

TARPTAUTINIAI

1. COST MP0803 projektas "Plazmoniniai komponentai ir prietaisai" vykdomas **2008-2012** m.

Vykdytas kartu su Airijos, Austrijos, Belgijos, Čekijos, Danijos, Graikijos, Jungtinės Karalystės, Islandijos, Ispanijos, Italijos, Izraelio, Latvijos, Lenkijos, Nyderlandų, Prancūzijos, Portugalijos, Suomijos, Švedijos, Šveicarijos, Turkijos mokslo institucijomis.

Pagrindinis COST MP0803 tikslas yra skatinti, koordinuoti ir stiprinti Europos mokslinį ir technologinį bendradarbiavimą plazmonikos srityje. Tikslas yra padidinti žinojimą apie fundamentalius plazmoninių struktūrų principus, ir panaudoti plazmonines struktūras informacinėse technologijose bei biojutiklių technologijoje.

2. COST MP0604 projektas „Optinis mikro-manipuliavimas su netiesine nano-fotonika“ (**2008-2011**)

Vykdytas kartu su Austrijos, Bulgarijos, Danijos, Prancūzijos, Vokietijos, Graikijos, Vengrijos, Airijos, Italijos, Slovėnijos, Švedijos, Anglijos mokslo institucijomis.

Pagrindinis COST MP0604 Veiklos tikslas yra aktyvuoti ryšius tarp Europos laboratorijų dirbančių optinio manipuliavimo ir srityse susijusiomis su jo taikymais, paskatinti ilgalaikį šios srities vystymąsi Europoje. Tikslas yra padidinti žinojimą apie fundamentalius optinio pagavimo mechanizmus, vystyti naujus mikro-manipuliavimo metodus, medžiagų mikro-struktūrizavimo metodus, mikroskopijos metodus apjungtus su mikro-manipuliavimo metodais, kurie galėtų būti naudojami ateities bio-medicininėms technologijoms.

NACIONALINIAI

1. Aukštųjų technologijų plėtros programos projektas „Nanostruktūrų formavimo ypatumai cementinėse statybinėse medžiagose: tyrimai ir technologinė plėtra“ (nano-CSM) (**2008-2010** m.)

(Kartu su VGTU Termoizoliacijos institutu, LEI, KTU Statybinių medžiagų ir konstrukcijų tyrimų centru, KTU Aukštųjų technologijų plėtros institutu, UAB „Statizola“, UAB „Betoneta“)

Projektas skirtas sukurti naujas cementines statybines medžiagas (rišamąsias medžiagas, skiedinius, remontinius mišinius, betonius), kurių savybes lemia jų struktūroje susiformavusios nanostruktūros. Projekto metu nustatyti ir ištirti cementinės kompozitinės medžiagos, susidedančios iš kelių rišamųjų komponentų, nanostruktūrų formavimosi, jų reguliavimo principai ir šių struktūrų įtaka produkto savybėms bei įvertinta įvairių nanomodifikatorių (ceolitinių medžiagų, koloidinio natrio silikato tirpalo, mikro plaušo – gauto plazmocheminiame reaktoriuje) įtaka nanostruktūrų (CSH) susidarymui cementinėse medžiagose, ištirtos jų savybės, pateikiant pasiūlymus praktiniam panaudojimui.

2. Aukštųjų technologijų plėtros programos projektas "Naujų holograminių apsaugos elementų kūrimas ir diegimas" (HOLOKID) (**2008-2010** m.)

Vykdytas kartu su KTU, Fizikos institutu ir UAB "Lodvila".

Šiuo projektu buvo siekiama plėtoti naujas holografines technologijas bei atlikti naujų perspektyvių medžiagų ir struktūrų, potencialiai pritaikomų apsaugos elementams, paiešką.

Pirmaisiais projekto vykdymo metais buvo ištirta pradinio pasluoksnio įtaka elektrolitiniu būdu ant Si paviršiuje esančio mikroreljefo nusodinto nikelio sluoksnio mechaninėms savybėms bei mikroreljefo atkartojamumo parametrų gaminat spausdintines matricas. Sukurta ir optimizuota

holografinio vaizdo formavimo mikrodifrakciniais elementais technologiją, suformuojant hologramas iš dviejų matmenų vaizdų. Apjungti kinegramų ir mikrodifrakcinių elementų hologramų formavimo procesai. Sukurta hologramų difrakcijos efektyvumo įvertinimo metodika, naudojant įvairių bangos ilgių spinduliuotę. Siekiant aukšto difrakcinio efektyvumo, optimizuotas originalios hologramos, naudojamos kuriant 3D vaivorykštinę hologramą, užrašymo procesas. Taikant pilnai vektorinį 3D pluošto sklaidimo metodą, atlikti skaitmeninio hologramų projektavimo eksperimentai. Suprojektuotoms hologramoms realizuoti optimizuoti elektroninės litografijos parametrai. Ieškant naujų medžiagų elektroninių identifikavimo etikečių gamybai, atlikta aukštais krūvininkų judriais pasižyminčių organinių mažamolekulių skylinių puslaidininkių sintezė ir tyrimas, vykdyti organinių lauko tranzistorių formavimo ir tyrimo eksperimentai.

