

# **PROIECT: Microstructuri poli-compozite emițătoare și modulatoare de lumină - proprietăți electro-optice – EPOLMOD**

## **Etapa I**

Termen  
22.12.2005

**Analiza secvenței tehnologice de obținere și de caracterizare a structurilor polimerice. Selecția materialelor și a metodelor adecvate de preparare a structurilor polimerice utilizate**

**Participanti: CO, P1, P2**

### **Rezultate obtinute:**

- Identificarea tipurilor de microstructuri ce vor fi realizate și studiate; Selecția substraturilor și a materialelor; contactarea producătorilor pentru achiziționarea/asigurarea materiilor și materialelor necesare
- Analiza metodelor de obținere a microstructurilor poli-compozite, informații privind compatibilitatea material-tehnologie accesibilă
- Analiza secvenței tehnologice și de caracterizare a structurilor ce vor fi dezvoltate, și anume, analiza tipurilor de măsurători necesare pentru caracterizarea proprietăților opto-electronice a materialelor și microstructurilor poli-compozite

## **Etapa II**

Termen  
15.06.2006

**Experimente preliminare privind obținerea și caracterizarea componentelor microstructurilor polimerice**

**Participanti: CO, P1, P2**

### **Rezultate obtinute:**

- Obținerea preliminară a componentelor constituente microstructurilor polimerice: paste electroluminescente, preparare polimeri (polianilina, PVK, PVA, Alq3, etc – substraturile active); realizare substrat, siliciu poros; depunerea (prin spinare și evaporare) pe substrat (siliciu poros, sticla, ITO – substraturile pasive) a diferite tipuri substanțe (polimeri, electrozi de diferite tipuri, fosfor) cu proprietăți electro-optice și formarea filmelor polimerice și acoperirilor, pentru testarea compatibilității electro-optice

- Caracterizare primara a proprietatilor electro-optice a structurilor obtinute in functie de parametrii tehnologici de preparare; spectroscopie optica de transmisie UV-vis si IR (FTIR si Specord), spectroscopie Mossbauer; masuratori spectrofotometrice; topografie de suprafata (AFM); masuratori de conductivitate electrica;
- Proiectarea sistemului, de măsură și control a raspunsului electr-optic, folosit pentru analiza microstructurilor polimerice

### **Etapa III**

Termen  
30.11.2006

#### **Optimizarea obținerii și caracterizarea complexă a componentelor microstructurilor polimerice**

##### **Participanti: CO, P1, P2**

##### **Rezultate obtinute:**

- Optimizarea si etalonarea proceselor de depunere prin spinare: aplicarea unei proceduri de lucru pentru realizarea, in conditii de reproductibilitate, a microstructurilor;
- Etalonarea sistemelor de măsură și control a efectelor electro-optice.
- Caracterizarea complexa a proprietăților electro-optice ale componentelor microstructurilor poli-compozite;

### **Etapa IV**

Termen  
15.04.2007

#### **Realizarea și caracterizarea primara a răspunsului electro-optic al microstructurilor poli-compozite**

##### **Participanti: CO, P1, P2**

##### **Rezultate obtinute:**

- Realizarea de loturi de microstructuri având caracteristici tehnologice diferite (grosime, dopare, mod procesare, etc) si caracterizarea primara a lor;
- Studiarea eficientei de emisie a structurilor functie de metoda de realizare si de parametrii tehnologici;
- Selectarea procedeeului optim de realizare a microstructurilor policompozite;

**Diseminarea pe scară largă a rezultatelor, caracterizarea  
răspunsului electro-optic a microstructurilor poli-compozite  
funcție de caracteristicile tehnologice****Participanti: CO, P1, P2****Rezultate obtinute:**

