**Faza I – 29/12/2017**

**Nanocristale pe baza de fier si hibride Fe/Si sintetizate prin piroliza laser: analize de structura, magnetice si biocompatibilitate**

**Durata Fazei I:** 03/01/2017 — 29/12/2017

**​**

**Valoarea alocata proiectului de la bugetul de stat pentru 2017:** 406.415 RON.

**Rezumat:**

Pe parcursul etapei 1 au fost îndeplinite o serie de 13 activități vizând producerea prin piroliza laser de nanomateriale de fier si compozite/ hibride pe baza de Fe/Si. Pornind de la aceste nanoparticule s-au dezvoltat rețete de preparare de suspensii stabilizate ce in final au fost adaptate la un fluid de baza identic in compoziție PBS pentru a fi ulterior testate structural si ca citotoxic. Testele de bio-activitate au fost dezvoltate după un protocol elaborat pentru creșterea celulelor hepatice (HepG2) si a celor cancerigene colorectale (Caco 2). Atât pulberile sintetizate, extrasul solid din suspensiile stabilizate cat si suspensiile ca atare au fost analizate morfo-structural prin XRD, TEM, SAED, EDS, XPS, DLS si au fost evaluate proprietățile de magnetizare si efectul de hipertermie. Concluziile obținute evidențiază caracteristici utile aplicației vizate: prepararea de suspensii magnetice cu proprietăți fotoluminescente pentru aplicații bio-medicale. Analizele de biocompatibilitate arata ca potențialul toxic depinde de doza si de timpul expunerii. Oricum, viabilitatea celulara descrește semnificativ la doze foarte ridicate: 50 µg/mL NPs. Se determina ca ambele soluții de stabilizare (L-DOPA si CMC-Na) sunt pretabile aplicațiilor biologice si sunt indicate suspensiile cu cel mai ridicat potențial aplicativ.

**Activitati:**

1. Sinteza de nanoparticule pe baza de Fe ca suport magnetic pentru nanostructurile hibride Fe/Si.
2. Prepararea suspensiilor stabilizate cu nanoparticule pe baza de fier în fluide pe baza de PBS.
3. Investigații structurale, morfologice de compoziție elementară a nanoparticulelor pe baza de fier: XRD, Raman, FT-IR, EDX, TEM.
4. Optimizarea condițiilor de cultura celulara pentru creșterea celulelor hepatice (HepG2) si a celor cancerigene colorectale (Caco 2).
5. Sinteza prin piroliză laser de nanoparticule agregate conținând nanocristale distincte de Fe şi Si.
6. Sinteza prin piroliză laser a nanoparticulelor compozite cu miez de fier şi ȋnveliş pe bază de siliciu.
7. Tratamente termice ale nanoparticulelor ȋnmedii oxidative gazoase sau lichide controlate pentru a genera fotoluminiscență nanocristalelor de Si ȋn domeniul vizibil.
8. Investigații structurale, morfologice de compoziție elementală si de luminiscență (XRD, Raman, FT-IR, UV-Viz, SEM, EDX, TEM, spectru de fotoemisie, magnetism) pe nanoparticulele de Fe-Si.
9. Studii privind comportamentul pulberilor brute in fluide uzuale de baza pentru a evalua conditiile potrivite de sinteza ale nanoparticulelor.
10. Stabilirea valorii IC50 si evaluarea activității metabolice celulare, a integrității membranare, a morfologiei si a internalizării după expunerea la diferite concentrații de nanoparticule hibride.
11. Evaluarea stresului oxidativ in celulele canceroase de către nanoparticulele hibride in concentrații diferite.
12. Testarea efectului de hipertermie indus magnetic al nanoparticulelor hibride Fe-Si in dispersii stabilizate sau pe celule in suspensie avand nanoparticule magnetice internalizate. Evaluarea celulara dupa testul de hipertermie.
13. Diseminarea rezultatelor

**Diseminarea rezultatelor**

Rezultatele obtinuite in decursul acestei etape au fost prezentate la 2 Conferințe Internaționale, si au fost reunite in 2 **Articole Stiințifice**:

* L. Gavrila‑Florescu, F.Dumitrache, M.Balas, C.T. Fleaca, M. Scarisoreanu, I.P. Morjan, E.Dutu, A. Ilie, A.‑M. Banici, C. Locovei, G. Prodan, „*Synthesis of Fe-based core@ZnO shell nanopowders by laser pyrolysis for biomedical applications*”, Applied Physics A (2017) 123:802.
* Un articol in revizie “*Synthesis, characterization and in vitro biological evaluation of hybrid Fe/Si nanoparticles*” la Journal of Nanoparticle Research (număr de identificare: NANO-D-17-02078).

**Conferințe Internaționale:**

* Prezentare Poster: L. Gavrila-Florescu, **F. Dumitrache**, M. Balas, C.Fleaca, C. Locovei, I.P. Morjan, M.Scarisoreanu, A. Ilie, A. Banici, G. Prodan, „*Synthesis by laser pyrolysis of Fe based core@ZnO shell nanopowders for biomedical applications*”, EMRS Spring Meeting 2017, 21-27 iunie, Franta – Strasbourg, Simpozion X.
* Prezentare orala : **F. Dumitrache**, M. Balas, C.Fleaca, I.Morjan, A. Dimischiotu, M.S. Stan, I. Sandu, A. Ilie, C. Locovei, I. P. Morjan, E. Vasile, O. Marinica, „*Magnetic and biocompatible tests of novel iron nitride based nanoparticles synthesized by ammonia sensitized laser pyrolysis*”, EMRS Spring Meeting 2017, 21-27 iunie, Franta – Strasbourg, Simpozion X.