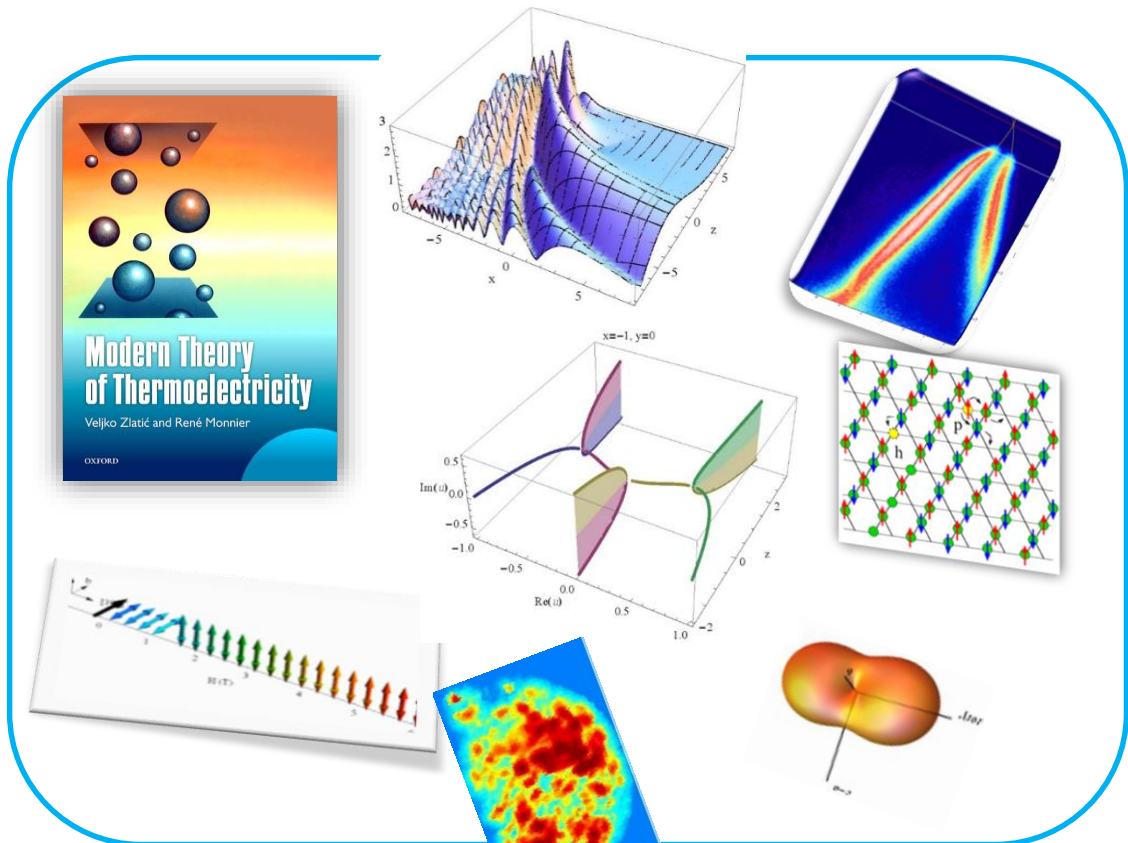




Institut za fiziku, Zagreb



U r e d i l i : Dijana Đuran,

Vlasta Horvatić, Slobodan Milošević

Godišnji izvještaj 2014.



Institut za fiziku
Zagreb, 2015.

Godišnji izvještaj 2014.

Izdavač:

Institut za fiziku
Bijenička cesta 46
10000 Zagreb
Hrvatska

e-mail: ifs@ifs.hr
URL: <http://www.ifs.hr/>

Urednici:

Dijana Đuran
Vlasta Horvatić
Slobodan Milošević

Zagreb, 2015.



SADRŽAJ

PREGOVOR GODIŠNJEM IZVJEŠTAJU ZA 2014.	3
1. STRUKTURA INSTITUTA ZA FIZIKU	10
1.1 Uprava Instituta.....	10
1.2 Djelatnici Instituta	11
1.3 Organizacijska shema.....	14
2. POPIS PROJEKATA INSTITUTA ZA FIZIKU PREMA IZVORU FINANCIRANJA	15
2.1 Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta.....	15
2.2 UKF	16
2.3 HAZU	16
2.4 NEWFELPRO.....	16
2.5 Hrvatska zaklada za znanost.....	16
2.6 Bilateralni pojekti.....	16
2.7 Istraživačke mreže	17
3. IZVJEŠĆA O PROJEKTIMA	18
3.1 MINISTRSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I SPORTA	18
1. Materijali sa elektronskom strukturom modeliranom modernim tehnikama pripreve	18
2. Fizika atoma i molekula u ekstremnim uvjetima	18
3. Kompleksni modulirani sistemi: nova osnovna stanja, defekti i magnetski efekti.....	19
4. Razvoj digitalnih postupaka u holografiji i interferometriji.....	20
5. Defekti i interakcije izmjene u niskodimenzionalnim ($D < 3$) magnetskim sustavima.....	21
6. Eppur si muove.....	23
7. Spektroskopija Rydbergovih atoma i molekula	24
8. Femtosekundna laserska fizika atoma i molekula.....	25
9. Kvantni magneti: Osnovna stanja u kompeticiji.....	25
10. Energetskom kompeticijom uvjetovani oblici i strukture nanometarskih sustava	26
11. Transport topline i naboja u jako frustriranim magnetima i srodnim materijalima.....	27
12. Jako korelirani anorganski, organski i biomaterijali	28
13. Modeliranje fizikalnih svojstava materijala s izraženom frustracijom ili neredom.....	28
14. Teorija kritičnih pojava i sustavi izvan ravnoteže.....	29
15. Laserska spektroskopija hladne plazme za obradu materijala	29
3.2 UKF	30
1. Confined DNA.....	30
3.3 HAZU	32
1. Laserska sinteza nanočestica zlata u tekućinama	32
3.4 NEWFELPRO.....	32
1. The diagnostic of discharge and laser-driven atmospheric plasma jets by laser spectroscopy techniques (AtmJetsLaser).....	32
3.5 HRVATSKA ZAKLADA ZA ZNANOSTI.....	33
1. Laser-cold plasma interaction and diagnostics.....	33
2. Prosudba novih bioaktivnih materijala i postupaka u restaurativnoj dentalnoj medicini	34
3. Periodically strained graphene; structural and electronic properties	35



4. Strongly correlated electrons in layered organics and manganites: low frequency excitations and non-linear dynamics.....	36
5. Kompleksni magnetski sustavi	36
3.6 BILATERALNI PROJEKTI	37
1. Transportna i neravnotežna svojstva slojastih nanostruktura	37
2. Prividna Lorentzova sila u sistemima neutralnih atoma rubidija i erbija	37
3. Ključna uloga magnetske anizotropije u niskodimenzionalnim spinskim sustavima.....	38
4. Dvodimenzionalni materijali s novim svojstvima	39
5. Potpis Diracovih elektrona u BEDT-TTF solima pod tlakom	39
6. Istraživanje ligand-receptor vezanja u prisustvu molekula krioprotektanata	39
7. Utjecaj iona na interakciju lipidnih mnogodvosloja: Kada viševalentni ion postaje polion?.....	40
4. ZNANSTVENE PUBLIKACIJE OBJAVLJENE U 2014. GODINI	41
4.1 Publikacije citirane u Web of Science bazi	41
4.2 Publikacije citirane samo u Scopus bazi	45
4.3 Publikacije sa konferencija objavljene u zbornicima radova.....	45
4.4 Ostale publikacije	46
4.5 Knjige.....	46
4.6 Uredničke knjige.....	46
4.7 Poglavlja u knjigama.....	47
4.8 Patentne prijave i patenti.....	47
4.9 Ilustracije.....	47
5. SUDJELOVANJE NA KONFERENCIJAMA I RADIONICAMA	48
5.1 Pozvana predavanja.....	48
5.2 Predavanja i usmena saopćenja.....	50
5.3 Poster i sažeci.....	52
5.4 Sudjelovanje	56
7. SEMINARI NA INSTITUTU ZA FIZIKU	56
8. SEMINARI NA INSTITUCIJAMA IZVAN HRVATSKE	57
9. POPIS MENTORSTVA I KOMENTORSTVA NA DIPLOMSKIM RADOVIMA I DOKTORSKIM DISERTACIJAMA.....	58
9.1 Diplomski radovi.....	58
9.2 Doktorske disertacije obranjene u 2014. godini.....	59
9.3 Doktorske disertacije u tijeku	59
9.4 Doktorske disertacije u tijeku s drugih institucija	59
9.5 Doktorske disertacije obranjene u 2014. s drugih institucija.....	60
10. NASTAVA ODRŽANA NA DRUGIM INSTITUCIJAMA.....	61
10.1 Evidencija dodiplomske nastave u školskoj godini 2013./2014.	61
10.2 Evidencija doktorske nastave u školskoj godini 2013./2014.	61
10.3 Evidencija dodiplomske i diplomske nastave u školskoj godini 2014./2015.	62
11. POPIS POPULARIZACIJSKIH I OSTALIH AKTIVNOSTI.....	63
12. STRUKTURA FINANCIJSKOG POSLOVANJA 2007.-2014.	71



PREDGOVOR GODIŠNJEM IZVJEŠTAJU ZA 2014.

U 2014. godini, na koju se odnosi ovaj izvještaj, dovršen je i prihvaćen od strane Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta novi Statut (veljača 2014.).

U skladu s preporukama Agencije za znanost i visoko obrazovanje od strane Upravnog vijeća instituta prihvaćen je „**Akcijski plan s ciljem unapređenja kvalitete Instituta za fiziku za razdoblje 2014.-2017.**“ Akcijski plan strukturiran je u četiri kategorije koje odgovaraju kriterijima vrednovanja javnih znanstvenih instituta: 1. Kvaliteta znanstvenog istraživanja; 2. Produktivnost znanstvenog rada; 3. Utjecaj i važnost znanstvenog istraživanja; 4. Efikasnost i racionalnost znanstvene organizacije. Unutar tih kategorija postavljeni su konkretni ciljevi za koje su dalje razrađeni specifični zadaci odnosno mjere, kriteriji uspješnosti, rokovi, zadužene osobe odnosno tijela te predviđena sredstva.

Ostvarivanje nekih zadataka vezano je uz vanjske čimbenike kao što je Nacionalno vijeće za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj (NVZ) od kojeg se očekuju novi kriteriji za napredovanje u znanstvena zvanja odnosno radna mjesta, kao i kriteriji za reizbor na znanstvena radna mjesta.

Kvaliteta znanstvenog istraživanja želi se unaprijediti postavljanjem dva primarna cilja za jačanje vlastitih (Institutskih) kompetencija i unapređenje politike rasta i razvoja ljudskih potencijala temeljene na izvrsnosti. Tu su neposredni i kratkoročni zadaci uspostava i unapređenje laboratorija i tehnika za pripremu raznih vrsta uzoraka materijala, čijim ostvarenjem bi se podigla razina kompetencija u znanosti o materijalima kao jednom od najvažnijih područja djelovanja Instituta. Politika rasta i razvoja ljudskih potencijala temelji se na striktnoj primjeni kriterija izvrsnosti i stimulativnim mjerama za aktivnije istraživače, pojačanom brigom za mlade istraživače, te postizanjem/održavanjem uvjeta za certifikat „Excellence in Research“ u skladu s EU standardima.

Produktivnost znanstvenog rada želi se unaprijediti aktivnim mjerama za povećanje broja znanstvenih recenziranih publikacija po znanstveniku, povećanjem broja prijavljenih inovacija te povećanjem broja prijavljenih projekata. Pritom je posebno važno zadržati kvalitetu znanstvenog rada objavljivanjem radova u što boljim međunarodnim časopisima.

Utjecaj i važnost znanstvenog istraživanja želi se ojačati naporima u jačanju dolazne mobilnosti, posebno prema poslijedoktorandima, prepoznavanjem i poticanjem društvene potražnje za institutskim aktivnostima, te jačanjem vidljivosti Instituta u međunarodnim i domaćim okvirima.

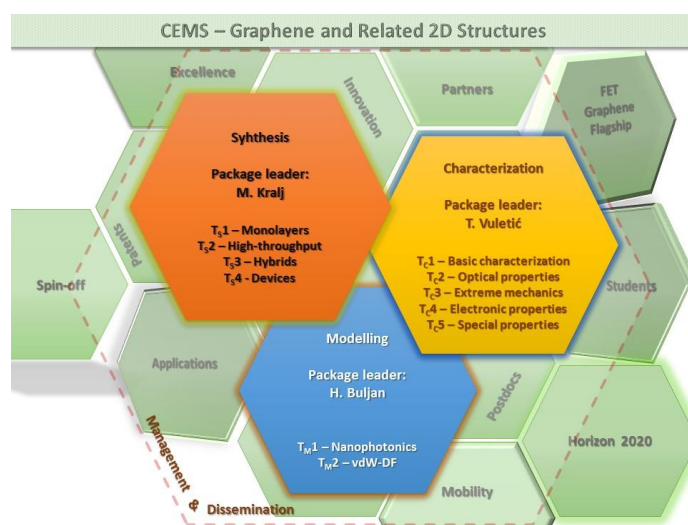
Efikasnost i racionalnost znanstvene organizacije želi se unaprijediti kroz unapređenje organizacijske strukture i unapređenjem infrastrukture. Tu su zadaci uspostava vertikalnog sustava odlučivanja kroz reorganizaciju osnovnih ustrojbenih jedinica, unapređenje rada ZV-a kao ključnog stručnog tijela, revizija sistematizacije radnih mjesta (povećanje administrativnog kapaciteta za prijavu i provedbu projekata); uvođenje sustava kontrole kvalitete i standardizacija procesa upravljanja, uz sustav praćenja zadovoljstva zaposlenika.

Unapređenje infrastrukture želi se postići provođenjem dvaju projekata CALT (Centar za napredne laserske tehnike) i C2AMN (Hrvatski centar za napredne materijale i

nanotehnologiju) koji će biti financirani kroz sredstva strukturnih fondova EU, ali i kratkoročnim i neposrednim mjerama u skladu s trenutnim financijskim mogućnostima. Pored strukturnih projekata tu su i drugi mehanizmi kao centri izvrsnosti i prijave na projekte za jačanje kapaciteta za suradnju s gospodarstvom. Važan zadatak je poboljšanje uvjeta rada i zaštite na radu, te dostizanje EU standarda.

Važnije aktivnosti i postignuća u 2014. godini:

U studenom 2014. godine Nacionalno vijeće za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj, donjelo je odluku o osnivanju Znanstvenog Centra Izvrsnosti pod nazivom "Centar izvrsnosti za napredne materijale i senzore" temeljenu na javnom pozivu iz 2013. CEMS je dodjeljen Institutu Ruđer Bošković zajedno s Institutom za fiziku i sastoji se od četiri istraživačke jedinice. Jedna od njih "Znanost o grafenu i srodnim 2D strukturama (G2D)" izvorno djeluje na IF-u pod vodstvom kolege Marka Kralja. Tim od 12 istraživača sa Instituta za fiziku (M. Kralj, D. Aumiler, T. Ban, A. Šiber, T. Vuletić, I. Živković), Instituta Ruđer Bošković (M. Buljan, I. Bogdanović-Radović, A. Gajović, I. Halasz, P. Lazić) i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (H. Buljan), koji čine jezgru ove istraživačke jedinice, prepoznali su potencijal udruženog istraživanja tih materijala. Misija je osigurati okvir za vrhunsku razinu istraživanja te kompetitivnost na međunarodnoj razini koja je usmjerena na nove 2D materijale. Cilj G2D jedinice je okupiti tim znanstvenika sposobnih za privlačenje financiranja iz najkompetitivnijih EU i drugih međunarodnih izvora te promociju istraživanja koje je, između ostalog, motivirano s primjenama od direktnog interesa za hrvatski hi-tech, malo i srednje poduzetništvo te industrijski sektor. U još dvije jedinice bazirane na IRB-u inicijalno djeluju kolege Nazif Demoli, Damir Starešinić i Miroslav Očko (vanjski suradnik u mirovini).



Organizacijska shema G2D istraživačke jedinice centra izvrsnosti CEMS



U lipnju 2014. u organizaciji Instituta za fiziku u Primoštenu je održana međunarodna radionica „The European Workshop on Epitaxial Graphene and 2D Materials“. Domaća organizacija ovog skupa potvrda je kvalitete i prepoznatljivosti istraživanja grafena na Institutu za fiziku.

Kao jednu od potvrda kvalitete rada na Institutu za fiziku zadovoljstvo nam je navesti nekoliko priznanja pojedincima u 2014.:

- Državna nagrada za znanost u području prirodnih znanosti 2014. Marku Kralju
- Godišnja nagrada za najbolja ostvarenja mladih znanstvenika i umjetnika Društva sveučilišnih nastavnika i drugih znanstvenika u Zagrebu kolegi Marinu Petroviću, 2014.
- Stipendija "Za žene u znanosti", koja promovira mlade hrvatske znanstvenice (do 35 godina), koje su u posljednjoj fazi pripreme doktorske disertacije iz područja prirodnih znanosti, kolegici Ivi Šrut Rakić, 2014.

