

Anexa 8.2.C

NOTA DE FUNDAMENTARE DIRECTII STRATEGICE DE CDI IN DOMENIUL NANOMATERIALELOR SI NANOTEHNOLOGIILOR

1. Denumirea si definirea (sub)domeniului strategic:

NANOPARTICULE MAGNETICE, NANOFLUIDE SI NANOCOMPOZITE MAGNETIZABILE PENTRU APLICATII BIOMEDICALE SI BIOTEHNOLOGII

2. Motivatie:

2.1. Necesitate si oportunitate: Particulele magnetodirijabile multiresponsive sunt cele mai noi tipuri de nanomateriale cu larga aplicabilitate in medicina, respectiv in biotehnologii farmaceutice si alimentare.

2.2. Stadiul actual al domeniului:

a) pe plan mondial: Cercetarile se refera la o mare diversitate de nanomateriale, care au la baza nanoparticule si sisteme de nanoparticule magnetice superparamagnetice (in special magnetita, maghemita, dar si Fe pasivat superficial), de ex. nanoparticule/clustere functionalizate, nano/microsfere polimerice (de ex. nano-si microgeluri) multiresponsive (temperatura, pH, camp magnetic, camp electric, radiatii). Directii principale de aplicatie: citostatice magnetodirijabile, hipertermie „magnetica”, agenti de contrast in imagistica avansata (multimodala), marcare si separare magnetica enzime/proteine, biosenzori, extractie componente toxice (metale grele) din medii biologice

b) in tara (conform baza de date Nanoprospect):

Exista infrastructura necesara si s-au acumulat rezultate stiintifice valoroase cu privire la producerea si caracterizarea fizico-chimica de nanoparticule/nanofluides/nanocompozite magnetice. Se desfasoara cercetari sistematice si exista rezultate deosebite cu privire la functionalizarea nanoparticulelor si sistemelor de nanoparticule magnetice, respectiv inglobarea lor in matrici de polimeri responsivi la stimuli biologici.

2.3. Impact stiintific si tehnic:

Domeniul este in plina dezvoltare pe plan mondial, cu implicarea marilor corporatii din industria farmaceutica si alimentara. Tematica „magnetic (nano)carriers” este in plina dezvoltare in ultimul deceniu, ilustrata de cresterea rapida a publicatiilor in reviste cu impact ridicat, respectiv de lucrarile prezentate la conferintele de specialitate de Nanomedicina si Nanobiotehnologii, printre care la „Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers” organizata din doi in doi ani.

2.4. Impact economic, social si de mediu

Interesul companiilor de farmaceutica a impulsionat foarte mult cercetarile in ultimii ani, mai ales in legatura cu dezvoltarea de noi procedee de diagnosticare si de tratament al tumorilor canceroase, dar si cu biotehnologiile „magnetice” pentru separarea de proteine scumpe, de ex. BBI. Cercetarile vor conduce la progrese in terapia cancerului – afectiune situata pe locul doi, dupa bolile cario-vasculare in ceea ce priveste numarul de decese cauzate – si la dezvoltarea unei productii de mic tonaj de materiale cu valoare adaugata mare.

3. Obiective

3.1. Prioritati strategice pentru activitatea de CDI: dezvoltarea domeniului de nanomateriale multiresponsive pentru aplicatii biomedicale si biotehnologii

3.2. Obiective stiintifice:

- Producerea si caracterizarea complexa a nanoparticulelor si sistemelor de nanoparticule magnetice biocompatibile. Procedee fizice, fizico-chimice si chimice avansate pentru productia de nanoparticule magnetice/sisteme de nanoparticule magnetice functionalizate
- Interactiunea nanoparticulelor cu mediul biologic (de ex. celule canceroase, proteine, enzime), nanotoxicitate
- Detectie, separare biomolecule
- Sisteme de nanoparticule multiresponsive pentru diagnoza si tratament (nanotheranostics), medicina regenerativa, procedee de separare magnetica biomateriale (proteine)

3.3. Directii de actiune:

Stabilirea de consortii de cercetare pe tematica enuntata; dezvoltarea de parteneriate la nivel national si international; participare la competitii PNCDI, FP7

4. Autoritate initiatora si institutii participante:

ANCS

Initiatori ai propunerii de subdomeniu: Centrul de Cercetari Tehnice Fundamentale si Avansate- Academia Romana-Filiala Timisoara, impreuna cu INCDTIM Cluj-Napoca, INCDFLPR Bucuresti-Magurele, Institutul de Chimie Macromoleculara „Petru Poni” Iasi, Centrul National pentru Ingineria Sistemelor cu Fluide Complexe-Universitatea Politehnica din Timisoara; SC ROSEAL SA producator de nanoparticule de magnetita cu invelis biocompatibil.

5. Rezultate preconizate:

Participarea Romaniei la cercetarile in domeniul nanomaterialelor multiresponsive pentru biomedicina si biotehnologii, respectiv la valorificarea lor prin aplicarea de noi metode/procedee/tehnologii; dezvoltarea de parteneriate la nivel national si international; transfer de tehnologii la firme romanesti

5.1. Grupuri tinta, beneficiari: INCD, AR, Universitati; firme producatoare/spin-off; unitati de cercetare in domeniul biomedical; spitale universitare

5.2. Cooperari internationale: colaborari bilaterale, participare la competitii FP7

5.3. Modalitati de transfer tehnologic: parteneriate de cercetare cu firme industriale, in special IMM-uri inovative cu capacitate de adaptare rapida la cerinte

5.4. Beneficii estimate: publicatii, brevetare procedee, dezvoltare de know-how, productie nanomateriale (1-100 euro/g in functie de caracteristici)

6. Resurse necesare:

6.1. Resurse umane: grupuri de cercetare din INCD, AR si universitati; formarea de tineri specialisti prin stagii de doctorat, postdoctorat

6.2. Infrastructura: utilizarea eficienta a infrastructurii existente prin parteneriate de cercetare, dezvoltarea in continuare prin achizitii de aparatura de varf pentru laboratoare/centre multi-user

6.3. Resurse financiare, inclusiv cofinantare: PNCDI, parteneri industriali

7. **Analiza riscurilor:**

Puncte tari: exista echipe de cercetare cu rezultate stiintifice valoroase (numeroase publicatii in reviste cotate ISI) si know-how apreciabil acumulat (microproductie de nanoparticule magnetice, brevete RO); infrastructura existenta functionala si bine exploatata; exista producator industrial de nanoparticule magnetice care doreste sa investeasca in continuare si sa dezvolte/diversifice oferta de nanomateriale magnetoresponsive in regim de parteneriat; colaborari internationale de lunga durata (FP7).

Puncte slabe: intreruperea finantarii la nivel national (PNCDI); dificultatea angajarii de tineri cu pregatire foarte buna (competente relativ reduse chiar si la finalizare de scoli doctorale; blocare posturi); neadaptarea programelor de pregatire universitara in domeniul nanostiinte-nanotehnologii, in particular nanomateriale.