

Titlul proiectului

# **CERCETARI IN DOMENIUL DESIGN-ULUI MATRICILOR POLIMERICE PENTRU STRUCTURI SENZITIVE**

**PN-II-ID-PCE-2008-2**

Program IDEI-Proiect de cercetare exploratorie

Cod proiect: ID\_995 ; Contract de finanțare nr. 466/22.01.2009

Autoritatea contractanta:

Unitatea Executiva pentru Finantarea Invatamantului Superior si a  
Cercetarii Stiintifice Universitare

Contractor:

Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi

Durata proiect: 2009 - 2011

Director proiect:

Dr. Aurica P. Chiriac

Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi

Tel.: 0232-260332/150 E-mail: [achiriac@icmpp.ro](mailto:achiriac@icmpp.ro)

- Membrii echipei de cercetare:

Dr. Loredana-Elena Nita

Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi

Dr. Maria Bercea

Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi

Drd. Manuela T. Nistor (Pintilie)

Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi

Drd. Vera Balan

Universitatea Tehnica "Gh. Asachi" Iasi

Drd. Simona Potorac

Universitatea Tehnica "Gh. Asachi" Iasi

# Valoarea proiectului

- 2009 – 105042.2 Ron
- 2010 – 175000 Ron
- 2011 – 300000 Ron

# Rezumat

- Proiectul propune dezvoltarea domeniului în ceea ce privește crearea de noi structuri senzitive. Cercetarea are în vedere asigurarea suportului științific necesar progresului tehnologic, și porneste de la design-ul compusilor macromoleculari, la obținerea de matrici polimerice pentru structuri senzitive și implicit de arhitecturi nanostructurate cu proprietăți senzitive, la investigarea și utilizarea acestora ca elemente active și eficiente în domenii variate în care aceste produse sunt aplicate.
- Studiile propuse asigură realizarea de noi structuri responsive, având matrici compusi polimerici care asigură cuplarea mai ușoară a structurilor senzitive dar și posibilitatea introducerii de noi grupe funcționale cu îmbunătățirea capacității de cuplare, o bună stabilitate, comportare responsivă mai eficientă la stimuli prin multiplicarea efectelor.
- Elementele de noutate constau în:
  - realizarea de structuri polimerice noi în principal biodegradabile pentru cuplarea de compusi senzitivi și obținerea de noi materiale inteligente: matrice macromoleculare/senzor
  - realizarea de structuri amfifile pentru conferirea de suplimentare de legare
  - utilizarea de compusi fluorescenți cu multiple funcții drept componentă senzitivă
  - utilizarea ca stabilizatori sterici cu grupe funcționale capabile de legare covalentă la suprafața nanoparticulelor senzitive și crearea de acoperiri stabile biocompatibile cu complexul matrice polimerică /senzor.
- Caracterizarea structurală a matricilor polimerice, investigarea structurii și morfologiei suprafețelor hibride polimer – senzor, aprofundarea și extinderea cunoștințelor privind fenomene de interfață în sistemul senzitiv; determinarea concentrațiilor și dimensiunilor critice, respectiv rapoarte optime matrice – senzor; încercări de stabilire a unui model matematic de corelare condiții de cuplare/răspuns senzitiv, evaluarea supramoleculare a sistemelor nanocompozit realizate vor elucida aspecte privind obținerea noilor structuri senzitive.

*Obiectivul general* este investigatia in profunzime teoretica si practica privind proiectarea, selectia si obtinerea de materiale adecvate imobilizarii de substante receptoare, dar si de imbunatatire a sistemelor de recunoastere pentru identificarea instantanee a unei componente tinta (pH, temperatura, etc.) precum si a mecanismului care sta la baza senzorului.