- S-au realizat loturi de structuri, clasificate dupa metoda de obtinere, materialele componente si solutiile de declansare a electroluminiscentei (EL), astfel:
  - Structuri policompozite simetrice (celule de tipul ITO/fosfor microincapsulat (8150L)/ITO) si asimetrice (celule de tipul ITO/fosfor microencapsulat (8150L)/dielectric/Ag sau de tipul ITO/dielectric/fosfor microencapsulat/Cu), la care declansarea electroluminiscentei se face prin aplicarea unui câmp electric alternativ, transversal pe structură, de joasă frecvență și medie tensiune;
  - Structuri polimerice active (solutie polimerica continand colorant, depusa pe electrod de ITO), unde declansarea electroluminiscentei se obtine prin efect corona;
- S-au caracterizat structurile din categoriile enumerate urmarindu-se determinarea timpului de viata efectiv a acestora (3500-4000 ore), parametrii care influenteaza durata de viata, precum si modul in care acesti parametrii pot fi ajustati pentru prelungirea duratei de functionare.
  - Dintre caracteristicile optice și electrice puse în evidență pe structurile de tip electroluminiscentă pe filme subțiri (TFEL), care sunt importante din punctul de vedere al unor posibile surse de lumină, enumeram: iluminarea uniformă a unor suprafețe extinse, flexibilitatea substratului, grosimea și greutatea redusă, consum redus de energie, generare termică aproape inexistentă și rezistență la impact și vibrații. Structurile emit radiație optică într-un domeniu spectral care este dependent atât de caracteristicile materialului activ, cât și de dopanții sau coloranții care se înglobează in procesul de preparare.
    - In cazul structurilor polimerice active s-au efectuat masuratori de punere în evidență a apariției efectelor estimate la interfața gaz-polimer, si anume efecte de electro-luminiscentă prin recombinare de sarcini, efecte de foto-luminiscentă prin excitare ultravioletă și efecte de catodo-luminiscentă prin impact electronic. Ca rezultat a acestor investigatii s-au stabilit premisele unui nou tip de structura care, in principiu, este alcătuită dintr-un număr de micro-celule de descărcare, similare display-urilor cu plasmă, dar unde în loc ca emisia luminoasă să provină din descărcare, acesta să fie efectiv datorată recombinărilor care au loc în polimerul semiconductor emisiv ca urmare a injecției directe de purtători din descărcare.
- Rezultatele obținute au fost diseminate in etapa curenta prin mai multe moduri. Astfel, au fost prezentate 5 lucrări la conferințe (1 lucrare - 1<sup>st</sup> International Conference of the Industrial Applications of Lasers INDLAS 2007, Bran, România, 2007; 1 lucrare - 8<sup>th</sup> International Balkan Conference on Applied Physics, Constanța, România, 2007; 2 lucrari - The 2007 Scientific Communications Session of Physics Faculty, University of Bucharest, Bucharest, Romania, 2007; 1 lucrare - The 2007 SPIE Conference "Noise and Fluctuations in Photonics, Quantum Optics, and Communications – Florence, Italy ) si un articol in SPIE, Volum 6603, pp. 660329 (2007). Pe de altă parte, s-a discutat cu două firme de tip IMM (S.C. SITEX 45 S.R.L. și, respectiv, S.C. Black Diamomd S.R.L.) care s-au arătat interesate de rezultatele obținute. De asemenea, pentru diseminare s-a reactualizat pagina web dedicata: <http://lsq.inflpr.ro/Proiect/epolmod/index.htm>

- S-a depus la O.S.I.M. o cerere de brevet de invenție (nr. 239 / 03.04.2007) având titlul de "Detector de radiație infraroșie", care este în stadiul de evaluare. Această cerere de brevet de invenție pornește de la stratul de sarcină spațială existent în semiconductorii organici la contactul cu electrodul și folosește prezența acestuia pentru a permite detectarea radiației infraroșii. Utilizează ca avantaj un efect care, pentru dispozitivele de tip OLED, reprezintă un dezavantaj ce reduce din eficiența de funcționare