

**Tema:**

***Materiale compozite nanostructurate polimerice cu utilizare in monitorizarea mediului***

**Contract:** CEEX 10/10.2005

**Autoritatea Contractantă:** Program MATNANTECH - Universitatea *POLITEHNICA*, Bucuresti

**Contractor:** INCDIE *ICPE-CA*, Bucuresti

**Director de proiect:** Ing. Gabriela Telipan

E-mail: [gtelipan@icpe-ca.ro](mailto:gtelipan@icpe-ca.ro)

Tel: (+40-21)346.72.31/108

Fax: (+40-21)346.82.99

**Programul:** CEEX - Cercetare de excelenta

**Categoria de proiect:** Modul I - PROIECTE DE CERCETARE-DEZVOLTARE COMPLEXE

**Tipul proiectului:** P-CD

**Acronimul proiectului:** NANOPOL

**Perioada de derulare a proiectului:** 01.10.2005 – 20.02.2008

**Parteneri implicați în proiect:**

**Coordonator:** INCDIE *ICPE-CA* Bucuresti

**Partener 2:** Institutul de Chimie Macromoleculara *PETRU PONI*, Iasi

**Partener 3:** Institutul de Chimie Fizica I. G. Murgulescu, Bucuresti

**Partener 4:** Universitatea Tehnica Gh. Asachi, Iasi

**Arii tematice:**

4. Nanostiinte si nanotehnologii materiale si noi procese de productie urmarind dezvoltarea unei industrii bazate pe cunoastere

4.2 Materiale

**Platforma tehnologică:**

-PT 24 Chimie durabila

**Obiectivul general:**

- Studii asupra utilizarii materialelor compozite polimerice in senzori detectie gaze toxice (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, vapori solventi organici), umiditate aer, magnetici, optici, constructie, functionalitate

Studii asupra sintezei polimeri – derivati de polisulfone, polisiloxani, politiofeni functionalizati cu grupe reactive, poliimide si polimeri conjugati polianilina, polipirol si utilizarea lor ca materiale sensibile pentru senzori

Sinteza oxizi si doparea acestora prin procedeul sol-gel

Sinteza si caracterizarea materialelor utilizate la obtinerea compozitelor polimerice

Analiza fenomenelor de adsorbție/desorbție gaze pe polimeri si materialele oxidice. Selectarea si caracterizarea electrica a materialelor oxidice.

Funcționalizarea suprafeței oxizilor anorganici dopați în scopul creșterii fiabilității acestora.

Modelare și optimizarea parametrilor de reacție, folosind rețele neuronale de diferite tipuri și topologii și algoritmi genetici.

Testarea materialelor nanocompozite polimerice in atmosfere controlate de gaze toxice: NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Vapori solventi organici, umiditate relativa aer, magnetic si optic.

Caracterizarea fizico-chimica si mecanica a materialelor nanocompozite polimerice reticulate

Testarea si caracterizarea materiale oxidice si nanocompozite din punct de vedere al senzibilitatii acestora in medii gazoase sau la umiditate

Modelare cu rețele neuronale, optimizare cu algoritmi genetici și prin modelare neuronală inversă

Proiectare constructiva senzori de gaze (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, vapori solventi organici), umiditate relativa aer

Realizare modele experimentale senzori, componente senzori, electrozi, elemente de conductie, tehnici depunere straturi sensibile materiale nanocompozite polimerice

Elaborare metoda de obtinere a unor structuri mixte organic-anorganice utilizabile ca senzori (poliimide si polisiloxani) cu prelucrabilitate imbunatatita avand puncti flexibile

Realizarea si caracterizarea materialelor oxidice pentru senzori

Experimentare modele experimentale de senzori de gaze (Nox, SO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, vapori de solventi organici) umiditate aer, magnetici, optici

Evaluarea proprietatilor polimerilor si a potentialului lor aplicativ ca senzori de gaze, magnetici si optici

Experimentarea materialelor oxidice din componenta senzorilor in conditii similare mediilor de aplicabilitate ale acestora

Corelarea prin modelare neuronală directă și inversă a condițiilor de reacție din procesul de sinteză polimeri cu parametrii de ieșire ai senzorilor de gaze (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, vapori de solventi organici), magnetici si optici

Prezentarea și demonstrarea funcționalității modelelor experimentale de senzori de gaze, umiditate, magnetici și optici  
Prezentare funcționalitate senzori prin tip de material sensibil polimeric nanocompozit  
Prezentare date de modelare funcționalitate senzori, sub forma unei interfețe grafice/ Raport de demonstrare