*Obiective derivate:*

- Obtinerea de noi materiale polimere si utilizarea lor ca matrice care sa imobilizeze efectiv molecula receptoare responsabila pentru obtinerea de functii senzitive stabile si reproductibile
- Imbunatatirea metodelor de imobilizare a componentei receptoare prin modificari ale suportului polimeric
- Cercetari aplicative, privind obtinerea, caracterizarea si testarea materialelor nanocompozite multifunctionale senzitive
- Corelarea functionalitatii si auto-asamblarea supramoleculara a structurii senzitive – matrice polimerica / molecula senzitiva – de raspunsul simultan la multipli stimuli

# ETAPA I/2009

- **Obiectiv 1: STUDII, ANALIZE SI REALIZARE A BAZEI STIINTIFICE SI TEHNICE NECESARA INDEPLINIRII OBIECTIVELOR PROIECTULUI**
- **Obiectiv 2: ELABORAREA PLANULUI DE EXPERIMENTĂRI, DE CARACTERIZĂRI ȘI DE TESTĂRI A NOILOR MATERIALE**
- **Obiectiv 3: DISEMINAREA DE INFORMAȚII**

## Estimarea tehnicilor specifice de caracterizare chimică și fizică a matricilor polimere în vederea utilizării în structuri senzitive

- Diversitatea proprietăților polimerilor le asigură rolul important în tehnologia senzorilor
- Câteva din proprietățile polimerilor, importante pentru utilizarea lor ca matrici pentru senzori:
  - Hidrofobicitatea/Hidrofilicitatea
  - pH/pKa
  - Permselectivitatea
  - Conductivitatea ionică
  - Gazde pentru biomolecule
- Caracteristici intrinseci obligatorii pentru un senzor chimic
  - Să fie în contact direct cu subiectul de analizat
  - Să transforme cantitățile chimice în semnale detectabile și măsurabile
  - Să răspundă rapid
  - Să-și mențină activitatea un timp îndelungat
  - Să fie de dimensiuni reduse
  - Să fie accesibil
  - Să aibă specificitate, respectiv să răspundă exclusiv pentru un analit, sau să fie selectiv pentru un grup de analiți.
  - Să aibă o sensibilitate ridicată (să se detecteze concentrații scăzute).

# DISEMINAREA DE INFORMAȚII

- Lucrări publicate:
  1. L.E. Nita, A.P. Chiriac, I. Neamtu, M. Bercea, M. Pintilie; An analysis of the complexation between poly(aspartic acid) and poly(ethylene glycol); COLLOIDS AND SURFACES A: PHYSICOCHEM. ENG. 348 (2009) 254–262.
  2. I. Neamtu, L. E. Nita, M. Bercea, A. P. Chiriac; The rheological behavior of chemically crosslinked hydrogels based on poly(acrylamide), POLIMERY 54 (11-12), (2009), 21-25.
  3. L.E. Nita, A.P. Chiriac, S. Cimmino, C. Silvestre, D. Duraccio, C. Vasile; Polymerization in magnetic field. xx. Thermal behavior of the copolymers of styrene with 2, 3 epoxypropyl methacrylate synthesized in the magnetic field presence; THE OPEN MACROMOLECULES JOURNAL, 3, (2009), 27-36.
  4. L.E. Nita, M. Pintilie, A.P. Chiriac; Upon a biomaterial structure; BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IASI, TOMUL LV, FASC 3, (2009), 101-108.
  5. L. E. Nita, M. Pintilie, A. P. Chiriac; Tailoring a biomaterial structure based on poly (aspartic acid) and poly (ethylene glycol); *Materiale Plastice*, 46 (4), 2009, 345-349
  6. O. Yilmaz, A. P. Chiriac, C. N. Cheaburu, L. E. Nita, G. Gulumser, D. Duraccio, S. Cimmino, C. Vasile; Nanocomposites based on montmorillonite/acrylic copolymer for aqueous coating of soft surfaces; *Solid State Phenomena*, 151, 2009, 129-134
  7. Study of a binary interpenetrated polymeric complex by correlation of rheological parameters with zeta potential and conductivity; L. E. Nita, A. P. Chiriac, I. Neamtu, M. Bercea; *Colloids and surfaces B: Biointerfaces aparuta in nr. 76* (2010) 70–75