Znanstvena produktivnost Instituta za fiziku u 2014. godini bilježi lagani rast (47) po broju objavljenih radova u odnosu na petogodišnji prosjek (42), uz zadržavanje visoke kvalitete. Preko 70% radova svrstava se u Q1 – prvu kvartilu časopisa prema WoS bazi. Posebno nam je zadovoljstvo spomenuti rad kolege Branka Gumhalter, emertiusa IF-a objavljenom u časopisu Nature Physics, u kojem je eksperimentalno u suradnji s grupom prof. Peteka (Sveučilište u Pittsburgu) potvrđeno njegovo teorijsko predviđanje tranzijentnih ekscitona na metalnim površinama.

Posebno ističemo nekoliko radova kolege Ivica Živkovića u suradnji s kolegama s EPFL-om, među njima je u 2014. objavljeni rad u PRL-u, gdje je pokazana mogućnost upravljanja skyrmionima vanjskim električnim poljem, u izolatorskom sistemu Cu_2OSeO_3 , istraživanjem kojeg se Ivica Živković uspješno bavi već nekoliko godina.

Istraživačka grupa koju čine kolegica Vlasta Horvatić, Čedomil Vadla (vanjski suradnik u mirovini) te prof. Damir Veža (Fizički odsjek PMF, Zagreb) u suradnji s ISAS-om iz Dortmunda objavili su zapažena tri rada iz područja karakterizacije atmosferskih DBD kapilarnih izboja (npr. Analytical Chemistry) čiji je razvoj inspiriran primjenama za meku ionizaciju.

Sakupljanje optičke informacije digitalnom holografijom, u uvjetima intenziteta rasvjete ispod razine šuma detektora, izgleda kao 'nemoguća misija'. Ipak, kolega N. Demoli u suradnji s H. Skenderovićem i M. Stipčevićem (IRB) pokazuje, radom napravljenim u cijelosti na Institutu, te objavljenom u prestižnom časopisu Optics Letters, da se i u uvjetima ekstremno niskog intenziteta rasvjete mogu uspješno optimizirati parametri snimanja digitalnog holograma.

Istraživački tim kojeg na Institutu predvode kolegica Ban i kolega Aumiler, u suradnji s Fizičkim odsjekom PMF-a, objavio je nekoliko radova vezanih uz fiziku hladnih atoma čime je potvrđeno otvaranje jednog novog eksperimentalnog područja na Institutu.



U vezi projektnih aktivnosti ugovorena su nova tri istraživačka projekta, glavnih istraživača S. Tomić, P. Pervana i S. Miloševića, Hrvatske zaklade za znanost (lipanj 2014.), u područjima istraživanja jako koreliranih materijala, grafena i fizike plazme. Uz nove postupke recenziranja gdje je prolaznost bila oko 35% Institut za fiziku je ostvario prolaznost 43% (3 projekta od 7 prijavljenih).

Kolega dr. sc. Rok Zaplotnik, sa Instituta Jozef Stefan u Ljubljani, jedan je od 12 dobitnika NEWFELPRO jednogodišnje poslijedoktorske stipendije na prvom natječaju raspisanom 2013. za projekt „The Diagnostic of Discharge and Laser-Driven Atmospheric Plasma Jets by Laser Spectroscopy Techniques (AtmJetsLaser)“, a domaćin kolegi Zaplotniku je grupa Slobodana Miloševića na Institutu za fiziku.

Na drugom natječaju kolega Damir Dominko dobitnik je trogodišnje poslijedoktorske stipendije za projekt „ FemtoBias“, kod domaćina prof. Jure Demšara na Sveučilištu u Mainzu. U projekt je nakon dvogodišnjeg boravka u Njemačkoj uključena treća povratna godina (2017) na Institutu za fiziku. New International Fellowship Mobility Programme for Experienced Researchers in Croatia - NEWFELPRO) je projekt stipendiranja Vlade Republike Hrvatske koji provodi Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske. Projekt se financira u sklopu programa Marie Curie FP7-PEOPLE-2011-COFUND.

U 2014. započeli su i novi bilateralni projekti, tri Hrvatska-Austrija (glavni istraživači T. Vuletić (x2) u području biofizike i Tacijana Ban u području fizike hladnih atoma) te jedan slovensko-hrvatski (gl. istr. Mirta Herak u području magnetizma). Kolega Nikša Krstulović ostvario je pomoć fonda HAZU za projekt sinteze nanočestica zlata pomoću laserske ablacije u tekućinama. Započeli su i DAAD projekti voditelja Marka Kralja (u području dvodimenzionalnih materijala) i voditeljice Silvije Tomić za istraživanje organskih soli pod tlakom.

Na natječaju HrZZ-a “Projekt razvoja karijera mladih istraživača - izobrazba novih doktora znanosti, (DR-5-2014)” odobrene su dvije prijave mentora P. Pervana i S. Miloševića, za područja istraživanja grafena i atmosfere plazme.

Od drugih projektnih prijedloga ističemo natječaj MZOS-a „Jačanje kapaciteta za istraživanje, razvoj i inovacije“, gdje je pružena pomoć u pripremi projektnog prijedloga angažiranjem vanjskih konzultantskih usluga za izradu financijske bilance prijedloga „Laboratorij za sinteriranje strujnim pulsevima“, glavnog istraživača Mladena Prestera. U sklopu priprema sklopljen je i Sporazum o partnerstvu s firmom Alfatim d.o.o. iz Zagreba.

Kolega Kralj prijavio je projekt na natječaj GRAPHENE FLAGSHIP vezan uz istraživanje heterostruktura u 2D materijalima (Het2)“.

Na poziv MZOS-a za dostavu prijedloga HR.3.2.01 “Istraživačke stipendije za profesionalni razvoj mladih istraživača i poslijedoktoranada” dostavljena su četiri prijedloga (Aumiler, Starešinić i Vuletić –dva). Za natječaj HrZZa u rujnu prijavljeno je pet prijedloga istraživačkih projekata glavnih istraživača: T. Ban, K. Biljaković, N. Demoli, M. Prester, K. Uzelac, te dva prijedloga za Uspostavne projekte, M. Herak, S. Vdović.



Tokom 2014. godine nastavljen je rad na pripremi projekta CALT – Centar za napredne laserske tehnike koji ima za cilj unaprijediti postojeću i razviti novu znanstveno-istraživačku infrastrukturu temeljenu na naprednim laserskim tehnikama. Projektni tim koji predvode kolega D. Aumiler i kolegica T. Ban čine još kolege N. Krstulović, H. Skenderović i M. Kralj. Na temelju vlastitih ulaganja ishođena je lokacijska dozvola, a tim je u suradnji s MZOS-em sudjelovao u pripremnim radnjama za otvaranje javnih natječajâ za izvođače projektne dokumentacije, potrebne za prijavu za natječaj koji se očekuje tokom 2015/2016 u okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014.-2020. Projekt je procijenjen na oko 14.2 miliona Eura.

Nastavljen je i rad na projektu C2AMN (Hrvatski centar za napredne materijale i nanotehnologiju) u suradnji sa Sveučilištem u Zagrebu i Institutom Ruđer Bošković, gdje je funkciju predstavnika Instituta za fiziku obavljao kolega Marko Kralj.

U području zaštite intelektualnog vlasništva bilježimo dvije nove PCT prijave direktno poslane u EU patentni ured (PCT/HR2014/000029 i PCT/HR2014/000036 glavnog izumitelja Maria Rakića, uz kolege Marijana Biščana i Zlatka Kregara, te Damira Aumilera, Silvije Vdovića, Nevena Šantića i Marijana Biščana), uz aktivno korištenje Fonda za inovacije. Jedna patentna prijava u postupku transfera u 2014. (PCT/HR2013/000030) u suradnji sa Sveučilišnim centrom za TT.

U 2014. nastavljene su i brojne aktivnosti u edukaciji i popularizaciji fizike. Započet je projekt MZOS-a „EPPUR si Muove“ kojeg vodi kolega Berti Erjavec. Od većih sudjelovanja ističemo partnerstvo IF-a u projektu Biroa suvremene umjetničke prakse: Vrijeme je!

Institut za fiziku partner je birou suvremene umjetničke prakse, KONTEJNER, u organizaciji međunarodnog trijenalnog projekta Touch me festivala, koji je 2014. godine tematski naslovljen Vrijeme je! U sklopu projekta održano je niz predavanja na institutu i Otvoreni dan namijenjen ciljano za umjetnike i studente akademije.

U subotu 31. svibnja 2014. godine Marijan Biščan, Đuro Drobac, Zlatko Kregar, Petar Popčević i Ana Smontara sudjelovali su u manifestaciji "Dan za znanost" koju je organizirala gimnazija "Fran Galović" u Koprivnici. U utorak 20. svibnja 2014. posjetila nas je grupa od pedesetak studenata fizike s Fakulteta za fiziku i primjenjene računalne znanosti Krakowskog sveučilišta pod vodstvom mentorice prof.dr. Beate Ostachowicz. U četvrtak 24. travnja 2014. Institut za fiziku sudjelovao je kao gost u manifestaciji "Sajam znanosti" koji se po treći puta održao u osnovnoj školi Matija Gubec u Zagrebu (sudjelovali su N. Demoli, Ž. Marohnić, D. Grgičin). U četvrtak 10. travnja djelatnici Instituta sudjelovali su u manifestaciji Desete gimnazije u Zagrebu "DANI IVANA SUPEKA", kolega Petar Popčević s predavanjem a kolege Zlatko Kregar i Domagoj Kos organizirali su radionicu „Vakuum u školi“ koja se uz potporu Hrvatskog vakuumskeg društva i u sklopu popularizacijskog projekta "Eppur si muove" sastojala od šest različitih pokusa koje su izvodili sami učenici, te je u tri uzastopne radionice uživalo ukupno sedamdesetak učenika.

S ciljem jačanja umreženosti Instituta u Hrvatski istraživački prostor sklopljeni su sporazumi o znanstveno-stručnoj i nastavnoj suradnji:



- Sporazum o znanstveno-stručnoj i nastavnoj suradnji, IF-IRB, potpisan, 26.6.2014.
- Sporazum o stručnoj i znanstveno-nastavnoj suradnji, IF-Sveučilište J.J. Strossmayer, Osijek, potpisan, 24.6.2014.
- Sporazum o stručnoj i znanstveno-nastavnoj suradnji, IF-FESB, potpisan 10.6.2014.
- Sporazum o stručnoj i znanstveno-nastavnoj suradnji, IF-PMF Split, potpisan 13.5.2014.
- Sporazum o suradnji na znanstveno-istraživačkim programima i projektima, IF-Tehnički fakultet Rijeka, potpisan, 7.5.2014.g.
- Sporazum IF- Tehnički fakultet Rijeka-zajedničko korištenje znanstvene opreme, potpisan, 9.4.2014.
- Provedebeni sporazum o fuzijskim istraživanjima u konzorciju EUROfusion, IF-IRB, potpisan 15.12.2014.

U pogledu jačanja veza unutar Europskog istraživačkog prostora posebno ističemo prihvaćanje Instituta za fiziku kao vanjskog člana LASERLab Europe (od svibnja 2014.) gdje je kolega Damir Aumiler u funkciji kontakt osobe.

Pored toga Institut za fiziku je član C-MAC-a „Europskog integriranog centra za razvoj novih metalnih slitina i materijala“. U sklopu tog članstva u 2014. godini od 8-11. prosinca održani su na Institutu Dani C-MAC, uz organizaciju kolegice Ane Smontare.

Nastavljeni su pregovori oko uključivanja Instituta za fiziku u čvorište mreže ICAM, zajedno s Sveučilištem za tehnologiju u Beču, Sveučilištem u Pragu, Budimpešti i Ljubljani. Prisutnost u ERA prostoru dodatno je ojačana u 2014. tako da se sudjelovanje u različitim COST akcijama popelo na ukupno osam u kojima istraživači s Instituta sudjeluju kao članovi upravljačkih odbora. To su: MPNS COST Action MP1101, Biomedical Applications of Atmospheric Pressure Plasma Technology (2011-2015), MC član S. Milošević; MPNS COST Action MP1203 Advanced X-ray spatial and temporal metrology (2012-2016), MC član N. Krstulović; MPNS COST Action MP1204 TERA-MIR Radiation: Materials, Generation, Detection and Applications (2012-2016) MC članovi: Silvia Tomić, Tomislav Ivek, MPNS COST Action MP1302, Nanospectroscopy, (2013-2017) MC članovi: Ticijana Ban, Damir Aumiler; COST TD1208 Plasmas in liquids, MC članovi: S. Milošević, N. Krstulović; COST MP1208 Inertial Con. Fusion MC članovi: H. Skenderović, S. Vdović; COST MP1209 TD in the quantum regime MC član: O. S. Barišić; COST *MP1201* Nanoscale Superconductivity MC član: I. Živković, M. Prester

U cilju boljeg povezivanja s gospodarstvom Institut za fiziku se uključio u klastere konkurentnosti. Zasad IF sudjeluje u klasterima: prehrambeni i tekstilni (predstavnik S. Milošević), obrambeni (D. Starešinić umjesto I. Živkovića), ICT (D. Aumiler), zdravstveni (T. Ban) i automobilske industrije (M. Kralj).

Institut za fiziku je u 2014. raspisao dva nova javna natječaja za radna mjesta znanstvenih suradnika za što je dobijena suglasnost MZOS-a na temelju odlazaka dvoje kolega u starosnu mirovinu sa 31.12.2014. znanstvenih savjetnika u trajnom zvanju, Čedomila



Vadle i Branka Gumhalter. Jedan natječaj je završio u 2014. primanjem kolege Tomislava Iveka, a drugi je krajem godine bio u postupku. Prethodno, na temelju odobrenja odnosno natječaja iz 2013. primljena su dva znanstvena suradnika, kolega Silvije Vdović i kolegica Nataša Vujičić.

Tokom 2014. proveden je postupak samo-evaluacije provođenja Akcijskog plana ostvarivanja Strategije ljudskih resursa za razdoblje 2012-2016. Radna grupa predvođena kolegicom Bojanom Hamzić uz sudjelovanje Petra Pervana i ravnatelja, nadgledala je process i izradila dokument te predložila izmjene i dopune za sljedeće dvogodišnje razdoblje 2015-2016. Izvještaj je usvojen i Institut za fiziku je dobio u prosincu 2014. pravo da i dalje nosi oznaku "HR Excellence in research" koju dodjeljuje europska komisija.

Znanstvena produktivnost zadržana je usprkos daljem padu financijskih sredstava, pri čemu treba naglasiti da je većina radova objavljena uz intenzivnu međunarodnu i domaću suradnju.

U samom izvještaju koji je pred vama možete naći više detalja o provedenim istraživanjima u 2014. godini i ostvarenim rezultatima. Izvještaj je strukturiran prema tekućim projektima, gdje se po zadnji puta izvještava o MZOS projektima započetim u razdoblju 2007.-2008. godine.

Zbirni podaci nalaze se u drugom dijelu izvještaja, razvrstani po raznim kategorijama. Kao dodatak nekoliko je osnovnih podataka o Institutu kao i pregled financijskog poslovanja od 2007-2014.

Ravnatelj Instituta za fiziku

Slobodan Milošević



1. STRUKTURA INSTITUTA ZA FIZIKU

1.1 UPRAVA INSTITUTA

PREDSJEDNIK UPRAVNOG VIJEĆA

Prof. dr. sc. Hrvoje Kraljević,
Prirodoslovno-matematički fakultet
Sveučilišta u Zagrebu

ČLANOVI UPRAVNOG VIJEĆA INSTITUTA

Prof. dr. sc. Željko Crljen, Institut
"Ruđer Bošković", Zagreb

Prof. dr. sc. Mladen Petravić,
Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku,
Rijeka

dr. sc. Bojana Hamzić, Institut za
fiziku - predstavica Znanstvenog vijeća

dr. sc. Tacijana Ban, Institut za fiziku -
predstavnik zaposlenika

RAVNATELJ

dr. sc. Slobodan Milošević

POMOĆNICI RAVNATELJA

dr. sc. Damir Aumiler

dr. sc. Marko Kralj

ZNANSTVENO VIJEĆE

dr. sc. Ivica Živković,
predsjednik do 23.09.2014.

dr. sc. Vlasta Horvatić
predsjednik od 23.09.2014.

dr. sc. Đuro Drobac,
Zamjenik predsjednika do 23.09.2014.

dr. sc. Damir Starešinić
Zamjenik predsjednika od 15.10.2014.



1.2 DJELATNICI INSTITUTA

ZNANSTVENI SAVJETNICI U TRAJNOM ZVANJU

Katica Biljaković,
Robert Beuc,
Nazif Demoli,
Bojana Hamzić,
Slobodan Milošević,
Ognjen Milat,
Mladen Movre,
Petar Pervan,
Mladen Prester,
Ana Smontara,
Silvia Tomić,
Katarina Uzelac,

ZNANSTVENI SAVJETNICI

Ticijana Ban,
Vlasta Horvatić,
Jovica Ivkov,
Antonio Šiber

11

VIŠI ZNANSTVENI SURADNICI

Ivica Aviani,
Damir Aumiler,
Đuro Drobac,
Berislav Horvatić,
Marko Kralj,
Hrvoje Skenderović,
Damir Starešinić,
Eduard Tutiš,
Tomislav Vuletić,
Ivica Živković,

ZNANSTVENI SURADNICI

Osor S. Barišić,
Mirta Herak,
Nikša Krstulović,
Silvije Vdović, od 1.5.2014.
Nataša Vujičić, od 15. 9. 2014.