#### **Modul de finalizare a proiectului:**

- elaborare de modele funcționale senzori de gaze și de umiditate aer cu materiale polimerice nanostructurate
- elaborarea de metodologii generale de modelare și optimizare bazate pe rețele neuronale și algoritmi genetici
- transfer de cunoștințe
- diseminarea informației: publicare lucrări științifice în reviste de specialitate cotate ISI, participare la manifestări științifice naționale și internaționale, pagina web, CD-ROM, cursuri universitare, teme de doctorat

#### **Schema de realizare a proiectului / Calendarul de timp:**

**Etapa I/2005:** Cercetare aplicativă. Studiu privind materialele compozite polimerice cu aplicații în procesele de monitorizare a mediului

Perioada: 01.10.2005-10.12.2005

**Etapa II/ 2006:** Sinteza și caracterizarea materialelor compozite nanostructurate

Perioada: 11.12.2005-30.06.2006

**Etapa III/2006:** Testarea activității materialelor nanocompozite obținute în procesele de monitorizare a mediului

Perioada: 01.07.2006-30.10.2006

**Etapa IV/2007:** Proiectarea modelului experimental de senzori cu materiale nanocompozite

Perioada: 01.11.2006-30.04.2007-

**Etapa V/2007:** Realizarea modelului experimental de senzori cu materiale nanocompozite polimerice

Perioada: 01.05.2007-15.11.2007

**Etapa VI/2008:** Prezentarea modelului experimental de senzori și demonstrarea funcționalității acestuia. Transfer de cunoștințe. Diseminarea informației

Perioada: 16.11.2007-20.02.2008

#### **Potențiali utilizatori:**

- unități economice cu profil chimic, energetic, metalurgic, electronic și electrotehnic
- agenții de protecția mediului

#### **Impactul științific, tehnic, economic și social:**

##### **Impact științific și tehnic**

- elaborarea de metode de sinteză pentru realizarea de noi materiale compozite nanostructurate polimerice (structuri polimerice cu înglobare de sisteme oxidice) funcționalizate cu proprietăți electrice, optice și magnetice pentru monitorizarea calității mediului
- realizarea de senzori pe baza de materiale nanocompozite polimerice pentru detectia gazelor toxice și a umidității aerului
- extinderea mijloacelor de modelare, optimizare și conducere bazate pe instrumentele inteligenței artificiale la aplicațiile practice din domeniul tehnic
- diseminarea pe scară largă a rezultatelor: lucrări științifice publicate și comunicate, organizare de cursuri universitare, ateliere științifice, participare la târguri, expoziții și brokeraje

##### **Impact economic**

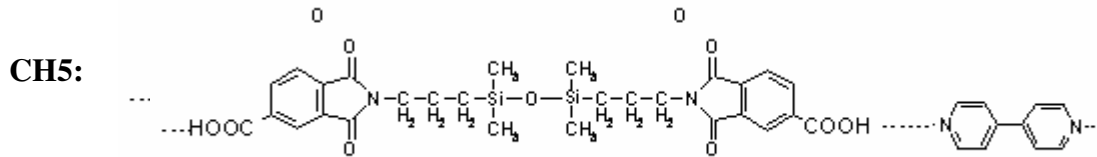
- colaborarea dintre cercetătorii din domeniul polimerilor cu cei din domeniul senzorilor va contribui la accelerarea dezvoltării gamei de senzori durabili, ieftini și eficienți pentru protecția mediului.
- eficientizarea proceselor de producție datorită implementării unor tehnici, cu beneficii ce pot fi estimate ca fiind semnificative

##### **Impact social**

- în proiect sunt incluși tineri absolvenți ai institutelor de învățământ superior care vor putea să-și dezvolte aptitudini în cercetare și în realizarea produselor software cu aplicabilitate în industrie;
- acest proiect constituie o practică utilă specialiștilor din învățământ, cu repercursiuni benefice asupra procesului didactic din învățământul superior; membrii echipei fiind și cadre didactice la facultăți cu profil tehnic, se estimează că experiența obținută va îmbunătăți însăși activitatea didactică; atractivitatea domeniului și posibilitățile de lucru în echipă la realizarea obiectivelor propuse ar putea stimula studenții din anii terminali în activități de cercetare;
- creșterea nivelului bunăstării și a confortului membrilor societății prin scăderea riscului de îmbolnăvirilor prin inhalarea vaporilor de gaze toxice rezultati din activități industriale și emisii de gaze toxice de la mijloacele de transport
- implementarea unui sistem de senzori pentru monitorizarea condițiilor de mediu pentru uz industrial și casnic

## **Senzor și aparat pentru detectia CO<sub>2</sub>**

## Strat sensibil polimer organo siloxanic supramolecular cu structura



### Realizarea senzorului

Structura senzor

substrat: alumina 5x5x0,6 mm

2 electrozi din aur cu dimensiune 5x1 mm destantati la 3 mm unul de celalalt depusi in strat subtire prin magnetron sputtering-

Depunere strat sensibil polimeric in strat subtire 200 nm prin metoda spin coating.