Antraisiais projekto vykdymo metais buvo: iširta ir kiekybiškai įvertinta antrinimo režimų įtaka mikroreljefo kokybei, optimizuoti optinio antrinimo dideliame plote technologiniai režimai; sukurta hologramų formavimo technologija apjungiant hologramų optinį antrinimą ir mikrodifrakcinių elementų hologramas; optimizuotas 3D hologramos užrašymo procesas, įvertinant temperatūrinės deformacijos; atlikti 2D vaizdų, sukonstruotų iš taškinių šaltinių ir plokščių figūrų modeliavimo darbai greitosios Furjė transformacijos ir baigtinių skirtumų vektoriniu metodu; atlikti parengiamieji darbai 2D ir 3D hologramų kūrimui naudojant elektroninę litografiją; susintetinti ir iširti elektroaktyvūs mažamolekulinių skylinių ir elektroninių puslaidininkių sluoksniai; sintezuoti ir apibūdinti teigiamų ir neigiamų krūvininkų pernašos konjuguoti polimerai ir oligomerai, iširti procesai elektrodo ir organinio puslaidininkio sandūroje, siekiant suformuoti organinį Šotkio diodą.

Trečiaisiais projekto vykdymo metais nustatyta difrakcinių elementų optinių savybių kitimo dėsningumą priklausomybė nuo antrinimo proceso technologinių režimų, mikrostruktūros terminės replikos kokybė pagerinta, panaudojus aukšto dažnio virpesius, sukurtos ir pritaikytos 2D/3D hologramų formavimo technologijos, naudojant interferencinę lazerinę litografiją bei apjungiant du skirtingus hologramų formavimo būdus - 2D/3D hologramas ir mikrodifrakcinių elementų hologramas, 2D/3D hologramų kokybiniam vertinimui pritaikytas difrakcijos efektyvumo bei vaizdo signalo ir triukšmo santykio matavimas, optimizuota ir masinei optinių apsaugos elementų gamybai įdiegta mikrodifrakcinių elementų hologramų technologija, sintetinių kompiuterinių hologramų projektavimui panaudotas naujas, tikslesnis ir spartesnis pilnai vektorinio 3D BPM RK4 algoritmas, paremtas ketvirtos pakopos Rungės Kutos metodu, suprojektuotos 2-jų ir 256-ių pilkumo lygių hologramos realizuotos storame PMMA sluoksnyje panaudojant elektroninės litografijos įrenginį, susintetintos trys naujos termiškai stabilios amorfinės organinės medžiagos potencialiai tinkamos vienpolių organinių tranzistorių ir šviestukų elektroaktyvių sluoksnių formavimui, iširtos įvairių konfigūracijų organinių lauko tranzistorių voltamperinės charakteristikos.

3. Mokslininkų grupės iniciatyva pateiktas, LVMSF remiamas mokslinių tyrimų projektas "Fotoninių kristalų mikro-rezonatoriai" (2008 m.)

Vykdytas kartu su Katalonijos Politechnikos Universitetu ir VU.

Galutinis darbo tikslas - pagaminti, bei teoriškai ir eksperimentiškai iširti tokius fotoninių kristalų rezonatorius ir įvertinti jų galimą taikymą optiniam informacijos apdorojimui. Šiame darbe buvo tiriami submilimetrinio ir mikrometrinio ilgio rezonatoriai užpildyti fotoninio kristalo terpe. Fotoniniai kristalai dėl savo unikalių šviesos dispersijos ir difrakcijos savybių šiuo metu pasaulyje sulaukia labai didelio susidomėjimo ir yra plačiai tyrinėjami. Šiame projekte buvo tiriama hibridinė sistema, pasižyminti tiek rezonatoriaus, tiek fotoninio kristalo savybėmis. Tokia sistema pradėta tirti 2007 metais bendradarbiaujant VU Lazerinių tyrimų centrui, KTU Fizikinės elektronikos institutui ir Barselonos Politechnikos Universitetui (grupės vadovas K.Staliūnas). Darbo eigoje buvo išplėsti

preliminarūs tyrimai, t.y. buvo atlikti eksperimentai su smulkesnėmis (mikrometrinio periodiškumo) struktūromis, taipogi su dvimatėmis fotoninėmis struktūromis.