ZASLUŽNI ZNANSTVENICI

Branko Gumhalter, od 3.6.2014.

Milorad Milun,

Goran Pichler,

Veljko Zlatić,

VIŠI ASISTENTI

Ivan Balog,

Marijan Biščan, 13.1.2014.

Damir Dominko, neplaćeni dopust od 1.12.2014.

Tomislav Ivek, neplaćeni dopust

Ivan Jurić, 1.2.2014.

Zlatko Kregar, 13.1.2014. do 1.9.2014.

Ivo Pletikosić, neplaćeni dopust

Marin Petrović, od 1.11.2014.

Petar Popčević,

Mario Rakić,

Juraj Szavits Nossan, neplaćeni dopust

Rok Zaplotnik, od 1.6.2014. NEWFELPRO

ASISTENTI

Matija Čulo,

Ida Delač Marion,

Goran Gatalica,

Danijel Grgičin,

Gordana Kregar, dr. sc. od 29.10.2014.

Ivana Levatić,

Martina Lihter, od 9.1.2014.

Sanjin Marion,

Iva Šrut Rakić,

Vinko Šurija,

Kristijan Velebit,

STRUČNI SAVJETNICI

Jadranko Gladić,

Davorin Lovrić,

Željko Marohnić,



VIŠI STRUČNI SAVJETNICI

Berti Erjavec,
Krešimir Salamon,

RAČUNALNO SREDIŠTE

Mario Juričić, voditelj odjeljka
Ndoc Deda, tehnički suradnik

KNJIŽNICA

Dijana Đuran, do 30.6.2014., voditeljica odjeljka
Maja Starček, od 2.11.2014., voditeljica odjeljka

TEHNIČKA SLUŽBA

Damir Altus, Opća tehnička služba, tehnički suradnik mehatroničar
Branko Kiš, Elektronička radionica, viši tehničar
Alan Vojnović, Elektronička radionica, viši tehničar
Ivan Čičko, Precizno mehanička radionica, viši tehničar
Franjo Zadavec, Precizno mehanička radionica, tehnički suradnik
Josip Pogačić, Kriogeno postrojenje, viši tehničar
Žarko Vidović, Kriogeno postrojenje, tehnički suradnik

OPĆA SLUŽBA

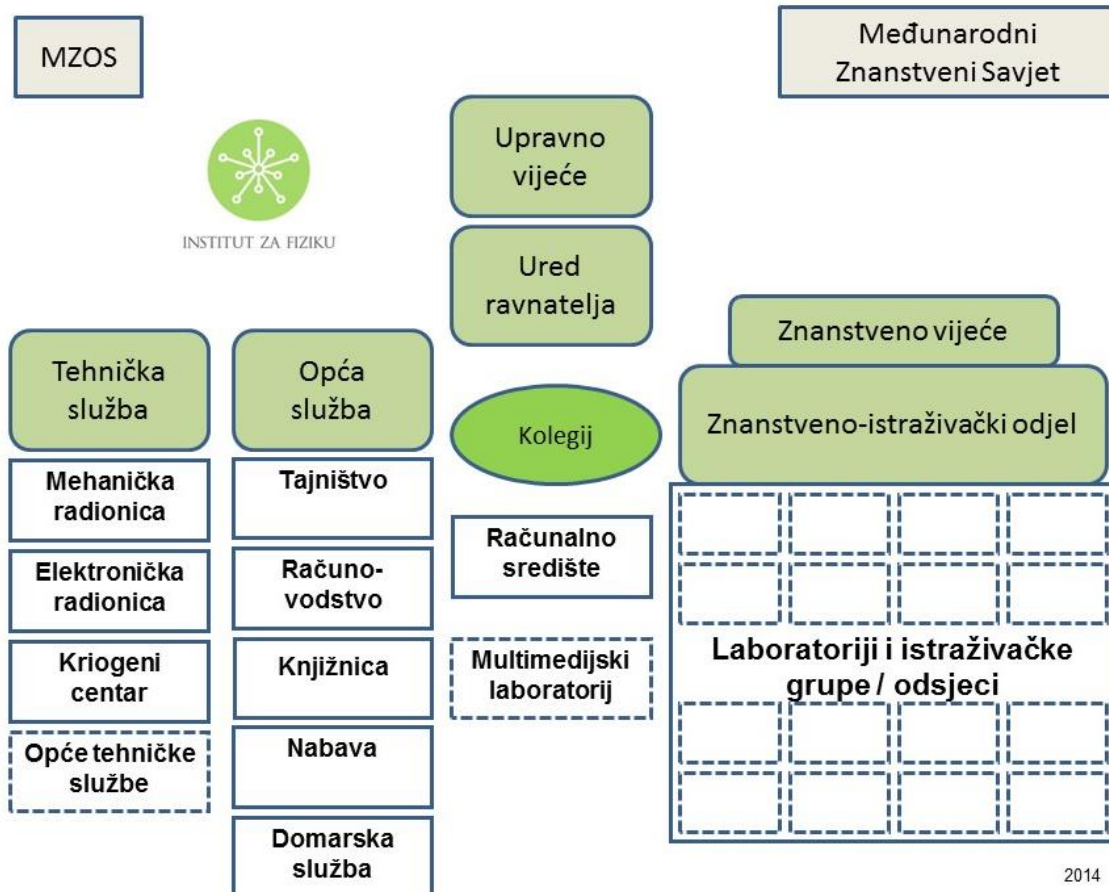
Ivanka Bakmaz, Računovodstvo i nabava, računovodstveni referent
Nevenka Kralj, Računovodstvo i nabava, računovodstveni referent
Željko Kneclin, Računovodstvo i nabava, viši stručni savjetnik ekonomske struke
Marija Sobol, Tajništvo, upravni referent
Jadranka Rajić, Tajništvo, rukovoditelj pododsjeka I. vrste

DOMARSKA SLUŽBA

Mladen Bakale, radno mjesto IV. vrste, portir-telefonist
Ivanka Čosić, do 18.4. 2014., radno mjesto IV. vrste, čistačica
Lidija Krištofhandl, do 13.05. 2014., radno mjesto IV. vrste, čistačica
Mirjana Ličina, radno mjesto IV. vrste, čistačica
Gordana Matić, radno mjesto IV. vrste, čistačica
Renata Macešan, radno mjesto IV. vrste, čistačica
Snježana Mostečak, radno mjesto IV. vrste, čistačica
Darko Oštarčević, radno mjesto IV. vrste, portir-telefonist
Draženka Zajec, radno mjesto IV. vrste, čistačica
Jozo Zovko, radno mjesto III. vrste, tehnički suradnik



1.3 ORGANIZACIJSKA SHEMA





2. POPIS PROJEKATA INSTITUTA ZA FIZIKU PREMA IZVORU FINANCIRANJA

2.1 MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I SPORTA

1. Naziv projekta: **Materijali sa elektronskom strukturom modeliranom modernim tehnikama priprave**; Voditelj projekta: Ivica Aviani
2. Naziv projekta: **Fizika atoma i molekula u ekstremnim uvjetima**; Voditelj projekta: Robert Beuc
3. Naziv projekta: **Kompleksni modulirani sistemi: nova osnovna stanja, defekti i magnetski efekti**; Voditelj projekta: Katica Biljaković
4. Naziv projekta: **Razvoj digitalnih postupaka u holografiji i interferometriji**; Voditelj projekta: Nazif Demoli
5. Naziv projekta: **Defekti i interakcije izmjene u niskodimenzionalnim ($D < 3$) magnetskim sustavima**; Voditelj projekta: Đuro Drobac
6. Naziv projekta: **Eppur si muove**; Voditelj projekta: Berti Erjavec
7. Naziv projekta: **Spektroskopija Rydbergovih atoma i molekula**; Voditelj projekta: Vlasta Horvatić
8. Naziv projekta: **Femtosekundna laserska fizika atoma i molekula**; Voditelj projekta: Goran Pichler
9. Naziv projekta: **Kvantni magneti: Osnovna stanja u kompeticiji**; Voditelj projekta: Mladen Prester
10. Naziv projekta: **Energetskom kompeticijom uvjetovani oblici i strukture nanometarskih sustava**; Voditelj projekta: Antonio Šiber
11. Naziv projekta: **Transport topline i naboja u jako frustriranim magnetima i srodnim materijalima**; Voditelj projekta: Ana Smontara
12. Naziv projekta: **Jako korelirani anorganski, organski i biomaterijali**; Voditelj projekta: Silvia Tomić
13. Naziv projekta: **Modeliranje fizikalnih svojstava materijala s izraženom frustracijom ili neredom**; Voditelj projekta: Eduard Tutiš
14. Naziv projekta: **Teorija kritičnih pojava i sustavi izvan ravnoteže**; Voditelj projekta: Katarina Uzelac
15. Naziv projekta: **Laserska spektroskopija hladne plazme za obradu materijala**; Voditelj projekta: Slobodan Milošević



2.2 UKF

1. Naziv projekta: **Confined DNA**; Voditelji projekta: T. Vuletić, A. Rađenović

2.3 HAZU

1. Naziv projekta: **Laserska sinteza nanočestica zlata u tekućinama** ; Voditelj projekta: Nikša Krstulović

2.4 NEWFELPRO

1. Naziv projekta: **The diagnostic of discharge and laser-driven atmospheric plasma jets by laser spectroscopy techniques (AtmJetsLaser)**; Poslijedoktorand: Rok Zaplotnik; Domaćin: Slobodan Milošević

2.5 HRVATSKA ZAKLADA ZA ZNANOST

1. Naziv projekta: **Laser-cold plasma interaction and diagnostics**; Voditelj projekta: Slobodan Milošević
2. Naziv projekta: **Prosudba novih bioaktivnih materijala i postupaka u restaurativnoj dentalnoj medicini**; Voditelj projekta: Zrinka Tarle, voditelj istraživačke skupine Instituta za fiziku: Nazif Demoli
3. Naziv projekta: **Periodically strained graphene; structural and electronic properties**
Voditelj projekta: Petar Pervan
4. Naziv projekta: **Kompleksni magnetski sustavi**; Voditelj projekta: Ivica Živković
5. Naziv projekta: **Strongly correlated electrons in layered organics and manganites: Low frequency excitations and non-linear dynamics**; Voditelj projekta: Silvia Tomić

2.6 BILATERALNI POJEKTI

1. Naziv projekta: **Transportna i neravnotežna svojstva slojastih nanostrukture**
Financijer: MZOS i NSF; Voditelj projekta: Ivica Aviani
2. Naziv projekta: **Prividna Lorentzova sila u sistemima neutralnih atoma rubidija i erbija**
Financijer: CRO/AUS; Voditeljica projekta: Tacijana Ban
3. Naziv projekta: **Ključna uloga magnetske anizotropije u niskodimenzionalnim spinskim sustavima**
Financijer: MZOS i ARRS; Voditelji projekta: Mirta Herak (HR) i Andrej Zorko (SLO)
4. Naziv projekta: **Dvodimenzionalni materijali s novim svojstvima**
Financijer: DAAD-MZOS; Voditelj projekta: Marko Kralj



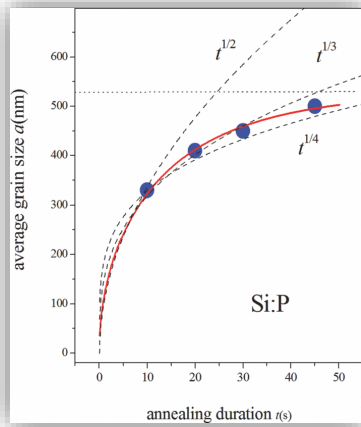
5. Naziv projekta: **Potpis Diracovih elektrona u BEDT-TTF solima pod tlakom**
Financijer: DAAD-MZOS; Voditeljica projekta: Silvia Tomić
6. Naziv projekta: **Istraživanje ligand-receptor vezanja u prisustvu molekula krioprotektanata**
Financijer: MZOS – bilateralna Austrija; Voditelji projekta: T. Vuletić i A. Ebner
7. Naziv projekta: **Utjecaj iona na interakciju lipidnih mnogodvosloja: Kada viševalentni ion postaje poliiion?**
Financijer: MZOS – bilateralna Austrija; Voditelji projekta: T. Vuletić i G. Pabst

2.7 ISTRAŽIVAČKE MREŽE

1. European Integrated Centre for the Development of Metallic Alloys and Compounds (C-MAC), predstavница: Ana Smontara
2. Vanjski član LASERLab Europe od svibnja 2014., predstavnik Damir Aumiler

3. IZVJEŠĆA O PROJEKTIMA

3.1 MINISTRATVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I SPORTA



1. MATERIJALI SA ELEKTRONSKOM STRUKTUROM MODELIRANOM MODERNIM TEHNIKAMA PRIPRAVE

Voditelj projekta: Ivica Aviani

Suradnici: Miroslav Očko (u mirovini)

Istraživali smo rast zrna u polikristalnom siliciju. Svojstva polikristalnog silicija bitno ovisne o veličini zrna. Za fotonaponske aplikacije poželjna su veća, a za termoelektrike manja zrna. Zbog toga je razumijevanje rasta i kontrola veličine zrna posebno važna za primjene. Istraživali smo vremensku ovisnost rasta zrna u tankim filmovima silicija dopiranih fosforom deponiranih in situ na 530 °C. Uzorci su anilirani na 950 °C kroz različite vremenske

intervale. Izveli smo novu diferencijalnu jednadžbu koja opisuje rast zrna iz amorfnе faze. Rješenja te diferencijalne jednadžbe dobro opisuju rast, stagnaciju pa čak i zaustavljanje rasta zrna što je opaženo u eksperimentima. Do sada nije postojala niti jedna jednadžba čija bi rješenja ukazivala na stagnaciju i zaustavljanje rasta zrna. Naši rezultati također su u skladu s najnovijim računalnim Monte Carlo simulacijama.

U sklopu pripreme projekta istraživanja novih termoelektričnih materijala započeli smo radove na uspostavi laboratorija za sintezu i pripremu uzoraka. Suradivali smo na uspostavi laboratorija za istraživanja strukture i morfologije na Sveučilištu u Splitu gdje je osnovan Laboratorij za mikroskopiju atomskih sila (AFM). Napravili smo preliminarna istraživanja morfologije tankih filmovima CdS. Istraživali smo nanočestice srebra dobivene laserskom ablacijom te započeli istraživanja njihovog utjecaja na rast bakterija. Ta istraživanja dio su teme doktorskog rada Lucije Krce na doktorskome studiju biofizike u Splitu.

U okviru obrazovnih aktivnosti, radili smo istraživanja u edukaciji fizike. Cilj tih istraživanja je osuvremeniti nastavu fizike, uvođenjem najnovijih znanstvenih dostignuća i koncepta u nastavne programe.

2. FIZIKA ATOMA I MOLEKULA U EKSTREMNIM UVJETIMA

Voditelj projekta: Robert Beuc

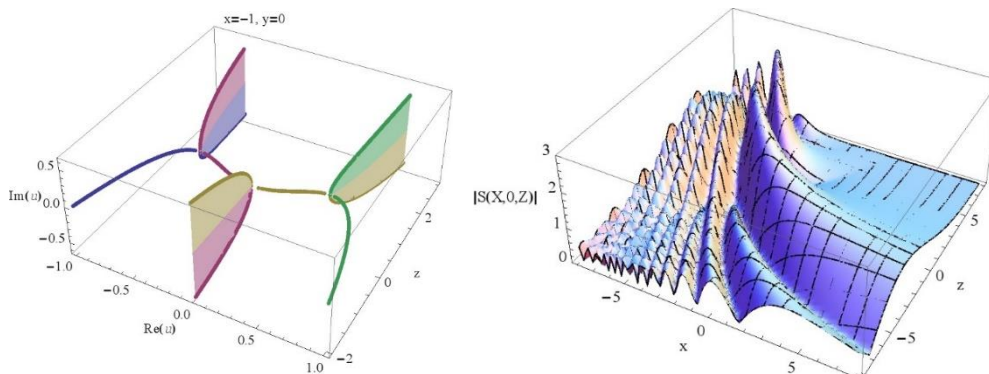
Suradnici: Mladen Movre, Berislav Horvatić

Vremenski učinkovita "polukvantna" metoda primijenjena je u analizi apsorpcijskih i emisijskih spektara gustih para cezija u uvjetima lokalne termodinamičke ravnoteže. Istražili smo crveni i blisko-infracrveni (600 – 1300 nm) apsorpcijski i emisijski spektar za temperature u rasponu od 600 do 1500 K. U numeričkim simulacijama uzeli smo u obzir 11 singuletnih i 19 tripletnih elektronskih prijelaza koji doprinose apsorpciji u tom području, obuhvaćajući oko 107 vibracijskih prijelaza, uz računsko vrijeme od samo 6 – 60 sekundi, ovisno o temperaturi. Sve bitne značajke spektara Cs₂ su dobro reproducirane. Rad *Numerical simulation of dense cesium vapor emission and absorption spectra*, B. Horvatić, R. Beuc, and M. Movre je u fazi recenziranja.