Atasare senzor pe o ambaza de tranzistor.

Caracteristici senzor

Tensiune reziduala: 6mV

Tensiune la 1000 ppm CO<sub>2</sub>: 860 mV

Tensiune la 10000 ppm CO<sub>2</sub>-1031 mV



Aparat si senzor pentru detectia CO<sub>2</sub>

### Senzori de gaze cu polisulfona

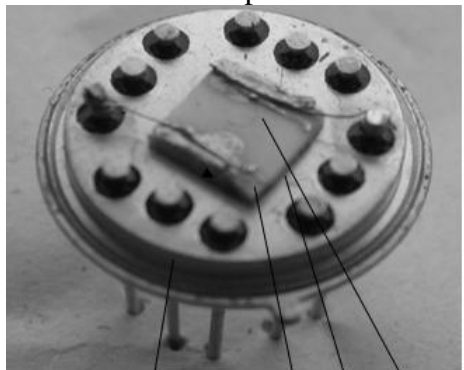
## Structura senzori

Substrat: alumina 4x4x0,6 mm

Electrozi 2 benzi din pasta de Ag tratata termic la 750°C timp de 30 minute distantate la 2 mm

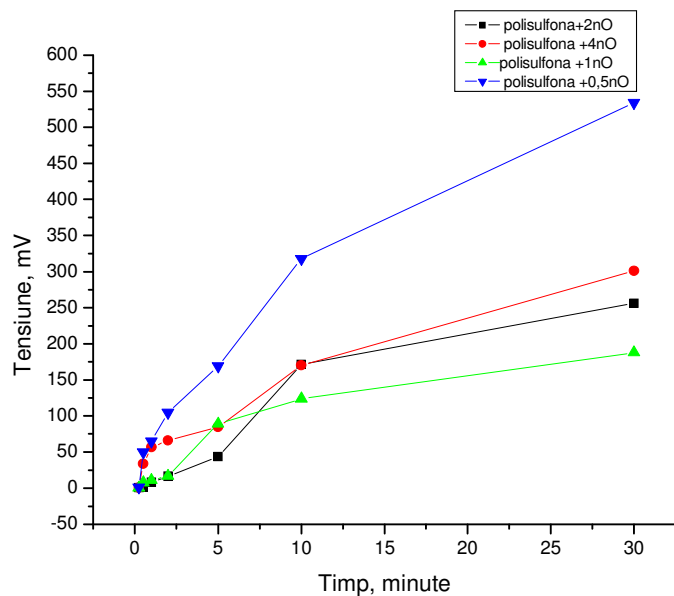
Strat sensibil polimeric depus prin spin coating

