

*Titlul proiectului:* (BIO)COMPOZITE NANOSTRUCTURATE SENSIBILE LA STIMULI EXTERNI

Cod: **ID\_981**

**Contract nr. 483/2009, Act Ad 1/2009**

*Membrii echipei de cercetare:*

1. Dr. Ecaterina Stela Dragan, director de proiect
2. Dr. Maria Cazacu, cercetator cu experienta
3. Dr. Marcela Mihai, tanar cercetator
4. Manuela Murariu, doctorand
5. Maria Valentina Dinu, doctorand
6. Maria Marinela Perju, doctorand

*Rezumatul proiectului:* Obiectivele proiectului urmaresc realizarea de (bio)compozite multifunctionale, sensibile la stimuli externi, prin utilizarea unor noi strategii de sinteza, si identificarea aplicatiilor specifice prin corelarea structurii compozitelor cu raspunsul acestora la diferiti stimuli externi. Astfel, vor fi sintetizate mai multe tipuri de compozite neionice sau ionice, precum: hibridi organic/anorganic nanostructurati pe baza de glutation, de tipul transportorilor hibridi glutation-analogi incluzand nanoparticule de metal; hibridi biocompatibili destinati obtinerii de peptido-conjugate in vederea legarii unor medicamente anticanceroase, studiul cinetic al eliberarii medicamentului la nivel celular constituind o abordare noua intr-un domeniu de mare actualitate; hidrogeluri compozite cu raspuns rapid la stimuli externi, cu proprietati de retinere si separare a micro- si nanoparticulelor biologice, realizate la temperaturi sub temperatura de inghet a mediului de reactie, cunoscute si sub denumirea de criogeluri, morfologia criogelului (dimensiunea si distributia porilor) fiind controlata prin conditiile de sinteza (temperatura, concentratia monomerilor, concentratia initiatorului); hibridi ionici organic/anorganic stabilizati prin legaturi covalente sensibili la mai multi stimuli externi (solvent, tarie ionica, ph, temperatura) obtinuti prin utilizarea unor oligomeri reactivi organici si a unor oligomeri siloxanici cu grupe clorometilenice; hidrogeluri compozite de tip retele interpenetrante pe baza de polimeri biocompatibili sensibile la stimuli externi cu proprietati de retinere a unor compusi organici sau cationi metalici; membrane compozite sensibile la stimuli externi; hibridi ionici organic/anorganic pe baza de silice cu rezistenta mecanica superioara destinati utilizarii la presiune inalta.

**Obiectivele proiectului:** Proiectul propune atat rezolvarea unor obiective specifice de mare actualitate in domeniu, cat si a unor obiective generale, in concordanta cu cerintele prioritare ale proiectelor de cercetare exploratorie.

**Obiectivele generale** ale proiectului sunt urmatoarele:

1. Extinderea cunoasterii intr-un domeniu de varf cum este cel al materialelor (bio)compozite nanostructurate inteligente, prin utilizarea unei game largi de polimeri ionici sintetici si naturali cu functiuni si arhitectura prestabilite, si cresterea competitivitatii internationale a cercetarii romanesti, prin realizarea unor cercetari interdisciplinare, conducand in final la cresterea vizibilitatii internationale a contributiilor romanesti in domeniu prin publicarea rezultatelor originale in reviste de prestigiu din strainatate – pe tot parcursul proiectului.

Garantia realizarii acestui obiectiv o constituie activitatea sustinuta a directorului de proiect si a cercetatorului cu experienta, prin publicarea a numeroase articole in reviste cu factor de impact ridicat din strainatate si din tara, pe baza cercetarilor efectuate in cadrul grupului, cele mai multe fiind bazate pe o abordare interdisciplinara.

2. Atragerea tinerilor cercetatori intr-un domeniu de cercetare de mare actualitate si finantarea partiala din proiect a unor pozitii doctorale conducand astfel la inflorirea si stimularea in viitor a initiativei proprii a tinerilor cercetatori, incurajand astfel formarea cercetatorilor intr-un mediu de inalta calitate stiintifica.