Započeto je pisanje rada vezanog uz uniformnu aproksimaciju jednodimenzionalnih kanonskih integrala karakterističnih za poluklasičnu teoriju atom-atom raspršenja. Iz tog

istraživanja proizašlo je formuliranje poluklasične metode računanja linearnog koeficijenta apsorpcije. Za razliku od standardnih teorijskih pristupa, ova metoda korektno tretira optičke prijelaze kod kojih diferentni potencijal ima više kritičnih točaka. Također, otvara mogućnost analize „jezgre linije“ sudarom induciranih optičkih prijelaza.

Objedinjavajući dobre strane polukvantne i poluklasične metode, te aproksimaciju vibracijskih vrpca kontinuumom, formulirana je „hibridna“ aproksimacija koeficijenta apsorpcije molekulskih vrpca. Pri modeliranju realnog sistema, ova metoda dopušta uvođenje različitih efektivnih temperatura za vibracijska i rotacijska pobuđenja.



3. KOMPLEKSNI MODULIRANI SISTEMI: NOVA OSNOVNA STANJA, DEFEKTI I MAGNETSKI EFEKTI

Voditelj projekta: Katica Biljaković

Suradnici: Damir Starešinić, Damir Dominko

Veći dio aktivnosti može se sistematizirati u četiri znanstvene problematike.

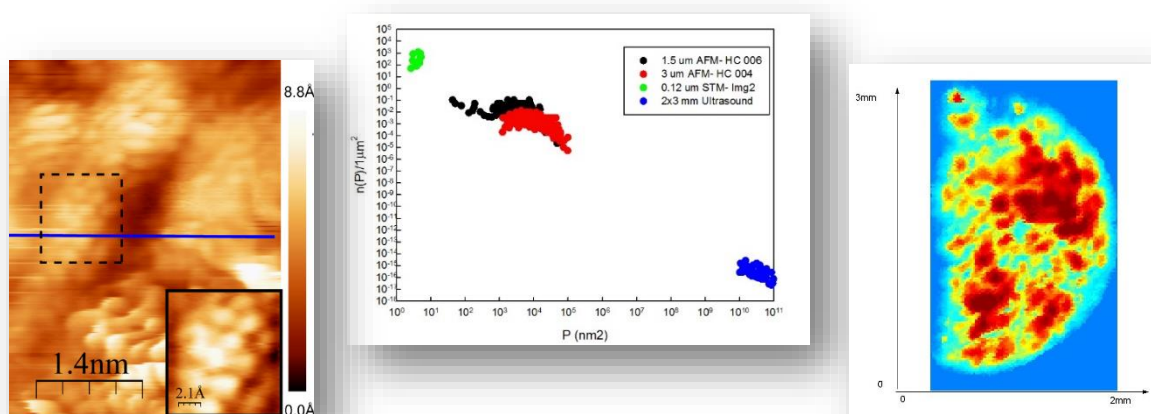
Tanki filmovi plave bronce: Ustanovljena je korelacija između teksture granularnih filmova plave bronce i električnog transporta kojeg se može opisati u slici vodljivosti skokovima varijabilnog doseg (‘‘variable range hopping’’-VRH). To otvara mogućnost boljeg razumijevanja VRH fenomena u neuređenim sistemima i veze VRH parametara s osnovnim stanjem vala gustoće naboja (VGN) unutar VGN zrna. S tim radom smo učestvovali na konferenciji ICTF 16 u Dubrovniku i prihvaćen je za publiciranje u Thin Solid Films (2015).

Specifična organizacija naboja u $(NbSe_4)_I_3$: U suradnji s I. Pletikosićem izmjeren je ARPES (BNL), Raman s grupom na IRB, a femtosekundna spektroskopija na IFS, sve u svrhu rasvjetljavanja prirode novog faznog prijelaza vezanog uz specifičnu organizaciju naboja u području 100-150 K.

Metalna stakla: Izmjereni su toplinski kapacitet i mikrotvrdoća amornih slitina CuZrAl te ZrNi proizvedenih u Sarajevu (doktorandica A. Salčinović) širokog raspona koncentracija. Objavljen je rad na ispitivanju odraza sklonosti ostakljivanju u toplinskom kapacitetu serije legura $Cu_{55}Hf_{45-x}Ti_x$ te je nastavljen rad na ispitivanju svojstava Bozonskog vrška u metalnim staklima. Organizirali smo radionicu „Metalna stakla: nekad i sad“ (Metglass) u Sarajevu u rujnu 2014. u suradnji s PMF-om u Zagrebu i PMF-om u Sarajevu s 40 učesnika (od toga 14 studenata).

Tvrđi ugljik: Pri završetku je opsežno ispitivanje utjecaja grozdaste, fraktalne strukture tvrdog ugljika (u rasponu od pet redova veličine – slika u prilogu) na srednji

slobodni put fonona i posljedično, neuobičajena termodinamička svojstva. Rad je u pripremi za časopis Carbon (2015).



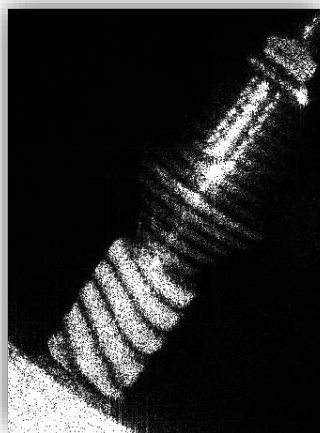
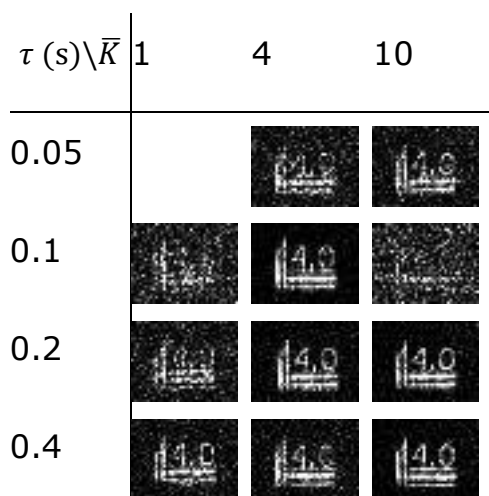
Slika 1 2D raspodjela zrna (sredina) koja tvore grozdaste strukture u uzorku tvrdog ugljika ukazuje na njihovu samosličnu (fraktalnu) prirodu u rasponu od nm (lijevo: STM-IFS) do sub-mm skala (desno: akustična pretražna mikroskopija-Institut Neel) – rad u pripremi.

4. RAZVOJ DIGITALNIH POSTUPAKA U HOLOGRAFIJI I INTERFEROMETRIJI

Voditelj projekta: Nazif Demoli

Suradnici: Ivica Sović (Geofizički odsjek, PMF, Zagreb)

Rad u 2014. godini bio je usmjeren na razvoj i primjenu eksperimentalnih postupaka koje koristimo u digitalnoj holografiji i holografskoj interferometriji. Objavljena su dva redovna CC rada te mentorirane obrane jednog doktorskog i jednog diplomskog rada. Središnje mjesto znanstvene aktivnosti predstavlja problematika snimanja digitalnih holograma u uvjetima niske razine svjetlosti, što predstavlja poseban izazov za primjene u rasponu od mikroskopije do medicine. Upotreba standardnih CCD senzora u takvim uvjetima rezultira zapisima koji su ili zasjenjeni šumom senzora ili degradirani digitalizacijom zapisa (obično 8 ili 10 bitnom), što u oba slučaja rezultira gubitkom informacije, pa je stoga korišten detektor pojedinačnih fotona (PCD, izrada: dr.sc. M. Stipčević, IRB). PCD posjeduje frekvenciju brojanja fotona na nivou 10 milijuna događaja u sekundi (cps). Optimalni uvjeti za snimanje digitalnih holograma veoma slabog signala (0.44 cps), skrivenog ispod šuma detektora (21 cps), istraživani su glede najvažnijih holografskih mjera, a to su vidljivost pruga (kontrast) i omjer signal-šum, te u odnosu na glavne holografske parametre. Da bi se sačuvala originalno zabilježena holografska informacija, upotrijebljen je visoki dinamički raspon PCD-a i mogućnost variranja parametara bilježenja u širokom rasponu njihovih vrijednosti. U okviru suradnje na području stomatologije, primijenjena je metoda digitalne holografske interferometrije dvostruke ekspozicije u kvazi-Fourierovoj konfiguraciji na analizu utjecaja opterećenja različitih sklopova između implantata i nadogradnje (doktorski rad: dr.med.dent. J. Brozović).



Slika 2 Signal izranja iz šuma (Ref. 1).

Slika 3 Opterećenje implantat-nadogradnja (Ref. 2).

5. DEFEKTI I INTERAKCIJE IZMJENE U NISKODIMENZIONALNIM ($D < 3$) MAGNETSKIM SUSTAVIMA

Voditelj projekta: Đuro Drobac

Suradnici: Mirta Herak

U okviru MZOS projekta *Defekti i interakcije izmjene u niskodimenzionalnim ($D < 3$) magnetskim sistemima* nastavljeno je proučavanje niskodimenzionalnih magnetskih sustava. Objavljen je zajednički rad s kolegama s Instituta Ruđer Bošković u kojem je proučavana magnetska anizotropija SeCuO_3 spoja s linearnim spinskim tetramerima kombinacijom torque magnetometrije i spektroskopske tehnike elektronske spinske rezonancije (ESR) [1].

U suradnji s D. Žilić s Instituta Ruđer Bošković (IRB) istraživano je magnetski uređeno stanje jednodimenzionalnog $S=1/2$ antiferomagneta CuSb_2O_6 . Dosad je u literaturi predloženo nekoliko različitih tipova uređenja za ovaj sistem. Mjerenjima ESR-a i snimanjem kristalne strukture (D. Matković Čalogović, PMF) odredili smo broj i tip twinova u našem uzorku. Napravljena su detaljna mjerenja magnetske anizotropije te u kombinaciji s fenomenološkim pristupom ustvrđeno je da se radi o kolinearnom antiferomagnetu u kojem laka os može biti u smjeru osi b ili osi a , ovisno o kristalnom twinu. Odredili smo i smjer spinskih osi u poljima iznad spin flop prijelaza (vidi sliku). Članak je u završnoj fazi pisanja i uskoro će biti poslan na recenziju.

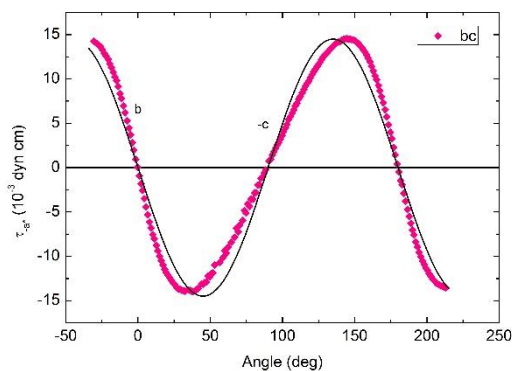
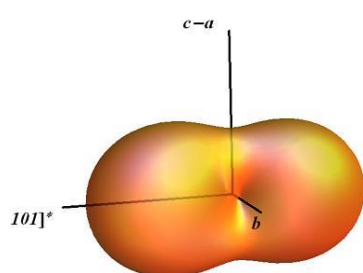
U suradnji s kolegama iz Ljubljane započeto je istraživanje novog jednodimenzionalnog spoja $\beta\text{-TeVO}_4$ u kojem postoje frustrirani cik-cak magnetski lanci spinova $S=1/2$. Načinjena su detaljna mjerenja magnetske anizotropije ovog sustava u paramagnetskom i magnetski uređenom stanju. Magnetski uređeno stanje ima tri različite faze koje se jasno vide u našim mjerenjima, a promjena iz jedne faze u drugu popraćena je rotacijom magnetskih osi u jednoj od kristalnih ravnina. Obrada rezultata i karakterizacija tih magnetskih faza je u toku.

Započeto je i istraživanje nekoliko novih niskodimenzionalnih spojeva: organskih $\kappa\text{-k-(BEDT-TTF)}_2\text{Hg(SCN)}_2\text{Cl}$ u suradnji s T. Ivekom i M. Dresselom (Stuttgart) te $\text{Fe}_8\text{Te}_{12}\text{O}_{32}\text{Cl}_6$ i $[\text{Te}_{32}\text{Ni}_{30}\text{Cl}_{2.69}\text{O}_{90}][\text{Ni}_{3.10}\text{Cl}_{11.52}]$ u suradnji s I. Živkovićem. V. Šurijom, i

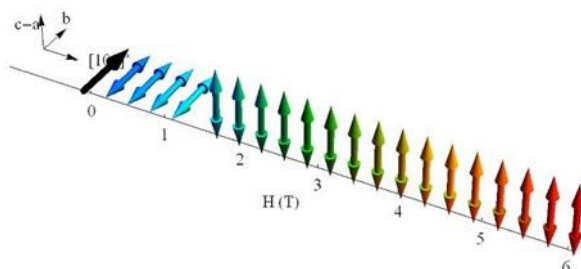
kolegama iz Ljubljane. Na tim sistemima načinjena su preliminarna magnetska mjerenja te ESR mjerenja u Ljubljani.

Suradnica na projektu M. Herak sudjelovala je u prijavi tri projekta:

1. Kao voditelj prijavila je projekt na natječaju HRZZ-a Uspostavne potpore: *Influence of Magnetic Anisotropy on Quantum Spin Systems*, voditelj: M. Herak, suradnici: I. Levatić (IF), D. Žilić (IRB), Z. Džolić (IRB). Projekt je prošao prvi krug recenzije te je trenutno na drugom krugu recenziranja.
2. Kao formalni voditelj prijavila je DAAD bilateralni projekt s Njemačkom *Magnetic Response of a Paired Electron Crystal* u suradnji s T. Ivekom i M. Dresselom (UNI Stuttgart). Projekt je odobren krajem godine.
3. Natječaj Zaklade HAZU: *Magnetska anizotropija novih bakrovih dimera dvostruko premoštenih klorovim ili bromovim ionima*, voditelj: M. Herak, suradnici: D. Žilić (IRB) i Z. Džolić (IRB). Projekt nije odobren.



Slika 4 Magnetski uređeno stanje CuSb2O6. Energija magnetske anizotropije u CuSb2O6 (lijevo), kutna ovisnost momenta sile u ravnini bc (sredina), orijentacija spinskih osi prije i nakon spin flop prijelaza (desno).



6. EPPUR SI MUOVE

Voditelj projekta: Berti Erjavec

Suradnici: Đuro Drobac, Silvije Vdović, Petar Popčević, Marijan Bišćan, Zlatko Kregar, Nazif Demoli, Željko Marohnić, Danijel Grgičin, Ivica Aviani, Ivica Živković, Marko Kralj, Ticijana Ban, Bernarda Mlinarić, prof. (15. gimnazija, Zagreb), Ines Dukić, prof. (15. gimnazija, Zagreb)



Institut za fiziku ima dugu tradiciju u različitim aspektima popularizacije fizike koji su uključivali učenike i nastavnike osnovnih i srednjih škola, studente ali i građanstvo. Prije desetak godina Institut je prvi krenuo organiziranjem dana Otvorenih vrata, manifestacije koja je kroz različite aktivnosti u jednom danu privlačila više od tisuću posjetitelja iz cijele Hrvatske. Kroz različite projekte (kao što je e-škola FIZIKA) strukovnih udruga znanstvenici

Instituta su aktivno promovirali fiziku i znanost općenito. Organizirane ili samoinicijativne posjete znanstvenika školama s prigodnim predavanjima su duga tradicija Instituta za fiziku.



EPPUR SI MUOVE je sveobuhvatni program Instituta za fiziku s ciljem popularizacije fizike, prije svega među mladima, aktivne potpore cjeloživotnom stručnom usavršavanju nastavnika, specijaliziranih programa za učenike napose one motivirane i nadarene te konačno specijalnih programa proizvodnje obrazovnih sadržaja koji na specifični način povezuju znanost i obrazovanje. Ovaj program se u različitim intenzitetima i različitim vremenskim okvirima već odvija na Institutu za fiziku a sastoji se od pet potprograma.



Popis aktivnosti u okviru projekta:

1. FIZIČAR U GOSTIMA (PREDAVANJA I RADIONICE ZA UČENIKE)

Održano je ukupno 8 predavanja i 3 radionice (Zagreb, M. Lošinj, Koprivnica, Split, Slavonski Brod)

2. FIZIKA U NASTAVI (PREDAVANJA I RADIONICE ZA NASTAVNIKE)

Znanstvenici su održali radionice i predavanja za nastavnike osnovnih i srednjih škola na ukupno 6 stručnih skupova (Županijskih stručnih vijeća)

3. ZVIJEZDA JE ROĐENA(RAD S MOTIVIRANIM I DAROVITIM UČENICIMA) -Digitalna holografija (voditelji Nazif Demoli, Bernarda Mlinarić, prof.)
 Magnetska svojstva tvori (voditelji: Željko Marohnić, Bernarda Mlinarić, prof.)
 Fizika polimera (voditelji: Danijel Grgičin, Ines Dukić, prof.)