Asamblare senzor pe ambaza de tranzistor

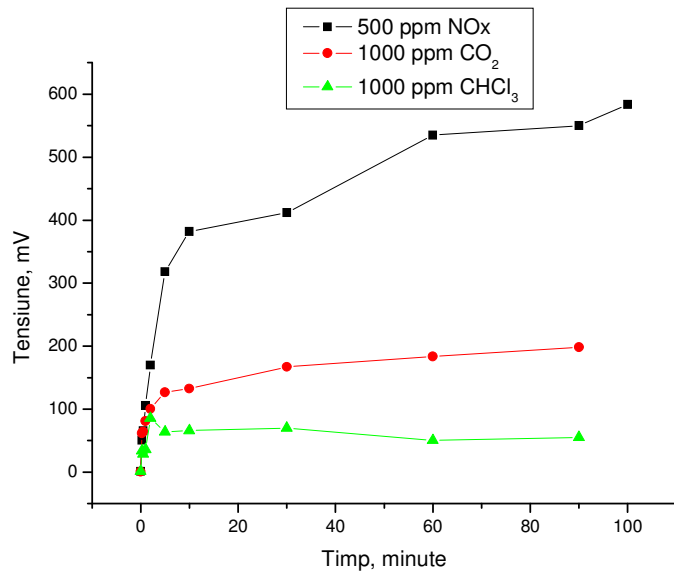


1  
3  
2  
4

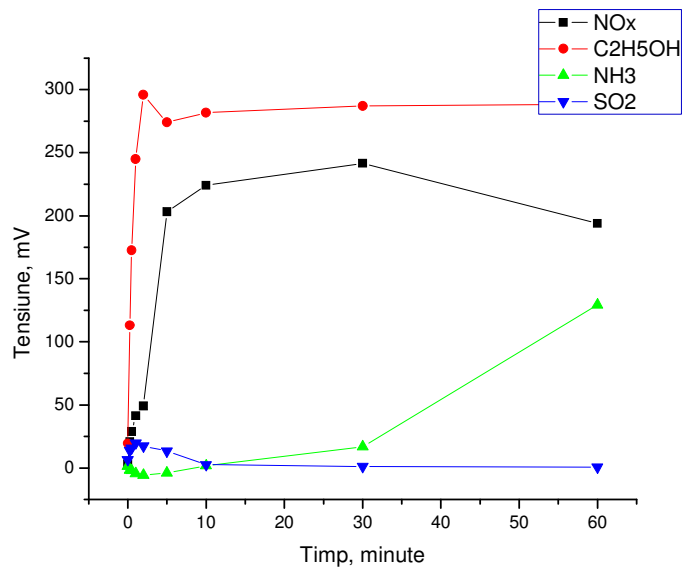
1. ambaza tranzistor; 2. substrat alumina 3electrozi; 4. Pad



Caracteristicile polisulfona cu diferite continuturi de ZnO si expunere la 500 ppm NOx



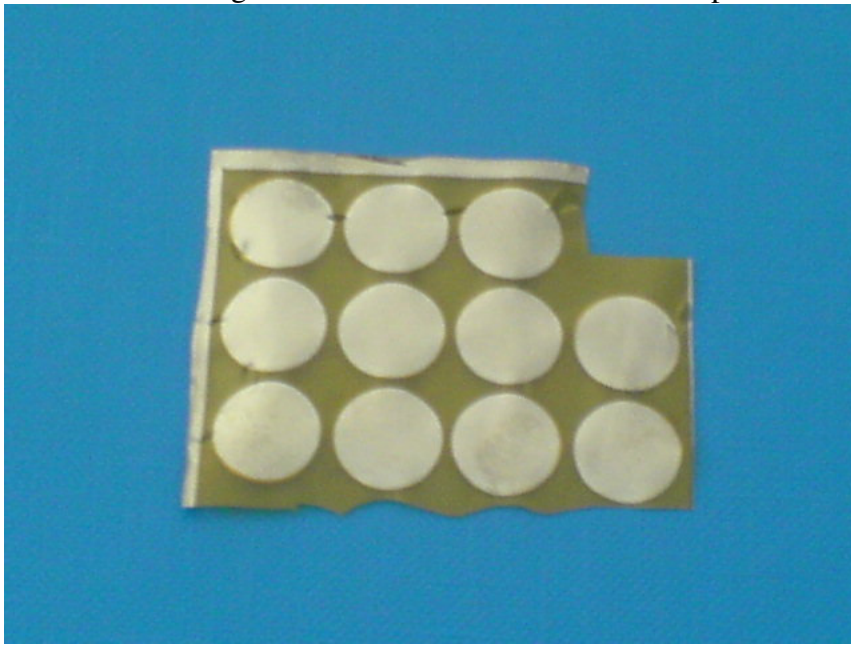
Caracteristicile detectie 500 ppm Nox,1000 ppm CO<sub>2</sub>, CHCl<sub>3</sub>



Caracteristicile tensiune-timp pentru detectia 500 ppm NOx, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>

## Senzor umiditate cu poliimida

Folia polimerica MC2 poliimida cu ZnO cu grosime de 0,5  $\mu\text{m}$  cu diametrul de 10 mm s-a metalizat in vid cu crom in grosime de 500 Å. Stratul de crom depus are un diametru de 8mm.



Folie polimerica metalizata cu crom

Ansamblul se monteaza intr-o capsula metalica formata din 2 lamele metalice din cupru nichelate prevazuta cu orificii care permit patrunderea vaporilor de apa si contactarea foliei polimerice metalizate, prezentat in figura 6.

Ansamblul format din folia polimerica metalizata si cele 2 lamele metalice se asambleaza prin tr-o saiba metalica.



Senzor de umiditate relativa aer

Experimntare senzor de umiditate relativa aer

Senzorul a fost expus in atmosfere de umiditate de 11 %UR, 33% UR, 75%UR, 98%UR de unde s-au obtinut valorile de capacitate electrica masurata la un multimetru digital.