Din echipa de lucru a proiectului fac parte patru tineri doctoranzi. Finantarea proiectului va crea cadrul necesar dezvoltarii capacitatilor si abilitatilor de cercetare ale doctoranzilor implicati in proiect - pe tot parcursul proiectului.

3. Stabilirea de parteneriate internationale cu specialisti in domeniul (bio)compozitelor nanostructurate inteligente si intarirea colaborarilor existente (Universitati: Konstanz, Budapesta, Istanbul, Wroclaw, Sofia etc.) - se va efectua pe tot parcursul proiectului.

**Obiectivele specifice** ale proiectului sunt orientate catre generarea de noi materiale inteligente de tipul (bio)compozitelor nanostructurate sensibile la stimuli externi prin cunoasterea relatiilor sinteza-structura-interactiuni (fizice/chimice)-viteza de raspuns la stimuli, urmarind obtinerea de materiale cu multiple utilizari. Ca urmare, obiectivele specifice ale proiectului sunt:

1. Sinteza unor hidrogeluri si hibridi ionici organic/anorganici, peptido-conjugati continand radicali cu actiune medicamentoasa, peptide cu capacitate inalta de retentie a ionilor metalici, cu structuri si proprietati inedite;

2. Caracterizarea cu metode ultramoderne, de inalta performanta agreate de comunitatea stiintifica mondiala (spectrometrie de masa, dicroism circular, microscopie de forta atomica, SEM, FT-IR, <sup>1</sup>H RMN de 400 MHz etc) a biopolimerilor nou sintetizati si a complexilor acestora;

3. Testari clinice (eliberare controlata a medicamentelor, studii de toxicitate si toleranta, biomimetizare) si industriale (decontaminare, purificare ape, imobilizari pe rasini polimerice si nanomateriale anorganice), precum si cercetari fundamentale asupra modificarilor conformationale la tranzitia spre complexi;

4. Sinteze de compozite metal - suport organic reticulat - precursori pentru eliberarea metalului in conditii controlate de mediu.

5. Noi strategii de sinteza a hidrogelurilor sensibile la stimuli externi cu potential pentru separarea micro- si nanoparticulelor biologice (virusi, celule etc.), orientate in principal pe sinteza la temperaturi sub temperatura de inghet a mediului de reactie, obtinand astfel hidrogeluri cu raspuns super-rapid la variatia stimulilor externi (criogeluri).

6. Noi strategii de obtinere a unor hidrogeluri ionice multifunctionale de tip retele interpenetrante compozite nanostructurate pe baza de polimeri biocompatibili si argile reactive.

7. Realizarea de microparticule de tip hibrid ionic organic/anorganic nanostructurate cu rezistenta mecanica superioara destinate utilizarii in conditii de presiune inalta.

8. Obtinerea si caracterizarea unor membrane compozite sensibile la stimuli externi prin depunerea alternanta a unor polielectroliti slabi, sintetici si naturali.

**Impactul economic.** Proiectul va contribui la realizarea de pozitii echivalente din punct de vedere financiar ale doctoranzilor nostri cu a celor din strainatate. Solutiile propuse in vederea decontaminarii vor aduce beneficii economice, prin aceea ca unii compusi extrem de toxici vor fi transformati in altii inofensivi.

**Impactul social:** Se vor aduce contributiile la rezolvarea unor probleme din domeniul maladiilor degenerative. Se vor dezvolta capacitatile de cercetare ale doctoranzilor implicati direct in proiect. Va creste contributia si competitivitatea cercetarii romanesti pe plan mondial (prin publicatii, conferinte si comunicari, etc.), punandu-se bazele unor viitoare colaborari internationale cu finantare din surse externe. Rezultatele obtinute vor fi folosite la elaborarea tezelor de doctorat ale tinerilor cercetatori implicati in proiect, realizarea unor parteneriate cu industria, cu universitatile de profil si cu agentile de protectie a mediului.

**Impactul asupra mediului:** Realizarea prezentului proiect are un impact stiintifico-tehnic major prin aceea ca va rezolva problema detectiei rapide și ultrasensibile a ionilor metalici precum si monitorizarii acestora in mediu.