4. RAZVOJ EDUKACIJSKIH KOMPLETA
 Demonstracijski vakuumski komplet (voditelj Marijan Bišćan)

5. VRIJEME JE! OTVORENI DAN ZA UMJETNIKE
 (voditelji: Marko Kralj, Berti Erjavec)



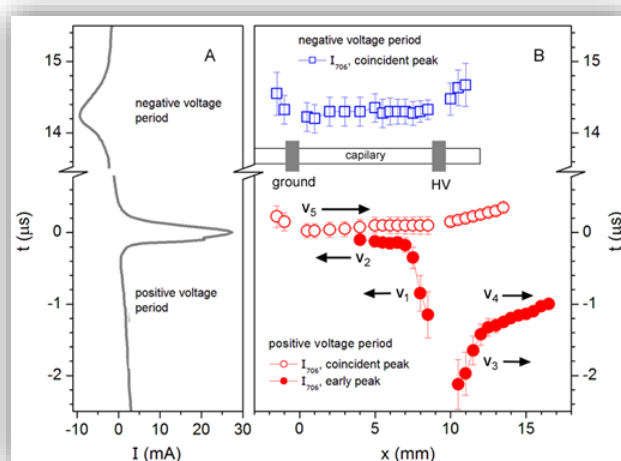
7. SPEKTROSKOPIJA RYDBERGOVIH ATOMA I MOLEKULA

Voditelj projekta: Vlasta Horvatić

Suradnici: prof. dr. sc. Damir Veža (Fizički odsjek PMF, Zagreb), Čedomil Vadla (vanjski suradnik u mirovini)

Nastavljen je rad na vremenski i prostorno razlučenim istraživanjima procesa u helijevom kapilarno dielektrično-barijernom izboju (DBI). Prethodna mjerenja pokazala su da izboj u plazmenom mlazu prethodi izboju u kapilari odnosno u prostoru između elektroda te da plazmeni mlaz predstavlja samostalni izboj neovisan o izboju koji nakon nekoliko mikrosekundi slijedi u kapilari.

Za objašnjenje formiranja plazmenog mlaza do sad je prihvaćena tzv. stremer-like teorija. U tom konceptu, formiranje plazmenog mlaza izvan kapilare nužno slijedi nakon pojave izboja u kapilari. Stoga je rađeno na nalaženju nove interpretacije formiranja plazmenog mlaza koja bi objasnila eksperimentalno utvrđene činjenice.





Prethodno dobiveni rezultati su obrađeni i čine materijal za tri rada koja su naprednoj fazi pripreme za slanje na ocjenu recenzentima.

Napravljena su spektroskopska vremenski-prostorno razlučena mjerenja u helijevom DBI-u novoj konfiguraciji s otvorenim elektrodama koja omogućava ispitivanje relevantnih procesa u elektrodnom području koje je u uobičajenoj konfiguraciji zaklonjeno i nedostupno za istraživanje. Svojstva He DBI-a i formiranja plazmenog mlaza detaljno su ispitivana s obzirom na oblik primijenjenog visokog napona (sinusoidalni, pravokutni), položaj visokonaponske elektrode (na izlazu ili ulazu kapilare s obzirom na protok plina), gradijentu visokog napona (uzlazna ili silazna promjena) te čistoći helija. Fizikalni procesi u istraživanom sustavu praćeni su mjerenjem intenziteta helijevih spektralnih linija na 587 nm i 706 nm te intenziteta spektralne vrpce N_2^+ na 391 nm. Vremenska i prostorna korelacija mjerenih signala daje uvid u procese formiranja izboja i plazmenog mlaza u istraživanom sustavu

8. FEMTOSEKUNDNA LASERSKA FIZIKA ATOMA I MOLEKULA

Voditelj projekta: Goran Pichler, zaslužni znanstvenik

Suradnici: Hrvoje Skenderović, Ticijana Ban, Damir Aumiler, Silvije Vdović, Nataša Vujičić, Gordana Kregar, Mario Rakić

Femtosekundni laboratorij je u potpunosti funkcionalan, a nadopunjen je i femtosekundnim laserom s optičkim vlaknima. Uvedena je metoda laserskog hlađenja rubidijevih atoma i nastavljena su istraživanja u području ultrahladnih atoma. Istraživanja nelinearnih procesa u natrijevim parama pomoću femtosekundnog laserskog pojačala ukazala su na složenu dinamiku pri miješanju laserskih snopova. Novo uvedene spektroskopske i optičke metode omogućile su nekoliko važnih primjena u laserskoj medicini. Navedena oprema definirala je i teme istraživanja unutar projekta, koje su isključivo bile bazirane na femtosekundnim (fs) laserima. Fs laseri zbog svojih specifičnih karakteristika kao što su kratkoća trajanja pulsa i velika snaga po pulsu, omogućavaju niz zanimljivih primjena. U sklopu projekta radilo se na nekoliko istraživačkih tema. Osim istraživačkih tema koje predstavljaju nastavak našeg prethodnog istraživanja (emisijska i apsorpcijska spektroskopija gustih alkalijskih para, spektroskopija optičkim frekventnim češljem, četverovalno miješanje), u sklopu projekta otvorila su se tri potpuno nova i suvremena smjera istraživanja bazirana na fs laserima (hladni atomi, konfokalna mikroskopija i optička spektroskopija čvrstih uzoraka).

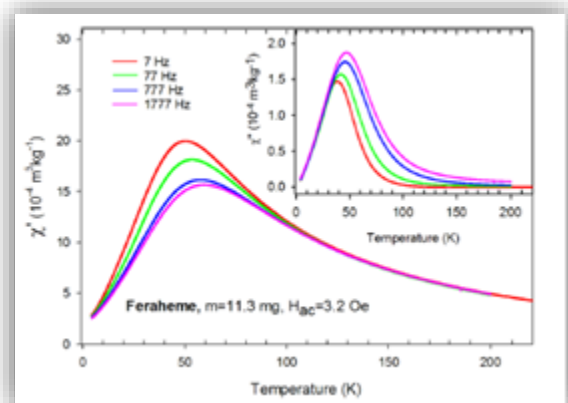
9. KVANTNI MAGNETI: OSNOVNA STANJA U KOMPETICIJI

Voditelj projekta: Mladen Prester

Suradnici: Đuro Drobac, Ivica Živković, Željko Marohnić

U prvom dijelu godine rad je bio usmjeren na istraživanje relaksacijske dinamike sistema magnetskih čestica, prvenstveno onih s primjenom u farmaceutici (ferumoxylol i Fe-isomaltozid 1000) te smo o tome napisali i objavili dole citirani znanstveni rad. Na temelju uočene potrebe za istraživanjem magnetske dinamike s općenitog stanovišta kolektivnog spinskog preokretanja (*collective spin reversal*), kao fenomena koji se u inače raznorodnim sistemima podvrgava sličnim zakonitostima Arrhenius-Neel-Brown relaksacije, pokrenuli smo sistematsko istraživanje disipativnih mehanizama u magnetskoj dinamici feromagneta, napose amorfnih feromagneta tipa $Fe_xNi_{80-x}B_{18}Si_2$. Taj sistem je odabran kao dobar modelni sistema za generalno istraživanje zakonitosti magnetske dinamike zbog jako rediciranih efekata magnetokristalne anizotropije. U 2014. g. načelno su obrađene koncentracije $x=3,4,5,6$ tog sistema. Za potrebe tih mjerenja izvršene su odgovarajuće metodološke i softverske prilagodbe, prvenstveno u segmentu mjerenja *malih histereza (minor loops)*. Uočili smo da se izborom parametara mjerenja (prvenstveno

jakosti mjernog AC polja i njegove frekvencije) mogu razdvojiti relaksacijski maksimumi u imaginarnoj susceptibilnosti koji imaju različito porijeklo (kritične fluktuacije, dinamika domenskih zidova/Hopkinsonov maksimum). Prvenstveni interes bio je identificirati pravo porijeklo dispacijskog maksimuma tradicionalno pridjeljenog tzv. *re-entrant spin glass* prijelazu. Ustanovljeno je jako prisustvo dinamike domenskih zidova koja na niskoj temperaturu predstavlja dominantan a možda i jedini disipativni proces. Navedeno preliminarno istraživanje predstavlja samo kvalitativan uvod u puno kvantitavno istraživanje s kojim smo započeli krajem 2014. i koje ćemo provoditi intenzitetom koji je donekle u funkcija ishoda našeg prijedloga HrZZ projekta TACoSpiRe.



Slika 5 Realna i imaginarna susceptibilnost komercijalnogfarmaceutskog pripravka za liječenje deficijenciježeljeza, *Feraheme*.

10. ENERGETSKOM KOMPETICIJOM UVJETOVANI OBLICI I STRUKTURE NANOMETARSKIH SUSTAVA

Voditelj projekta: Antonio Šiber

Suradnici: Sanjin Marion

Nastavljen je rad na fizici virusa. Objavljen je znanstveni rad koji objašnjava izbacivanje DNA iz virusa u bakteriju kao proces koji je vođen prvenstveno slobodnom energijom izbačene DNA (u bakteriji), kondenzirane osmotikantima i više-valentnim ionima. Rad na proračunu konformacija kondenzirane, toroidalne DNA u ograničenju (confinement) je u tijeku (A. Šiber). Ti su proračuni ograničeni kompleksnošću koda te dužinom njegovog izvođenja (Monte Carlo, simulated annealing). Očekuje se publikacija u 2015. godini.

Rad o prostornoj razdiobi proteina u unutrašnjosti adeno-virusa dovršen je i na recenziji je u časopisu *Nucleic Acids Research*. Mag. phys. Sanjin Marion započeo je rad na modelnim proračunima međudjelovanja polimera i „kuglica“-proteina-koloida u prostornom ograničenju (unutrašnjosti virusa).

11. TRANSPORT TOPLINE I NABOJA U JAKO FRUSTRIRANIM MAGNETIMA I SRODNIM MATERIJALIMA

Voditelj projekta: Ana Smontara

Suradnici: Neven Barišić (TU Wiena), Željko Bihar (TTF, Zagreb), Jovica Ivkov, Boran Leontić (u mirovini), Jagoda Lukatela (u mirovini), Petar Popčević, Denis Stanić (Odjel za fiziku, Osijek), Kristijan Velebit

Nastavljena su istraživanja na liniji proučavanja fenomena vezanih uz transport naboja i topline kod dihalogenida prijelaznih metala ($\text{Co}_0.33\text{NbS}_2$, $\text{Mn}_0.33\text{NbS}_2$, 1T-TaS_2 , ...), kompleksnih intermetalnih sistema (klaterata, kvazikristala, ...), te stabilnih i visoko selektivnih katalizatora na bazi intermetalnih spojeva (PdGa , PdIn , ...)

Proučavanje međudjelovanja magnetskih i elektronskih stupnjeva slobode na primjeru $\text{Co}_0.33\text{NbS}_2$ interkaliranog magnetskim ionima niobija pokazuje da ovaj materijal ima svojstva jako koreliranih elektronskih sustava. Dodatan sloj kompleksnosti daje mu antiferomagnetsko međudjelovanje interkaliranih magnetskih momenata koji se nalaze na trokutastoj rešetci koja je samim time frustrirana.

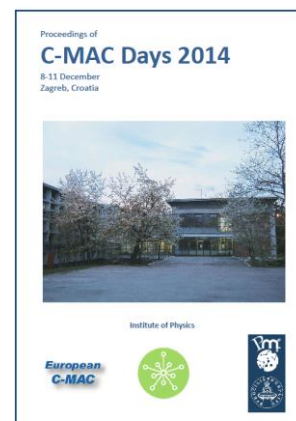
Koliko međudjelovanje magnetskih momenata može biti složeno kad se događa putem vodljivih elektrona pokazuje i „sestrinski“ spoj $\text{Mn}_0.33\text{NbS}_2$ koji se feromagnetski uređuje na temperaturi od 45 K. Rezultati ac susceptibilnosti ukazuju na cijeli niz prijelaza na višim temperaturama. Magnetootpor također upućuje na kompleksno ponašanje ovisno o magnetskom polju i temperaturi. Posebno je zanimljivo da je ovaj sustav prilično neosjetljiv na primjenu hidrostatskog tlaka do 2 GPa iako je strukturno vrlo sličan $\text{Co}_0.33\text{NbS}_2$.

Analize optičkih svojstava 1T-TaS_2 produbljene su s DFT računima za elektronske vrpce i fononske disperzije, što je dovelo do novog iskoraka u dosadašnjoj analizi. Rezultati uključuju ne samo poboljšanu analizu faze približno sumjerljivog vala gustoće naboja kod 1T-TaS_2 , već i novu analizu koja po prvi put omogućuje određivanje prostorne preraspodjele naboja u superstrukturiranim fazama ovog materijala na osnovu optičkih mjerenja. Štoviše, otvara se mogućnost da se ta analiza primjeni i na druge superstrukturirane materijale. To je posebno zanimljivo u vezi s optičkim mjerenjima na 1T-TiSe_2 koji u optičkom spektru pokazuje slične znakove preslagivanja fononskih grana.

Također je proučavana η faza Fe-Ge sustava, koja je zanimljiva jer se nalazi vrlo blizu skirmionske FeGe faze a ima nesumjerljivo moduliranu kristalnu strukturu što se onda odražava na transportna svojstva.

U okviru suradnji „European Integrated Center for the Development of New Metallic Alloys and Compounds, C-MAC“, <http://www.eucmac.eu/> (Institut za fiziku je član C-MAC od 2009. godine), proučavan je utjecaj tlaka na elektronsku strukturu istraživanjem termoelektričnih svojstava klatrata tipa-I iz BaAuGe sustava-obećavajućih termoelektrika. S ciljem da se utvrdi u kojoj mjeri je utjecaj konfiguracijskog nereda odgovoran za fizikalna svojstva specifična kvazikristalima, proučavana su transportna svojstva monokristala.

Organizirali smo peti međunarodni znanstveni skup „C-MAC Days 2014“ (cmac2014.eucmac.eu) na Institutu za fiziku od 8. do 11. prosinca 2014. u suradnji s Prirodoslovno-matematičkim fakultetom u Splitu. Skup je okupio oko 100 znanstvenika, od toga 60 članova C-MAC, te oko 40 znanstvenika i doktoranata te studenata fizike iz drugih naših znanstvenih i znanstveno nastavnih institucija.



12. JAKO KORELIRANI ANORGANSKI, ORGANSKI I BIOMATERIJALI

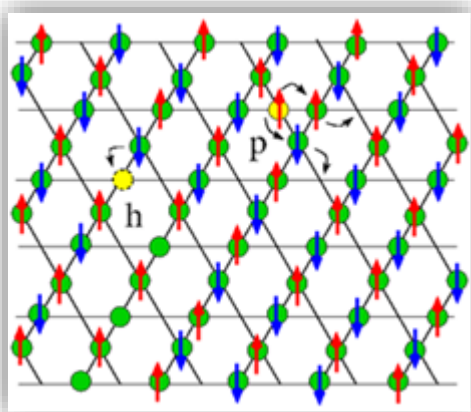
Voditelj projekta: Silvia Tomić**Suradnici: B. Hamzić, T. Ivek, M. Čulo, D. Grgičin, S. Dolanski Babić (Medicinski fakultet, Zagreb), T. Vuletić**

Studija i analiza podataka na prije mjerenim organskim 2D sistemima koji pokazuju dielektrični odgovor iako nisu pronađeni ekperimentalni pokazatelji postojanja dipolnih momenata; priprema za pozvano predavanje iz te tematike: What is the origin of anomalous dielectric response in layered organic crystals? , International Conference on Science and Technology of Synthetic Metals (ICSM 2014), Turku, Finland (2014). U području biološke fizike dobiveni rezultati pokazuju da dvovalentni magnezijevi i manganovi kationi puno značajnije doprinose vlastitom DNA zasjenjenju elektrostatskih interakcija u odnosu na jednovalentne natrijeve katione.

13. MODELIRANJE FIZIKALNIH SVOJSTAVA MATERIJALA S IZRAŽENOM FRUSTRACIJOM ILI NEREDOM

Voditelj projekta: Eduard Tutiš**Suradnici: Ivo Batistić (Fizički odsjek PMF, Zagreb), Ante Bilušić (PMF, Split), Ivan Jurić**

Projekt je u ovoj godini radio na ostacima financiranja iz prethodnih godina. Članovi projekta sudjelovali su u radu kao direktni učesnici (pozvana predavanja, predavanja i poster) ili koautori na šest konferencija. Objavljen je jedan rad u časopisu koji registrira CC, a drugi je poslan u tisk. Članovi projekta su radili na modeliranju tranzijentnog polaronskog transporta u neuređenom molekularnom mediju; na modelima nastajanja nano-strukturiranih elektronskih faza; na razumijevanju i modeliranju optičkog odziva sumjerljivih Peierlsovih super-struktura; na termo-električnom odzivu gustog polaronskog plina, te na modeliranju dinamike foto-induciranog transporta u hibridnim (organsko-anorganskim) perovskitnim materijalima. Na ove teme održano je više predavanja, te je vođen jedan diplomski rad.