Umiditate relativa, %	Capacitate electrica, pF
11	39
33	55
75	63
98	79

Caracteristici generale de functionare

Domeniu de masura: 0-98% UR

Capacitate electrica la 33%UR, 20oC:  $60 \pm 15$ pF

Dependenta cu temperatura: 0,2%UR/°C pentru  $t=0^{\circ}\dots+50^{\circ}\text{C}$

Timp de rsapuns: 1 minut

SUS

[Proiecte](#) > [CEEX](#) > Proiect Modul I CEEX 10/2005 Acronim: NANOPOL

## **Diseminarea informatiei si transfer de cunostinte**

Diseminarea informatiei

**Institutul de Chimie Macromoleculara "Petru Poni" Iasi – Partener P1**

**Lucrari publicate in cadrul proiectului CEEX-MATNANTECH 10/2005 (NANOPOL)**

1. Amphiphilic Sorbents Based on Polysiloxanes Crosslinked by an N, N'-Heterocycle  
Maria Cazacu, Aurelia Ioanid, Ghiogel Ioanid, Carmen Racles, Angelica Vlad  
*Appl. Organomet. Chem.* 20 (8), 494-498, 2006 (Indice de impact: 1,385)
2. New ferrocene-containing structures: Poly(silyl ester)s  
M. Cazacu, G. Munteanu, C. Racles, A. Vlad, M. Marcu  
*J. Organomet. Chem.*, 691 (17), 3700-3707, 2006 (Indice de impact: 1,905)
3. Synthesis and thermal behavior of new poly(azomethine-ether)  
L. Marin, V. Cozan, M. Bruma and V. C. Grigoras  
*Eur. Polym. J.*, 2006 42(5), 1173-1182. (Indice de impact: 1,419)
4. Micro Domain Structure of the Siloxane-Sulfone Segmented Polyesters: Statistical Investigations  
S. Bronnikov, C. Racles, V. Cozan, A. Nasonov, S. Sokolov  
*J. Macromol. Sci., Part. B: Phys.*, 2005, 44(1), 21-29. (Indice de impact: 0,700)
5. On the electrical and optical properties of some poly(azomethine- sulfone)s in thin films,  
M. Rusu, A. Airinei, V. Cozan, L. Marin, I. Salaoru, I. Caplanus, G. I. Rusu,  
*J. Optoelectron. Adv. Mater.*, vol.8 2005. (Indice de impact: 1,003)
6. G. Telipan, M. Ignat, V. Cozan,  
" Use of the polysulfone polymer in NO<sub>x</sub> detection",  
*J. Optoelectron. Adv. Mater.*, vol.8, No.2, april 2006, pp. 582-584. (Indice de impact: 1,003)
7. G. Telipan, Maria Cazacu, Mircea Ignat, Angelica Vlad, M. Marcu, " Siloxane-based polyazomethine with coordinated iron used in NO<sub>x</sub> detection", Joint Internationale Conference Materials for Electrical Engineering 15.-16 06. 2006, *Proceedings of the 5<sup>th</sup> Edition MmdE 2006 and 3th Edition of IEEE ROMSC 2006* , pp 204-209.
8. Polyimide-polydimethylsiloxane copolymers. Evaluation of the thermal and electrical properties.  
E. Hamciuc, C. Hamciuc, M. Cazacu, G. Lisa, L. Okrasa.  
*J. Macromol. Sci., Part A: Pure Appl. Chem.*, 44, 1069-1078, 2007. (Indice de impact: 0,749)
9. Poly(imide-siloxane) copolymers, synthesis and characterization.  
E. Hamciuc, C. Hamciuc, M. Cazacu, L. Okrasa.  
*Bulletin of the Transilvania University of Brasov*, Bramat 2007, vol. 4, pag. 109-114, 2007.
10. Hydroxy-functionalized polyimides as materials for advanced applications.  
E. Hamciuc, M. Bruma, B. Schulz, M. Szesztay, G. Telipan.  
*Proceedings of International Semiconductor Conference*, Sinaia, Romania, vol. 2, p. 365-368, 2007.
11. Kinetics of the phase transition in an isotropic liquid crystalline dimer subjected to a deep temperature quench  
S. Bronnikov, V. Cozan, A. Nasonov  
*Phase Transit.*, 2007, 80 (8), 1-9. (Indice de impact: 0,671)
12. Preparation and polymerization of bismaleimide compounds  
M. Sava, I. Sava, V. Cozan, F. Tanasa,  
*J. Appl. Polym. Sci.*, 2007, 106, 2185-2191. (Indice de impact: 1,072)
13. Neural network based modelling of NO<sub>x</sub> detection with siloxane-based polyamide polymer,  
G. Telipan, M. Ignat, S. Curteanu, A. Nistor, M. Cazacu



*Volumul lucrarilor: Congress EUROSENSORS 20<sup>th</sup>, Goteborg, SUECIA, 17.09-21.09.2006.*

14. Poly(phenylquinoxaline-ether-imide)s: synthesis and properties.

R. Lungu, E. Hamciuc, M. Bruma, M. Szesztay, P. Müller, N. M. Belomoina.

*Volumul Bilateral Symposium "Functional Polymers", University of Potsdam, Germany, 2-8 Oct. 2006. Program p. 6.*

