

PROGRAMUL 4 "PARTENERIATE ÎN DOMENIILE PRIORITARE" 2007-2013

Titlul proiectului:

**MICROSENZORI ACUSTICI PE BAZĂ DE NANOFIRE MAGNETOSTRICTIVE PENTRU
APLICAȚII MEDICALE**

Etapa 1 / 2009 - Evaluarea proceselor fizico-chimice implicate în depunerea electrolică a nanofirelor magnetostrictive simple și multistrat. Evaluarea structurii mezo, micro și ultramicroscopice a cohleei și stabilirea dimensiunilor implantului cohlear. Evaluarea gamei de frecvență și a amplitudinii undelor acustice care constituie stimuli auditivi. Studii de biocompatibilitate ale materialelor utilizate.

Parteneri implicați în realizarea etapei:

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică – IFT Iași (CO)

Spitalul Clinic de Recuperare, Iași (P1)

Director de proiect:

CS II, Dr. Nicoleta LUPU

PROGRAMUL 4 "PARTENERIATE ÎN DOMENIILE PRIORITARE" 2007-2013

REZUMATUL ETAPEI

Proiectul *Microsenzori acustici pe bază de nanofire magnetostrictive pentru aplicații medicale* are ca scop realizarea unor **microsenzori acustici** pe bază de rețele de nanofire magnetostrictive, care să fie utilizați **pentru implanturi cohleare**. **Microsenzorii acustici**, care vor putea fi utilizați individual sau într-o rețea, vor prelua semnalele sonore din mediul înconjurător și le vor transforma prin intermediul efectelor magnetoelastice directe și inverse și a celor magnetorezistive în semnale electrice, care vor fi transmise către creier.

În cadrul prezentei etape au fost evaluate procesele fizico-chimice implicate în electrodepunerea nanofirelor magnetostrictive simple și multistrat. Influența parametrilor de depunere, cum ar fi: compoziția băii de electrodepunere, pH-ul soluției, potențialul de depunere, forma semnalului de tensiune aplicat sau temperatura, asupra compoziției, structurii sau uniformității nanofirelor magnetostrictive simple și multistrat au fost studiate și rezultatele prezentate. Au fost realizate studii preliminare asupra obținerii nanofirelor magnetostrictive simple de FeGa și a celor multistrat de tip FeGa/NiFe și FeGa/CoFeB. A fost evaluat modul în care materialul din care sunt realizate membranele nanoporoase în care se depun nanofirele poate influența dimensiunile și structura nanofirelor magnetostrictive simple și multistrat, și implicit proprietățile fizico-chimice ale acestora. Au fost identificate dimensiunile implantului cohlear magnetic în vederea utilizării acestuia la animalul de experiență. Datele au fost prezentate comparativ pentru om, pisică, oaie, cobai și șoarece. Cele mai relevante rezultate pentru scopul prezentului proiect le reprezintă cele cu privire la celulele ciliate externe (CCE) și celulele ciliate interne (CCI), întrucât nanofirele magnetostrictive simple și multistrat vor trebui să suplinească lipsa sau acțiunea inefficientă a cililor, și deci să aibă diametre comparabile cu cele ale CCE și CCI. De asemenea, datele despre înălțimea cohleei sunt importante în definirea exactă a lungimii și distribuției nanofirelor și a senzorului magnetorezistiv care va fi dezvoltat în cadrul etapelor ulterioare ale proiectului, și care are rolul de a transforma semnalul magnetic transmis de nanofirele magnetostrictive la excitarea cu stimuli auditivi în semnal electric care va fi transmis direct creierului. Compoziția, pH-ul și proprietățile fizico-chimice (vâscozitate, tensiune superficială) ale lichidelor labirintice sunt extrem de importante pentru a studia modul în care nanofirele magnetostrictive și membranele în care acestea sunt electrodepuse rezistă din punct de vedere al coroziunii chimice.

A fost definită diagrama frecvență-amplitudine pentru stimulii auditivi la animalul de experiență (pisica) și la om. Aceste date sunt extrem de utile în definirea configurației structurii de nanofire magnetostrictive simple și multistrat (distribuția înălțimii, a frecvenței de rezonanță, a densității pe unitatea de suprafață) care va fi utilizată în realizarea senzorului acustic pentru implantul cohlear.

Au fost realizate studii de biocompatibilitate ale materialelor magnetostrictive pe bază de FeGa, ale celor magnetic moi de tip CoFeB utilizate în obținerea nanofirelor multistrat, și ale matricilor (Al_2O_3 , policarbonat, Ti, etc.) în care vor fi electrodepuse nanofirele. Testele de biocompatibilitate au fost realizate după testarea materialului de implant timp de 15 zile și indică tegumente normale (prezența unui epiderm de grosime normală, cu numeroși foliculi piloși, dermul și hipodermul fără modificări) și prezența unui strat de fibre musculare scheletice normale pentru toate materialele studiate.

Informații suplimentare despre proiect pot fi găsite la adresele:

http://www.phys-iasi.ro/SANAM_RO.htm și http://www.phys-iasi.ro/SANAM_EN.htm.