Slika 6 Propagacija "Šupljina" u "Čestica" uređenom polaronskom kristalu na kagome rešetci (vezano na Monte-Carlo simulacije termoelektričnog efekta u of (EDT-TTF-CONH₂)₆ [Re₆Se₈(CN)₆])



14. TEORIJA KRITIČNIH POJAVA I SUSTAVI IZVAN RAVNOTEŽE

Voditelj projekta: Katarina Uzelac

Suradnici: Osor S. Barišić, Ivan Balog, Juraj Szavits-Nossan, Zvonko Glumac (Odjel za fiziku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku)

Neravnotežne pojave. Razmatrani su jednostavni modeli vođenih difuzivnih sustava daleko od ravnoteže i fazni prijelazi u tim sustavima. Težište je postavljeno na dugodosežne korelacije u ovim sustavima, i univerzalne aspekte. U suradnji sa Z. Glumcem, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku analizirane su nule u kompleksnoj ravnini za nekoliko karakterističnih slučajeva faznog prijelaza generalizacije ABC modela (vođenog difuzivnog modela koji ima i ravnotežnu granicu) i novi rezultati pripremljeni za objavljivanje.

Ravnotežne kritične pojave i nered. Putem neperturbativne renormalizacijske grupe razmatran je klasični Isingov model gdje se zamrznuti nered pojavljuje u nametnutom vanjskom polju (*random field Ising model*). Pokazana je da je neravnotežni fazni prijelaz u ovom modelu, vezan uz pojavu lavina pripada istoj klasi univerzalnosti kao I termodinamički fazni prijelaz u ovom modelu u ravnoteži. Razmatran je također 1d RFI model s dugodosežnim interakcijama, gdje su, ovisno o parametru dosega identificirana dva različita rezima kritičnog ponašanja.

Jako korelirani kvantni sustavi. Intenzivna višegodišnja istraživanja na području kuprata i visokotemperaturne supravodljivosti nastavljena su u suradnji s S. Barišićem, a dio novih rezultata predstavljen je u radu „High-energy anomalies in covalent high- T_c cuprates with large Hubbard U_d on copper”.

U suradnji s grupom Prof. L. Forro na Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne razmatrana su svojstva pojedinih poluvodiča s izglednim tehnološkim prednostima. Dan je teorijski doprinos u objašnjavanju temperaturne ovisnosti toplinske vodljivosti, uz tri različita procesa fononskog raspršenja: na rubovima uzorka, zbog točkastih nečistoća i zbog neharmoničnosti (Umklapp).

Spinski lanci s dijagonalnim i nedijagonalnim neredom proučavani su u suradnji s P. Prelovšekom, I. Balogom i J. Kokaljem. Pokazalo se kako u ovim sustavima može postojati problem samousrednjanja, što onda ujedno može objasniti zašto pristupi koji razmatraju svojstva razmjerno malih konačnih lanaca ne daju jednoznačne rezultate.

15. LASERSKA SPEKTROSKOPIJA HLADNE PLAZME ZA OBRADU MATERIJALA

Voditelj projekta: Slobodan Milošević

Suradnici: Nikša Krstulović, Zlatko Kregar, Marijan Bišćan

U završnoj godini projekta nastavljen je rad na nisko tlačnim plazmama, laserskim plazmama, te atmosferskim plazmama. U radu [Vacuum 109 (2014) 8-14] prikazani su rezultati detaljnih mjerenja usporedbe dviju metoda za određivanje koncentracije kisikovih i vodikovih atoma u niskotlačnoj induktivno vezanoj plazmi. Uspoređene su metode pomoću katalitičkih sondi i aktinometrije koja je u biti optička emisijska spektroskopija. Taj je rad bio dio doktorata kolege Zlatka Kregara u toku kojeg je izrađen i karakteriziran novi eksperimentalni postav za RF plazmu. Postav omogućuje ubacivanje plazme u komoru u kojoj je moguće drugu plazmu stvoriti pomoću laserske ablacije. Postav omogućuje naparavanje tankih filmova PLD metodom u atmosferi niskotlačne RF plazme. Mjerenja pomoću katalitičkih sondi provedena su u sklopu suradnje s grupom prof. Mirana Mozetiča s IJS-a u Ljubljani. Ta suradnja rezultirala je i jednim preglednim radom veće skupine autora [J. Phys. D: Appl. Phys. 47 153001] u kojem su prezentirani novi trendovi u istraživanjima vezanim uz vakuumske znanosti. Rad [Optics Communications, 315, 2014, 37-41] rezultat je istraživanja provedenih u sklopu doktorske disertacije kolege Marijana Biščana gdje su istraživani efekti pozadinskog plina na lasersku ablaciju u sistemu GaAs.

Vremenski razlučenom optičkom emisijskom spektroskopijom određeni su intervali tlakova helija odnosno argona u kojima su omjeri koncentracija iona/neutrala približno konstanti, što je pogodno u npr. laserskom naparavanju.

U radu [EPL, 106 25001] prikazani su rezultati usporedbe dva načina pobude atmosferskih plazma mlazeva, pomoću više harmoničnog AC vala ili uobičajene jednostruke sinusoide, gdje ovaj prvi pokazuje zanimljiva svojstva pogodna za razne primjene. Time smo na kraju projekta ušli u novo područje atmosferskih plazmi u kojem vidimo

U istraživanju na ovom projektu ukupno je objavljeno 29 radova u WoS bazi (26 CC), i 3 u drugim časopisima, 14 u recenziranim zbornicima konferencija i 52 sažetaka je prezentirano na konferencijama. U sklopu projekta doktorate su izradili znanstveni novaci: N. Krstulović (2010), Zlatko Kregar (2013) i Marijan Biščan (2013). dr. Niksa Krstulović bio je na dvogodišnjoj post-doktorskoj specijalizaciji na UCD u Dublinu, gdje je radio na primjeni LP plazmi kao izvora ekstremno ultravioletnog zračenja. Napravljeno je i 6 diplomskih radova.



Slika 7 Oblak laserski proizvedene plazme u pozadinskom plinu

3.2 UKF

1. CONFINED DNA

Voditelji projekta: T. Vuletić i A. Rađenović (EPFL)

Suradnici: M. Lihter, I. Delač Marion, M. Kralj, J. Salopek, Ke Liu (EPFL)

U suradnji s grupom na EPFLu implementirana je u SoftLabu na IFu proizvodnja nanopora (<10 nm) u SiNx membranama i mjerenja translokacije DNK kroz te pore. Prilikom posjeta EPFLu radili smo sa membranama iz 2D materijala - grafenom i MoS2. Za MoS2 smo postavili model otvaranja nanopore pod utjecajem el. potencijala – publikacija je u pripremi.

Dr. Liu je održao predavanje „2D Nanopores from Graphene to Molybdenum Disulfide“ na XBW 2014 kao i seminar u Zagrebu.

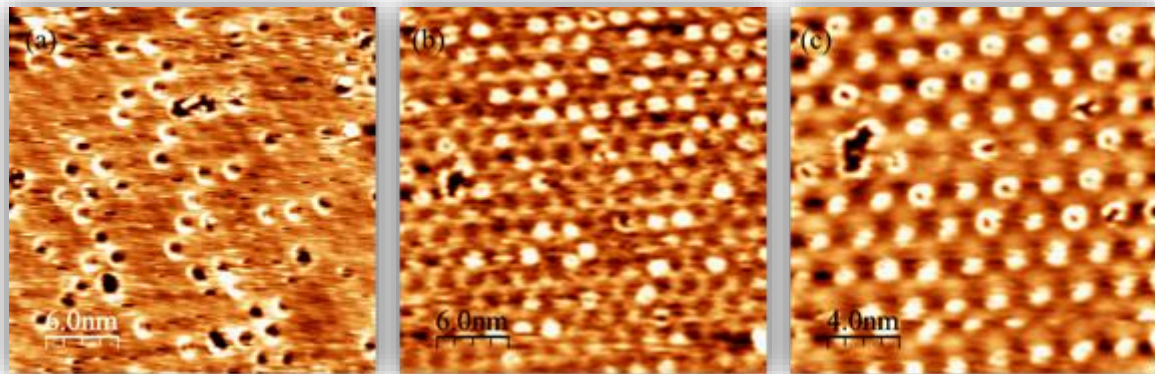
M. Lihter je održala predavanje „Nanopores in SiNx membranes“ na XBW2014, kao i „Solid-state nanopores“ na 12.Školi biofizike.

Istraživana je i depozicija metalnih klastera na epitaksijalni grafen na iridiju – dobiveni su klasteri vanadija.

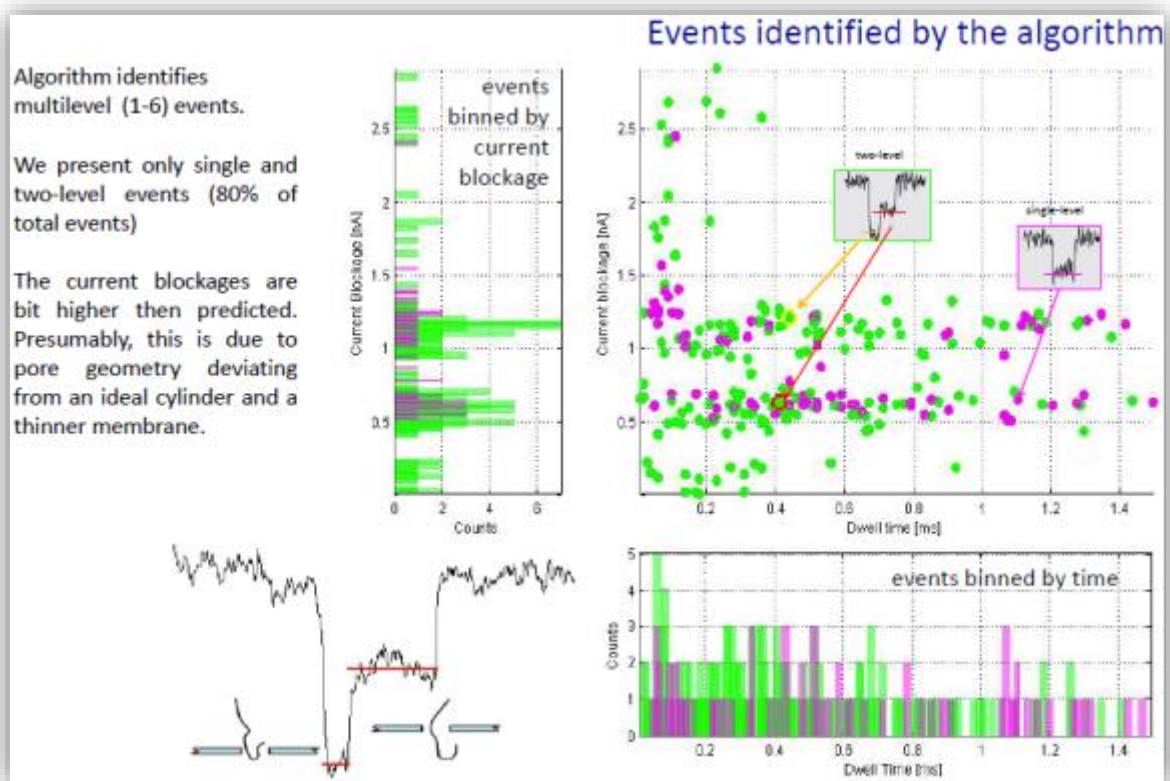
Organizirano je i nekoliko radionica na temu kapitalnog instrumenta nabavljenog u sklopu projekta. Riječ je o kvarcnoj mikrovagi s mjerenjem disipacije QCM-D. Na radionicama smo privukli kolege (kemičari) s drugih institucija u Zagrebu (KO PMF, IRB) koji iskazuju sve

veći interes za korištenjem naše ekspertize pri analizi uzoraka koje pripremaju. U kontaktu sa kolegama sa Uni Linz napravljen je i stručni rad koji je rezultat rada na projektu, Keysight Inc. Application Note

Impedance analysis based quartz crystal microbalance for bio-chemical applications (QCM) M. Kasper, L. Traxler, J. Salopek, A. Ebner, and F. Kienberger



Slika 8 Klasteri vanadija na grafen



Slika 9 Identifikacija translokacija DNK u nanoporama



3.3 HAZU

1. LASERSKA SINTEZA NANOČESTICA ZLATA U TEKUĆINAMA

Voditelj projekta: Nikša Krstulović

Projekt se temelji se na laserskoj sintezi zlatnih nanočestica procesom laserske ablacije u tekućini.

Nanočestice bi se sintetizirale ili direktno u tekućini u kojoj su pohranjene stanice (poseban naglasak na stanice raka) ili bi se takva koloidna otopina koristila za naknadne primjene za npr. tretman tkiva ili za razvoj novih tehnika (Surface Enhanced Raman Spectroscopy) detekcije molekula u tekućinama, razvoj novih biokompatibilnih površina i površina pogodnih za rast nanostrukture ili kao plazmonske sustava. Laserski sintetizirane zlatne nanočestice u tekućinama odlikuju se vrlo visokom čistoćom i biokompatibilnošću (sastoje se samo od materijala mete, za razliku od nanočestica dobivenih konvencionalnim kemijskim tehnikama gdje su neizbježne nečistoće od kemijskih reaganata) i kao takve pogodne su za dijagnostiku raznih procesa u stanicama kao i za terapiju, dostavu lijekova, inaktivaciju, biološko oslikavanje stanica, pogotovo zloćudnih tumora probavnog sustava. Blizina stanica tijekom sinteze nanočestica omogućuje njihovu promptnu dostavu u same stanice (adsorpcija), prije formiranja nanočestičnih agregata. Time bi se izbjegla potreba za stabilizacijom nanočestica dodatnim kemikalijama čime se zadržava njihova visoka čistoća. Cilj projekta je pokazati izvedivost same metode bazirane na ovakvoj in situ sintezi i in vitro unosu zlatnih nanočestica u stanice. U tu svrhu potrebno je karakterizirati stanice prije i nakon sinteze, kao i samu tekućinu s nanočesticama radi optimizacije procesa dostave. Kao rezultat očekuje se uspješan unos nanočestica u zdrave i maligne stanice. Nakon unosa nanočestica testirat će se vijabilnost zdravih i malignih stanica, gdje se očekuje visoka vijabilnost kod zdravih i smanjena kod malignih zbog djelovanja nanočestica toksično indukcijom oksidacijskog stresa što bi ovu metodu učinilo selektivnom s obzirom na zdrave i maligne stanice. Projekt je zamišljen kao alternativa već postojećim komercijalnim načinima sinteze i korištenja nanočestica za tretman stanica koje se sintetiziraju kemijskim tehnikama (niska čistoća nanočestica) i odvojeno od stanica.

Laserska sinteza nanočestica u tekućinama omogućila bi i razvoj vrlo osjetljive tehnike za detekciju molekula u tekućinama ili na površinama u vrlo malim koncentracijama – Surface Enhanced Raman Spectroscopy. U tu svrhu nanočestice zlata koristile bi se ili kao koloidna otopina ili bi se istaložile na površini supstrata.

3.4 NEWFELPRO

1. THE DIAGNOSTIC OF DISCHARGE AND LASER-DRIVEN ATMOSPHERIC PLASMA JETS BY LASER SPECTROSCOPY TECHNIQUES (ATMJETSLASER)

Poslijedoktorand: Rok Zaplotnik

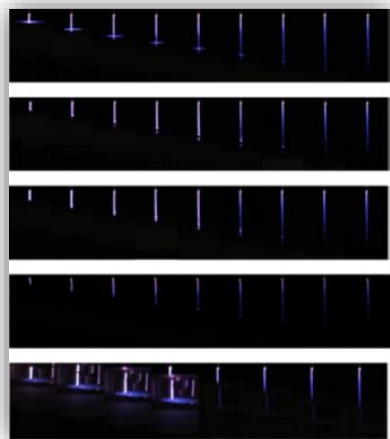
Domaćin: Slobodan Milošević

U prvom dijelu projekta pažnja je posvećena istraživanju jedno-elektrodnih AC atmosferskih plazma izvora (APPJ) u interakciji s različitim metama (izolatorima, metalima tekućinama itd.). Promatrani su povratni utjecaji meta na parametre plazme. O rezultatima je pripremljena publikacija, poslana i prihvaćena za štampu u Spectrochimica Acta B. Rezultati su prikazani i na ICTF16 konferenciji u obliku postera.

Razvijen je novi plazma izvor, koji se temelji na pulsnom radu. Naime DC izvor visokog napona se prekida pomoću brzog kompaktnog prekidača, pri čemu se plazmeni strujni puls pojavljuje uslijed brze promjene napona (i uzlazne i silazne). Time je dobiveni strujni puls vrlo dobro definiran u vremenu, što je bio osnovni preduvjet za primjenu

laserske spektroskopije pomoću optičkog rezonatora (CRDS – cavity ring-down spectroscopy).

Započeta su ekstenzivna mjerenja CRDS metodom koncentracija metastabila helija u slobodnom mlazu i u interakciji mlaza s različitim metama. Nekoliko je radova u pripremi.



Slika 10: Plazma mlaz u interakciji s različitim metama na raznim udaljenostima. Od vrha prema dole: Polysitrene, Silicon, Nickle, Tooth, Water.