15.E. Hamciuc, M. Grigoras, C. Hamciuc, A. Ioanid, G. Telipan, M. Ignat, Polymer blends based on a fluorinated poly(imide-amide) Containing hydroxyl or carboxyl groups and polyaniline – pregatita pentru expediere

16.Vasile Cozan and Luminita Marin, Thermotropic liquid crystalline polyazomethines Capitol in "Advances in Functional Heterochain Polymers" (Editor: Maria Cazacu), Editura Nova Science Publishers, USA, sub tipar 2008

17.Mircea Grigoras, Heteroatom-containing conjugated polymers, Capitol in in "Advances in Functional Heterochain Polymers" (Editor: Maria Cazacu), Editura Nova Science Publishers, USA, sub tipar 2008

18.Elena Hamciuc, Corneliu Hamciuc, Poly(ether imide)s for high performance materials, Capitol in in "Advances in Functional Heterochain Polymers" (Editor: Maria Cazacu), Editura Nova Science Publishers, USA, sub tipar 2008

### **Prezentari la manifestari stiintifice**

1.Copolimeri pe baza de siloxani continand metale utilizati ca senzori pentru detectia NO<sub>x</sub>

Gabriela Telipan, Maria Cazacu, Mircea Ignat, Angelica Vlad, Mihai Marcu

*Poster-Zilele Academice Iesene, 6-8 octombrie, 2005*

2.Copolimeri alternanti feroceniil-siloxan redox activi

M. Cazacu, G. Munteanu, M. Marcu, A. Vlad, C. Racles,

*Poster-Zilele Academice Iesene, 6-8 octombrie, 2005*

3.Polyazomethines containing sulfone groups with thermotropic liquid crystalline properties",

L. Marin, V. Cozan, M. Bruma

*EUROFET-RTN Meeting, Eindhoven, 18-20 January 2006, oral presentation, Friday 20<sup>th</sup>, 9,20-9,40.*

4. M. Ciobanu,V. Cozan, I. Sava, L. Marin, M. Bruma

Poliazometine fotosensibile pentru aplicatii de optica neliniara –Sinteza si proprietati termotrope

*Poster - Zilele Academice Iesene 26-28 septembrie 2007*

5..V. Cozan, L. Marin, M. Sava

Influence de l'espaceur oxyethylene sur le comportement thermotrope de poly(azomethine-sulfone)s

*Poster - 8<sup>eme</sup> Colloque Franco-Roumain, Les polymeres : des Materiaux Fonctionnels au coeur des Nouvelles Technologies, Grenoble, France, 26-30 Aout 2007, P13 pag. 16.*

6. Compozite siloxan-silice. Investigarea unor proprietati prin diverse tehnici

Mihaela Alexandru, George Stiubianu, Stelian Vlad, Cristian V. Grigoras

*Poster - Zilele Academice Iesene 26-28 septembrie 2007*

7. E. Hamciuc, C. Hamciuc, M. Cazacu, L. Okrasa

Poly(imide-siloxane) copolymers, synthesis and characterization (comunicare).

*International Conference on Materials Science and Engineeing BRAMAT 2007, 22-24 Febr. 2007, Brasov, Prog. pag 27, O.5.23; Book of abstracts p. 310.*

8. E. Hamciuc, C. Hamciuc, M. Cazacu, G. Lisa  
Fluorinated copolyimides containing polydimethylsiloxane segments (poster).  
*Simpozionul de Chimie, Zilele Academice Timisene*, Editia a X-a, 24-25 Mai 2007, Timisoara, Program p. 15.
9. E. Hamciuc, M. Bruma, B. Schulz, M. Szesztay, G. Telipan  
Hydroxy-functionalized polyimides as materials for advanced applications  
International Semiconductor Conference, Sinaia, Romania, 15-17 Oct. 2007, program p. 44 - poster.
10. Aplicatii ale polimerilor conductori ca senzori si biosenzori.  
Irina Mihaela Dorin, Daniel Conduruta, Gabriela Telipan, Mircea Grigoras,  
*A XXIX-a Conferinta de Nationala de Chimie, Calimanesti-Caciulata, Valcea*, 4-6 oct.2006, poster, pagina 263
11. Noi structuri polimerice continand siloxani si fier complexat cu utilizare in monitorizarea mediului  
M. Cazacu, C. Racles, A. Vlad, M. Marcu, G. Telipan, M. Ignat, *A XXIX-a Conferinta de Nationala de Chimie, Calimanesti-Caciulata, Valcea*, 4-6 oct.2006
12. Poliazometine continand unitati nemezogene – studiul proprietatilor  
Termotrope, V. Cozan, L. Marin, J. Henryk, J. Wieszka, *A XXIX-a Conferinta Nationala de Chimie, Calimănesti-Caciulata, Valcea*, 04-06 octombrie 2006
13. Modificarea chimica a unor poliimide aromatice prin reactia de clorometilare (poster).  
Ecaterina Avram, E. Hamciuc., *A XXIX-a Conferinta Nationala de Chimie, Calimanesti - Caciulata*, 4-6 Oct. 2006, Program P.S.III.-11, p.61; Cartea de Rezumate, p. 227.
14. Poly(phenylquinoxaline-ether-imide)s: synthesis and properties  
R. Lungu, E. Hamciuc, M. Bruma, M. Szesztay, P. Müller, N. M. Belomoina.  
*Poster: Bilateral Symposium "Functional Polymers"*, University of Potsdam, Germany, 2-8 Oct. 2006. Program p. 6.

