ex. conversia energiei solare) la mediu (decontaminarea aerului în spații închise), în medicină (vectori pentru medicamente), în electronică (materiale piezoelectrice, microlaseri).

În domeniul aliajelor cu memoria formei, există o invenție a unui cercetător român în curs de patentare și valorificare în SUA. Se consideră că trebuie intensificate eforturile de diseminare a rezultatelor cercetării în acest domeniu pentru a stârni interes în rândul factorilor industriali.

SC Roseal SA Odorhei în colaborare cu Laboratorul de Lichide Magnetice, din cadrul Academiei Române, filiala Timișoara, realizează arbori etanși magnetofluidici pentru întrerupătoare electrice de putere cu SF6. În continuare se așteaptă cereri de arbori etanși pentru vid înalt și ultraînalt.

Dezvoltarea unor dispozitive model în continuare, cu performanțe deosebite și creșterea activității industriale în următorii 3-5 ani va accelera implementarea aplicațiilor nanofluidice magnetice și în alte domenii.

Rezultatele cercetărilor din domeniul nanoștiinței pot contribui la crearea de noi sectoare cum ar fi cel al materialelor inteligente și a sistemelor microelectromecanice (MEMS –uri) al materialelor nanostructurate.

În momentul de față diseminarea rezultatelor cercetărilor se face prin publicații științifice, pagini web, prin contactul direct cu agenții economici sau prin Camerele de Comerț.

Un pas bun în diseminarea rezultatelor cu aplicații tehnologice în mediul industrial o reprezintă rețeaua NANOTECH.

Diseminarea în mediul economic ar trebui să se realizeze prin cooptarea în colectivele de cercetare a unor economiști care să evalueze oportunitățile dezvoltării domeniilor implicate economic și modul de abordare a pieței. Ulterior ei pot fi aceia care să găsească modalitățile optime de diseminare în mediul de afaceri.