3.5 HRVATSKA ZAKLADA ZA ZNANOSTI

1. LASER-COLD PLASMA INTERACTION AND DIAGNOSTICS

Voditelj projekta: Slobodan Milošević

Suradnici: Vlasta Horvatić, Čedomil Vadla (vanjski suradnik u mirovini), Robert Beuc, Mladen Movre, Nikša Krstulović, Zlatko Kregar, Marijan Bišćan, Rok Zaplotnik, Damir Veža (Fizički odsjek PMF, Zagreb)

Hladne plazme su u fokusu temeljnih istraživanja širom svijeta uslijed mnoštva otvorenih pitanja o njihovoj složenoj prirodi, a istovremeno i uslijed njihovog visokog potencijala za primjenu u raznim tehnologijama. Plazme stvaramo bombardiranjem materije, bilo energetske elektrone uz upotrebu različitih električnih izboja, bilo energetske fotone uz upotrebu snažnih lasera. Naše je zanimanje podjednako za plazme proizvedene u vakuumu, pod niskim tlakovima plina, ili na atmosferskom tlaku i/ili na odnosno unutar tekućina pri čemu su u fokusu osnovni atomski sudarni procesi i strukture i spektri različitih molekula i radikala proizašlih iz interakcije s materijom.

Ovim projektom želimo ojačati temeljna istraživanja u području plazma fizike u Hrvatskoj, posebice nisko-temperaturnih plazmi i laserom proizvedenih plazmi. Kombiniranjem mikro izboja i laserom stvorenih plazmi, uz razvoj dijagnostičkih metoda i tehnika doći će do inovacija u području.

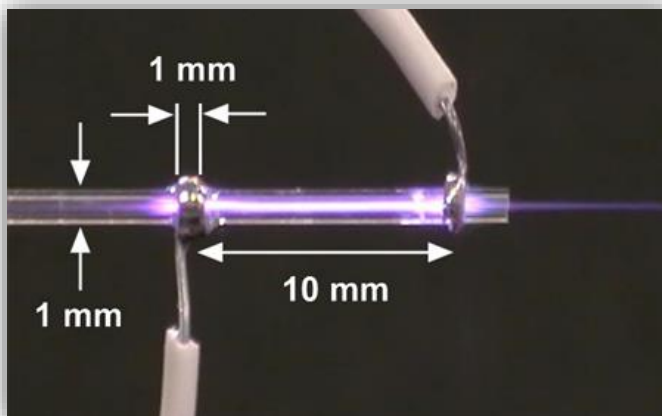
Projekt se odvija u dvije radne cijeline: 1. Laserski proizvedene plazme i 2. Hladne izbojne plazme, sa po tri posebna cilja: efekti tlaka u laserskoj plazmi, sudarne plazme, primjena interakcije laserskih i izbojnih plazmi, te karakterizacija i primjena atmosferskih DBD i single jet mlazeva (APJ), proučavanje i primjena nisko-tlačnih IC plazmi, te vezanje APJ plazmi s laserom.

U radu [Spectrochimica Acta Part B 100 (2014) 52–61] raspravljani su fundamentalni procesi koji se pojavljuju u posebnom tipu atmosferskih DBD plazma izvora koji se razvijaju za potrebe meke ionizacije.

U radu [Acta Stomatologica Croatica, 2014; 48(4):268-278] razmatrana je primjena APJ plazma izvora u procesu aktiviranja gelova koji se u stomatologiji koriste za

izbjeljivanje zubi. Pokazano je značajno ubrzanje procesa izbjeljivanja u odnosu na klasične postupke ako se gel izloži djelovanju plazmenog mlaza.

Slika 11: Primjer DBD atmosferskog plazma mlaza



2. PROSUDBA NOVIH BIOAKTIVNIH MATERIJALA I POSTUPAKA U RESTAURATIVNOJ DENTALNOJ MEDICINI

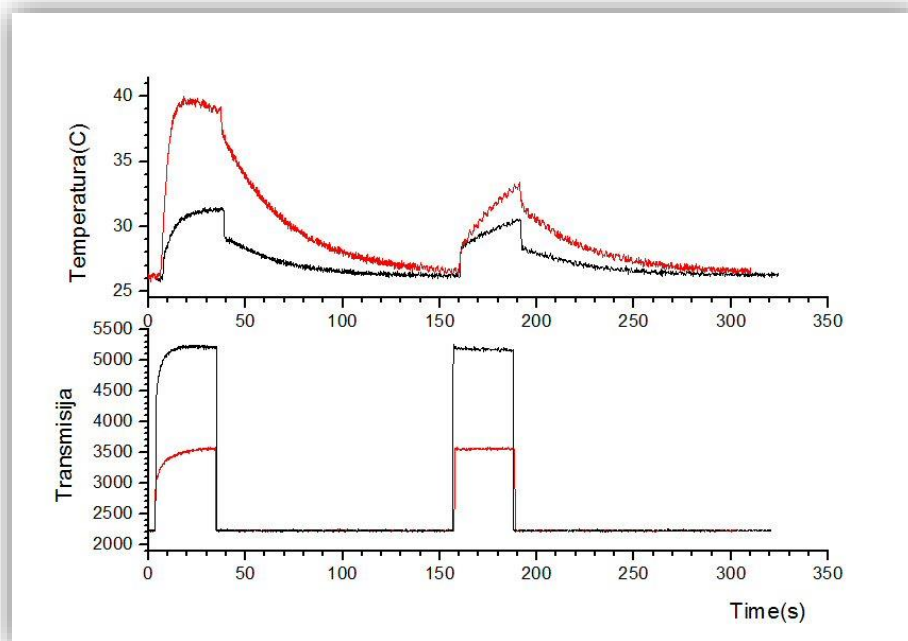
Voditelj projekta: Zrinka Tarle (Stomatološki fakultet, Zagreb),

Voditelj istraživačke skupine Instituta za fiziku: Nazif Demoli

Suradnici: Hrvoje Skenderović, Silvije Vdović, Jadranko Gladić, Davorin Lovrić, Goran Pichler (zaslužni znanstvenik), Zlatko Vučić (u mirovini)

Nastavljen je rad na karakteriziranju dentalnih materijala mjerenjem njihovog fotopolimerizacijskog skupljanja, mikrotvrdoće, temperaturnih promjena i optičkih svojstava. Modificirani laserski interferometar primijenjen je na mjerenja polimerizacijskog skupljanja nisko-viskoznih materijala, čime su ta mjerenja dovršena i obrađena, a rad s postignutim rezultatima poslan na razmatranje za objavu. Mjerenja mikrotvrdoće su izvedena primjenom Vickersovog testa na staklenim ionomerima: Fuji II LC i Photac Fil Quick Aplicap u intervalima neposredno nakon fotopolimerizacije te nakon 1, 7 i 14 dana. Dobiveni rezultati su prezentirani na skupu (J. Spajić, K. Prskalo, K. Šariri, N. Demoli, Z. Tarle, "Effect of polymerization programs on the microhardness of resin-modified GIC", IADR Congress, Sept. 10-13, 2014., Dubrovnik).

Niz spektralnih i temperaturnih mjerenja provedeno je na *bulk fill* materijalima (tema doktorskog rada: I. Repušić). Primjer na Sl. 1. ilustrira jedan rezultat. Kompozitni uzorci postavljeni su u sredini teflonskog diska te osvjetljavani LED izvodom svjetlosti s donje strane. Transmitirana svjetlost kroz uzorak je fokusirana pomoću leće i usmjerena prema optičkom vodiču spektrometra (StellarNet, SAD). Nađeno je da su temperaturne promjene za vrijeme polimerizacije manje ili jednake onima kod konvencionalnih kompozitnih materijala. Također su nađena poboljšanja s obzirom na transmisiju svjetlosti kroz uzorak i mehanička svojstva (mikrotvrdoća).



Slika 12 Rezultati mjerenja za X-tra bulk fill materijal (debljine 2 i 4 mm). Zaravljani profil transmisije u drugom ciklusu pokazuje da je polimerizacija dovršena već tijekom prvog uključivanja lampe.

3. PERIODICALLY STRAINED GRAPHENE; STRUCTURAL AND ELECTRONIC PROPERTIES

Voditelj projekta: Petar Pervan

Suradnici: Iva Šrut Rakić, Vesna Mikšić Trontl (vanjski suradnik), Ivo Pletikosić, Tonica Valla (BNL, USA), Maria Asensio (Sole IL, Pariz)

Projekt „Periodically strained graphene; structural and electronic properties“ je započeo s realizacijom u srpnju 2014. godine. Cilj ovog projekta je istražiti moguću ovisnost elektronskih svojstava grafena pod utjecajem njegovog naprezanja koje unosi strukturalna periodičnost podloge na kojoj se grafen formira. Značajan je broj teorijskih radova koji predviđa otvaranje energetskog procjepa oko Dirakove točke kao i značajnu anizotropiju Feremijeve brzine. Kao modelni sistem koristimo grafen na stepničastoj površini iridija.

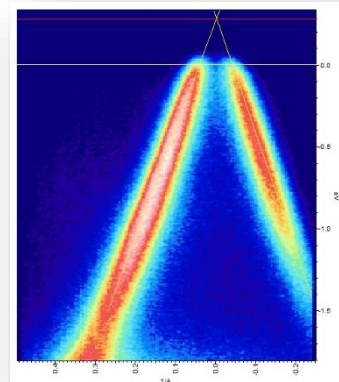
Znanstvena aktivnost se odvijala prema usvojenom planu rada projekta s naglaskom na:

Optimizaciju distribucije stepenica grafena na vicinalnoj površini Ir(332) metodom pretražne tunelske mikroskopije (STM). S obzirom na pojavu step-buchinga provedena je dodatna optimizacija temperature uzorka i tlaka etilena u odnosu na širinu stepenca i relativnu orijentaciju grafena u odnosu na iridijevu površinu.

studiju interkalacije grafena na Ir(111) atomima zlata metodom spin- i k-razlučive spektroskopije na NLSL sinkrotronu na BNL-u. Cilj ovog eksperimenta je bio istražiti mogućnost uvođenja tzv. Rashba efekta u grafenu pod utjecajem interkaliranih atoma zlata. Spinski-razlučiva mjerenja nisu rezultirala rascjepom valentne vrpce grafena uslijed zlatom inducirane spin-orbit interakcije.

istraživanje valentne vrpce grafena na stepeničastom Ir(332) metodom kutno razlučive foto-elektronske spektroskopije (ARPES) na SOLEIL sinkrotronu. Foto-elektronski spektri valentne vrpce grafena ukazuju na anizotropiju Fermijeve brzine grafenskih elektrona.

Slika 13 ARPES spektar valentne vrpce grafena na Ir(111) interkaliranog zlatom.



4. STRONGLY CORRELATED ELECTRONS IN LAYERED ORGANICS AND MANGANITES: LOW FREQUENCY EXCITATIONS AND NON-LINEAR DYNAMICS

Voditelj projekta: Silvia Tomić

Suradnici: B. Hamzić, T. Ivek, M. Čulo, M. Pinterić (Univ. Maribor), A. Hamzić (FO, PMF, Zagreb), M. Basletić (FO, PMF, Zagreb), E. Tafra (FO, PMF, Zagreb)

Produbljena mjerenja anizotropije električne vodljivosti, Hall efekta i dielektrične relaksacije na novim uzorcima organskom materijalu κ -(BEDT-TTF)₂Cu₂(CN)₃ s osnovnim stanjem spinske tekućine i analize dobivenih podataka. Pisanje znanstvenih publikacija na tu i srodne teme: jedan rad je objavljen, a dva prihvaćena za objavljivanje. Izvršena su mjerenja električne vodljivosti, Hall efekta i temperaturnog ponašanja dielektrične konstante na novim uzorcima 2D organskog materijala s uređenjem naboja alfa-(BEDT-TTF)₂I₃

5. KOMPLEKSNI MAGNETSKI SUSTAVI

Voditelj projekta: Ivica Živković

Suradnici: Tomislav Ivek, Mirta Herak, Ivana Levatić, Vinko Šurija

Treća i ujedno zadnja godina projekta je protekla u istraživanju nekolicine magnetskih spojeva. U kontekstu faznih prijelaza, istraživali smo Co₇(TeO₃)₄Br₆ i LiNiPO₄. Otkrili smo da se u Co₇ sustavu može naći specifičan oblik divergencije na faznom prijelazu prvog reda, sa kritičnim eksponentom manjim od jedan. Unatoč činjenici da je magnetski fazni dijagram praktički isti u oba sustava, LiNiPO₄ ne pokazuje divergentno ponašanje, što se može povezati sa efektima anizotropije koji se javljaju za Co-ion.

Također smo nastavili istraživanja na *spin-ice* sustavu CdEr₂Se₄ na višim frekvencijama i otkrili slično ponašanje kao i u Dy₂Ti₂O₇. U sklopu toga je pokrenuta suradnja sa Sveučilištem u Oxfordu.

Detaljno smo istražili Fe-Te-O-Cl sustav koristeći susceptibilnost, magnetizaciju, neutronska raspršenja i ESR. Kao rezultat toga dobili smo kompleksni fazni dijagram sa magnetskim strukturama koje pokazuju magneto-električni efekt na prijelazu između faza.

Na kraju, nisko-dimenzionalni sustav SeCuO₃ je istraživao koristeći neelastična neutronska raspršenja i ESR. Nađena su dva moda, od kojih jedan predstavlja klasične spinske valove i nestaje na temperaturi uređenja, dok drugi mod predstavlja tripletno pobuđenje koje se može vidjeti sve do 100 K. Detaljna ESR mjerenja su ukazala na postojanje anizotropne exchange interakcije.

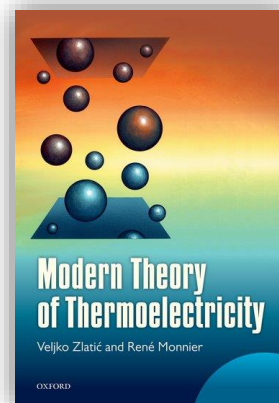
3.6 BILATERALNI PROJEKTI

1. TRANSPORTNA I NERAVNOTEŽNA SVOJSTVA SLOJASTIH NANOSTRUKTURA

Voditelj projekta: Ivica Aviani

Suradnici: Veljko Zlatić, Jim Freericks (USA)

Istraživali smo struju naboja i energije induciranu slabim električnim poljem i malim temperaturnim gradijentom. Radeći na tom problemu, razvili smo skup kompjutorskih programa koji omogućuju opis rekonstrukcije električnog naboja u heterostrukturama s jako koreliranim elektronima. Također smo razvili programe za računanje transportnih koeficijenata Mottovih izolatora dopiranih s nekoliko elektrona.



Radeći na problemu slojastih nano-struktura otkrili smo novu klasu učinkovitih termoelektričnih materijala. Naime, nasuprot uvriježenom mišljenju, pokazali da se dopiranjem Mottovog izolatora može dobiti materijal s jako velikim koeficijentom termoelektrične učinkovitosti.

Proučavali smo transportna svojstva dopiranih loših metala koristeći DMFT rješenje pojednostavljenog Hubbardovog modela. Izračunali smo transportna svojstva za proizvoljno dopiranje i dobili razliku između predopiranih i poddopiranih loših metala. Također smo proučavali slabo dopirani Mott-Hubbardov izolator, što numerički trenutno nije moguće za sustave opisane pomoću Hubbardovog ili Andersonovog modela. Našli smo linearnu ovisnost otpora i anomalna svojstva termostruje, što je uočeno kod mnogih loših metala. Smatramo da pojednostavljeni Hubbardov model kvalitativno opisuje temperaturnu i koncentracijsku ovisnost velikog broja materijala s jako koreliranim elektronima.

Istraživali optimizaciju korisnosti termoelektričnih materijala nehomogenim dopiranjem i segmentiranjem. Primjenom optimiziranih profila dobije se značajno povećanje korisnosti.

Rezultati našeg dugogodišnjeg istraživanja i stečena znanja u području termoelektričnih materijala prikazani u znanstvenoj knjizi *Modern theory of Thermoelectricity* Oxford University Press-a.

U okviru obrazovnih aktivnosti, radili smo istraživanja u edukaciji fizike.

2. PRIVIDNA LORENTZOVA SILA U SISTEMIMA NEUTRALNIH ATOMA RUBIDIJA I ERBIJA

Financijer: CRO/AUS

Voditeljica projekta: Tacijana Ban

Cilj projekta je konstruiranje i opažanje prividne Lorentzove sile u sistemima neutralnih ultrahladnih atoma rubidija i erbija. Prividna Lorentzova sila na neutralne atome nastati će kao posljedica interakcije atoma s laserom, a uzrokovati će gibanje neutralnih atoma ekvivalentno gibanju nabijenih čestica u magnetskom polju. U klasičnoj elektrodinamici, Lorentzova sila nastaje kada se nabijena čestica naboja giba nekom brzinom u magnetskom polju. Sila je okomita na smjer brzine atoma, a rezultira nizom zanimljivih fenomena kao što je Hallov efekt ili kružno gibanje elektrona u ciklotronima. Nedostatak analognog efekta u slučaju električki neutralnih čestica koje se gibaju u magnetskom polju predstavlja motivaciju za simuliranjem Lorentzove sile na neutralne atome.