#### Universitatea Tehnica Iasi

- „Neural network based modeling for semi-batch and nonisothermal free radical polymerization”,  
Silvia Curteanu, Corneliu Petrila, *International Journal of Quantum Chemistry*, vol. 106, nr.6, pag. 1445-1456, special issue Proceedings from the Second Humboldt Conference on Computational Chemistry, **2006**.
- „Applications of neural networks for polymerization process modeling”,  
Silvia Curteanu, Corneliu Petrila, Ștefan Ungureanu, Florin Leon  
*Buletinul Universității Petrol-Gaze din Ploiești*, Volum LVIII, Seria Tehnică, nr.1. pag. 13-22, ISSN 1224-8495, **2006**.
- „Alternatives for Multiobjectives Optimization of a Polymerization Process”,  
Silvia Curteanu, Florin Leon, Dan Galea,  
*Journal of Applied Polymer Science*, vol. 100, pag. 3680-3695, **2006**.
- „Hibrid neural network models applied to a free radical polymerization process”,  
Silvia Curteanu, Florin Leon,  
*Polymer-Plastics Technology and Engineering*, vol.45, pag.1013-1023, **2006**.
- „Multiobjective optimization of a free radical polymerization. II. Genetic algorithms”  
Florin Leon, Silvia Curteanu

*Materiale Plastice*, vol. 44., nr.2, pag. 129-137, **2007**.

“Neural network based modelling of NO<sub>x</sub> detection with a sensor – polymer system”

Ciprian George Piuleac, Silvia Curteanu, Gabriela Țelipan, Maria Cazacu  
*Scientific Study & Research*, **2007**.

“Different methods of neural network based modeling for polymerization processes”

Ciprian George Piuleac, **Silvia Curteanu**  
*Materiale Plastice*, 21 ianuarie **2008**.

### **Comunicari**

1. „Tehnici de modelare bazate pe rețele neuronale cu aplicații în chimie”,  
Alexandra Nistor, Silvia Curteanu,  
Zilele Facultății de Inginerie Chimică, Iași, 24-25 noiembrie **2005**.
2. „Aplicații ale algoritmilor genetici în optimizarea proceselor chimice”,  
Loredana Solcanu, Silvia Curteanu,  
Zilele Facultății de Inginerie Chimică, Iași, 24-25 noiembrie **2005**.
3. Genetic algorithms and neural networks used in optimization of a  
polymerization process”,  
Silvia Curteanu, Florin Leon,  
Third Humboldt Conference on Computational Chemistry, June 24-28, Varna,  
Bulgaria, **2006**.
4. “Application des réseaux neuronales á la modélisation et optimisation du  
processus « single step » de synthèse des hydrogels á base de  
polyacrylamide”  
Silvia Curteanu, Camelia Mihăilescu, Anca Dumitrescu, Bogdan C.  
Simionescu  
8-ème Colloque Franco-Roumain sur les Polymers, Grenoble, 26-31 Août,  
2007.
5. “Modele bazate pe rețele neuronale aplicate unui proces de descompunere  
fotocatalitică”  
Ciprian-George Piuleac, Silvia Curteanu  
Zilele Facultatii de Inginerie Chimica si Protectia Mediului, Sectiunea 3 -  
Inginerie organica, biochimica si protectia mediului, 15-16 noiembrie  
2007.
6. “Thermal Stability Prediction of Some Copolyethers Liquid Crystals  
Using Neural Networks”  
Cătălin Lisa, Silvia Curteanu, Nicolae Hurduc, Natalia Hurduc  
The 5<sup>th</sup>Conference “New Research Trends in Material Science ARM 5”,  
September 5<sup>th</sup> – 7<sup>th</sup>, Sibiu, 2007.

INCDIE ICPE CA

G. Telipan, M.Ignat, V.Cozan, “Use of the polysulfone polymer in NO<sub>x</sub> detection,”  
*Journal of Optoelectronics and Advanced Materials*, vol.8, No.2, pp.582-584., ISSN  
1454-4164.

G.Telipan, M.Ignat, M.Cazacu,A.Vlad, C.Racles, “ *Siloxane based polyamides containing ferrocene units used in NOx detection*”, Al 5-lea Seminar nanoinginerie si nanotehnologii, 2 martie 2006, Bucuresti, publicat in vol. **Convergence of Micro-Nano Biotechnology**, din seria **Micro and Nanoengineering**, Editura Academiei, pp.104-110,  
**G.Telipan**, M.Ignat, S. Curteanu, A. Nistor, “ *Neural network gased modelling of NOx detection with siloxane-based polyamide polymer*”, **EUROSENSORS XX**, Goteborg 17-21.09.2006 prezentare orala, publicat abstract 2 pag in **Proceedings** vol 1 pp.326-327  
**G.Telipan**, M.Cazacu, M.Ignat, A.Vlad, M.Marcu, ‘ *Siloxane-based polyazomethine with side –coordinated iron used in NOx detection*”, 4<sup>th</sup>International Conference on Materials and Manufacturing Technologies MATEHN 06, 21-23 sept. 2006, Cluj-Napoca , ROMANIA

M. Dorin, D. Gh. Conduruta, M. Grigoras, **G. Telipan**, “ Synthesis and characterization of polyaniline and polythiophene/mesoporous sba-15 nanocomposite”, International Conference BRAMAT 21-24.02.2007, Brasov, ROMANIA.

**G. Telipan**, M.Ignat, C. Racles, M.Cazacu, “The use of organo-siloxane polymer in gas detection”, Al 6-lea Simpozion National de Nanostiinte si Nanotehnologii martie 2007, publicat in Progress in Nanoscience and Nanotechnology seria Micro and Nanoengineering vol.11, pag.251-257, Editura Academiei Romane, 2007, ISBN 978-973-27-1576-5.

**G. Telipan**, M.Ignat, A. Vlad, M. Cazacu, “The Using of a Lanthanum Complex for Gas Sensing”, The 5<sup>th</sup> Conference New Research Trends in Material Science ARM-5 5-7 sept. 2007, Sibiu, ROMANIA, Proceedings vol.II, pp.482-485

**G. Telipan**, M. Ignat, V. Parvulescu, S. Somacescu, « The Gas Sensing Characteristics of 1-D ZnO Obtained by Hydrothermal Process The 5<sup>th</sup> Conference New Research Trends in Material Science ARM-5 5-7 sept. 2007, Sibiu, ROMANIA, Proceedings vol.II, pp.647-

V.Parvulescu, S. Somacescu, P. Osiceanu, **G. Telipan**, M.Ignat, « Single and binary ZnO, SnO2 mesoporous oxides obtained by surfactant-templating method and their gas sensing characteristics”, EUROPACAT VIII, 26-31 august, Turku/ABU, Finland 2007.

**G.Telipan**, M.Ignat, C. Racles, M. Cazacu, The synthesis, characterization of organo-siloxane supramolecular polymer and their gas sensing properties », 12th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis, ECASIA 2007, 9-14 sept. 2007, Bruxelles, Belgia, data la publicare in Surface and Interface Analysis

**G. Telipan**, M. Ignat, V. Parvulescu, S. Somacescu, « The structure and gas sensing properties of the mesoporous mixed oxides SnO2-TiO2-Sb2O3-doped Pd obtained by sol gel method »,12th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis, ECASIA 2007, 9-14 sept. 2007, Bruxelles, Belgia, data la publicare in Surface and Interface Analysis

## Transfer cunostinte

### Teme doctorat

: **Referate in cadrul programului de doctorat** in care abordeaza aspecte legate de activitatile de cercetare ale proiectului:

"*Arhitecturi supramoleculare complexe. Polirotaxani si pseudorotaxani*" si "*Polimeri aromatici conductori. Polipirol, politiofen, policarbazol, polianilina, polifluoren*". Referatele au fost sustinute pe 25.11.2005 si 27.04.2006.

1. Different methods of neural network based modeling for polymerization processes”

Ciprian George Piuleac, **Silvia Curteanu**  
*Materiale Plastice*, 21 ianuarie 2008.

### Capitole de curs

“Rețele neuronale”, în cadrul masterului “Sisteme distribuite”

**Teme de doctorat**

“Instrumente ale inteligenței artificiale cu aplicații în protecția mediului”