Prividna Lorentzova sila biti će realizirana u magnetno-optičkoj stupici (MOT) rubidijevih



atoma (grupa u Zagrebu) te erbijevih atoma (grupa u Innsbrucku). Atom rubidija pripada skupini alkalijskih metala s relativno jednostavnom energijskom strukturom. Upotrebom niskobudžetnih diodnih lasera mogu se pobuditi jaki elektronski prijelazi što čini rubidij vrlo prikladnim za istraživanja principnih zakona fizike. Međutim, izuzetno je zanimljivo razmatrati atomski sistem bogatije energetske strukture jer kao takav posjeduje čitav niz elektronski dopuštenih prijelaza. Upravo zato su teorijsko modeliranje te eksperimentalna realizacija prividne Lorentove sile u sklopu projekta planirani i za erbijevе atome. U prvoj godini projekta demonstrirana je prividna Lorentzova sila za atome rubidija na Institutu za fiziku u Zagrebu, te su diskutirane moguće sheme za realizaciju u erbiju.

3. KLJUČNA ULOGA MAGNETSKE ANIZOTROPIJE U NISKODIMENZIONALNIM SPINSKIM SUSTAVIMA.

Financijer: MZOS i ARRS

Voditelj projekta: Mirta Herak (HR) i Andrej Zorko (SLO)

Suradnici: I. Živković i V. Šurija; D. Arčon (SLO), M. Pregelj (SLO), A. Potočnik (SLO) i M. Gomilšek

U okviru projekta započeto je istraživanje je nekoliko niskodimenzionalnih spinskih sustava.

Proučavan je novi jednodimenzionalni spoj beta-TeVO₄ u kojem postoje frustrirani cik-cak magnetski lanci spinova $S=1/2$. Načinjena su detaljna mjerenja magnetske anizotropije ovog sustava u paramagnetskom i magnetski uređenom stanju. Magnetski uređeno stanje ima tri različite faze koje se jasno vide u našim mjerenjima, a promjena iz jedne faze u drugu popraćena je rotacijom magnetskih osi u jednoj od kristalnih ravnina. Obrada rezultata i karakterizacija tih kompliciranih magnetskih faza je u toku.

U Ljubljani su načinjena i detaljna mjerenja elektronske spinske rezonancije na dvodimenzionalnom spoju Fe₈Te₁₂O₃₂Cl₆ u kojem postoje ioni željeza s miješanom valencijom što rezultira prisustvom dva različita spina u ovom sistemu. Prijašnja mjerenja magnetske susceptibilnosti i njene anizotropije pokazali su da postoji fazni prijelaz pri 30K. Ispod tih temperatura uočen je ESR signal čije porijeklo bi moglo biti antiferomagnetska rezonancija ili bi mogao dolaziti od tzv. nerezonantne apsorpcije. Razumijevanje porijekla ovog signala te uređenog stanja tog sistema bit će jedna od tema iduće godine projekta.

Započeto je i proučavanje novog sustava [Te₃₂Ni₃₀Cl_{2.69}O₉₀][Ni_{3.10}Cl_{11.52}] u kojem ioni nikla koji nose spin $S=1$ tvore nakupine u obliku fullerena. Mjerenja magnetskog momenta sile pokazuju da postoji magnetsko uređenje ispod 30 K. U X području frekvencija ESR nema signala, ali mjerenja HF ESR-a koja su načinili kolege iz Ljubljane u Tallahasseeju pokazuju jasan signal i u paramagnetskom i u magnetski uređenom stanju. U nastavku projekta planiraju se mjerenja magnetske susceptibilnosti da bi se utvrdila efektivna magnetska dimenzionalnost ovog spoja te obrada dobivenih eksperimentalnih rezultata sa svrhom razumijevanja magnetski uređenog stanja ovog neobičnog sustava.



4. DVODIMENZIONALNI MATERIJALI S NOVIM SVOJSTVIMA

Financijer: DAAD-MZOS;

Voditelj projekta: Marko Kralj

Suradnici: Marin Petrović, Iva Šrut Rakić, Ida Delač Marion, Davor Čapeta (PMF, Zagreb), Borna Pelić (PMF, Zagreb)

U sklopu projekta realiziran je boravak Prof. dr.sc. T. Michelya u Zagrebu, a hrvatski članovi tima koji su posjetili Keln su B. Pelić, M. Petrović, te M. Kralj. Do sada dobiveni rezultati istraživanja grafena u sklopu ovog projekta i ostvarene razmjene, vrlo su obećavajući, a već su u tijeku 2014. godine objavljena dva znanstvena rada u časopisu Physical Review B koji su plod ove suradnje.

Ukupna sredstva nisu u potpunosti utrošena zbog smanjenog opsega realiziranih putovanja. Namjera je intenzivnijom razmjenom tijekom 2015. godine kompenzirati smanjenju realizaciju putovanja u 2014. Cilj u drugoj godini suradnje je kompletiranje započetih istraživanja prostorne i elektronske strukture dihalogenida, heksagonalnog bor-nitrida i strukturno modificiranog grafena, kao i transfera tih sintetiziranih uzoraka na izolatorske podloge, te objavljivanje barem još dva rada na projektu.

5. POTPIS DIRACOVIH ELEKTRONA U BEDT-TTF SOLIMA POD TLAKOM

Financijer: DAAD-MZOS

Voditelj projekta: Silvia Tomić

U Zagrebu: Mjerenja električne vodljivosti i Hall efekta na organskom 1D materijalu s uredjenjem naboja i uređenjem aniona (TMTTF)₂ReO₄ i (TMTTF)₂BF₄ u širokom rasponu temperatura na normalnom tlaku. Mjerenja dielektrične spektroskopije na organskom materijalu kapa-(BEDT-TTF)₂Cu₂(CN)₃ s osnovnim stanjem spinske tekućine.

u Stuttgartu: razvoj metode mjerenja optičke vodljivosti pod uniaksijanim tlakom; detaljna karakterizacija dc električnog transporta pod tlakom na uzorcima organskog 2D sistema s uredjenjem naboja kapa-(BEDT-TTF)₂Hg(SCN)₂Cl.

6. ISTRAŽIVANJE LIGAND-RECEPTOR VEZANJA U PRISUSTVU MOLEKULA KRIOPROTEKTANATA

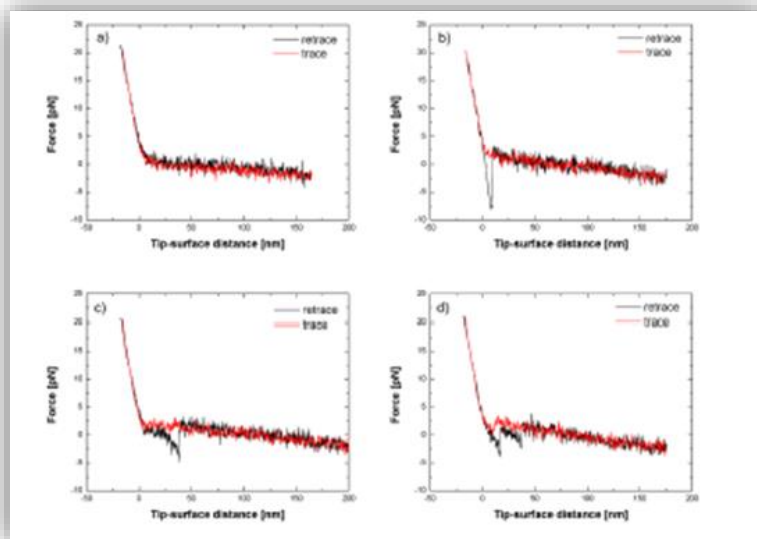
Financijer: MZOS –bilateralna Austrija

Voditelji projekta: T. Vuletić i A. Ebner (AU)

Suradnici: I. Delač Marion, I. Nikić, M. Leitner (AU), F. Kienberger (AU)

I. Delač Marion, I. Nikić u suradnji sa prof. Ebner sa Uni Linz. Istraživan je utjecaj krioprotektanata na avidin-biotin ligand-receptorski par vezan na tinjac, tehnikom AFM spektroskopije sile. Pronađeno je opadanje vjerojatnosti vezanja sa povećanjem udjela krioprotektanta u otapalu (vodi). Rad u pripremi za J. Mol. Recognition.

I. Nikić je održala predavanje na XBW 2014: *Investigation of molecular ligand-receptor recognition tuned by cryoprotectants*. Kolege iz Linza su u Zagrebu istraživali vezanje makromolekula na Au-podlogu uz pomoć QCM-D uređaja, tijekom posjete u rujnu, a u sklopu QCM-D radionice.



Slika 14 Mjerenje sile vezanja avidin-biotin

7. UTJECAJ IONA NA INTERAKCIJU LIPIDNIH MNOGODVOSLOJA: KADA VIŠEVALENTNI ION POSTAJE POLIION?

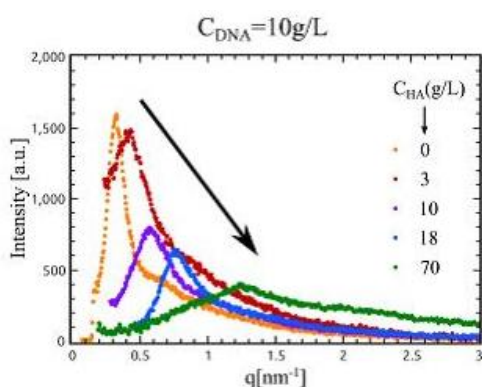
Financijer: MZOS – bilateralna Austrija

Voditelji projekta: T. Vuletić i G. Pabst (AU)

Suradnici: I. Delač Marion, K. Salamon, D. Grgičin

Kako je prof. Pabst u 2014 morao preseliti svoj laboratorij sa Institute of biophysics and nanosystems research koji je rasformiran odlukom austrijske Vlade te ga uspostaviti u sklopu Sveučilišta u Grazu, to su naše aktivnosti na projektu minimizirane. Svele su se na konzultacije sa prof. Pabstom oko naše publikacije: I. Delač Marion, D. Grgičin, K. Salamon, S. Bernstorff, T. Vuletić, Polyelectrolyte composite: Hyaluronic acid mixture with DNA, predano u *Macromolecules* 2014 gdje se intenzivno koristi SAXS (raspršenje X-zraka) za koju je prof. Pabst ekspert.

Također je prof. Pabst doveo svoju grupu na Božićnu radionicu biofizike (Motovun, 15-16/12 2014) koju organiziramo kako bi i mlađi suradnici uspostavili izravne kontakte. Posebice nam je važan bio kontakt prof. Pabsta i D. Grgičina koji bi po doktoratu (predviđeno za sredinu 2015) mogao kroz rad na ovoj bilateralu započeti svoje postdoktorsko usavršavanje. D. Grgičin bi uz stručnog suradnika dr. K. Salamona mogao stvoriti osnovu u ekspertizi korištenja SAXS tehnike u fizici meke materije na IFu i u RH. I. Delač Marion je održala predavanje „Polyelectrolyte composite: Hyaluronic acid mixture with DNA“ na XBW2014, kao i na 12.Školi biofizike. Na XBW2014 predavali su i mladi suradnici iz Graza: Peter Heftberger „Influence of domain size on structure and elastic fluctuations in complex lipid mixtures“; Benjamin Kollmitzer „Membrane domain interactions by Monte Carlo type analysis of osmotic stress data“



Slika 15 Promjena kutne ovisnosti raspršenja X-zraka po dodavanju polielektrolita Hialuronske kiseline u DNA otopinu



4. ZNANSTVENE PUBLIKACIJE OBJAVLJENE U 2014. GODINI

4.1 PUBLIKACIJE CITIRANE U WEB OF SCIENCE BAZI

1. M. Baczyk, G. Tarjus, M. Tissier, I. Balog,
Fixed points and their stability in the functional renormalization group of random field models,
J. Stat. Mech-Theory E. **6**, P06010 (20pp) (2014).
2. I. Balog, G. Tarjus, M. Tissier,
Critical behaviour of the random-field Ising model with long-range interactions in one dimension,
J. Stat. Mech-Theory E. **10**, P10017 (21pp) (2014).
3. I. Balog, M. Tissier, and G. Tarjus,
Same universality class for the critical behavior in and out of equilibrium in a quenched random field,
Phys Rev B **89** (10), 104201 (10pp) (2014).
4. R. Beuc, M. Movre, and B. Horvatić,
Time-efficient numerical simulation of diatomic molecular spectra,
Eur. Phys. J. D **68** (3), (8pp) (2014).
5. M. Biščan, Z. Kregar, N. Krstulović, S. Milošević,
Spectroscopic characterization of laser-produced GaAs plasma in helium and argon background gases,
Opt. Commun. **315**, 37-41 (2014).
6. J. Brozović, N. Demoli, N. Farkaš, M. Sušić, Ž. Alar, D. Gabrić Pandurić,
Properties of axially loaded implant-abutment assemblies using digital holographic interferometry analysis,
Dent. Mater. **30** (3), e17-e27 (2014)
7. X. Cui, C. Wang, A. Argondizzo, S. Garrett-Roe, B. Gumhalter, H. Petek,
Transient excitons at metal surfaces,
Nat. Phys. **10** (7), pp. 505-509 (2014).
8. N. Demoli, H. Skenderović, M. Stipčević,
Digital holography at light levels below noise using a photon-counting approach,
Opt. Lett. **39** (17), pp. 5010-5013 (2014).
9. A. Dengl, R. Beyer, T. Peterseim, T. Ivek, G. Untereiner, M. Dressel,
Evolution of ferroelectricity in tetrathiafulvalene-p-chloranil as a function of pressure and temperature,
J. Chem. Phys. **140** (24), 244511 (6pp) (2014).
10. T. Dubček, N. Šantić, D. Jukić, D. Aumiler, T. Ban, H. Buljan,
Synthetic Lorentz force in classical atomic gases via Doppler effect and radiation pressure,
Phys. Rev. A **89** (6), 063415 (5pp) (2014).
11. N. Erceg and I. Aviani,
Students' understanding of velocity-time graphs and the sources of conceptual difficulties,
Croat. J. Educ. **16** (1), 43-80 (2014).



12. N. Erceg, I. Aviani, V. Mešić,
Using photographs to elicit student ideas about physics: The case of an unusual liquid-level phenomenon,
Can. J. Phys. **92** (1), 9-17 (2014).
13. M. Herak, A. Grubišić Čabo, D. Žilić, B. Rakvin, K. Salamon, O. Milat, H. Berger,
Magnetic anisotropy of the spin tetramer system SeCuO₃ studied by torque magnetometry and ESR spectroscopy,
Phys. Rev. B **89**, 184411 (14pp) (2014).
14. V. Horvatić, S. Müller, D. Veza, Č. Vadla, J. Franzke,
Atmospheric helium capillary dielectric barrier discharge for soft ionization: determination of atom number densities in the lowest excited and metastable states,
Anal. Chem. **86** (1), 857-864 (2014).
15. V. Horvatić, S. Müller, D. Veza, Č. Vadla, J. Franzke,
Atmospheric helium capillary dielectric barrier discharge for soft ionization: broadening of spectral lines, gas temperature and electron number density,
J. Anal. At. Spectrom **29**, 498-505 (2014).
16. V. Horvatić, Č. Vadla, and J. Franzke,
Discussion of fundamental processes in dielectric barrier discharges used for soft ionization,
Spectrochim Acta B **100**, 52-61 (2014).
17. S. Jazbec, S. Vrtnik, Z. Jagličić, S. Kashimoto, J. Ivkov, P. Popčević, A. Smontara, Hae Jin Kim, Jin Gyu Kim, J. Dolinšek,
Electronic density of states and metastability of icosahedral Au-Al-Yb quasicrystal,
J. Alloy Compd. **586**, 343-348 (2014).
18. M. Jerčinović, N. Radić, M. Buljan, J. Grenzer, I. Delač-Marion, M. Kralj, I. Bogdanović-Radović, R. Hübner, P. Dubček, K. Salamon, S. Bernstorff,
Self-assembled growth of Ni nanoparticles in amorphous alumina matrix,
J. Nanopart. Res. **16** (3), 2296 (10pp) (2014).
19. W. Jolie, F. Craes, M. Petrović, N. Atodiresei, V. Caciuc, S. Blügel, M. Kralj, T. Michely, C. Busse,
Confinement of Dirac electrons in graphene quantum dots,
Phys. Rev. B **89**, 155435 (6pp) (2014).
20. I. Jurić and E. Tutiš,
Dark injection transient spectroscopy and density of states in amorphous organics,
Org. Electron. **15**, 226-239 (2014).
21. E. Klarić, M. Rakić, M. Marciuš, M. Ristić, I. Sever, Z. Tarle,
Optical effects of experimental light-activated bleaching procedures,
Photomed. Laser Surg. **32** (3), 160-167 (2014).
22. G. Kregar, N. Šantić, D. Aumiler, H. Buljan, T. Ban,
Frequency-comb-induced radiative force on cold rubidium atoms,
Phys. Rev. A **89**, 053421 (8pp) (2014).
23. G. Kregar, N. Šantić, D. Aumiler, T. Ban,
Radiation pressure force on cold rubidium atoms due to excitation to a non-cooling hyperfine level,
Eur. Phys. J. D **68** (12), (7pp) (2014).



24. Z. Kregar, R. Zaplotnik, M. Mozetič, S. Milošević,
Comparison of spatial distributions of atomic oxygen and hydrogen in ICP by means of catalytic probes and actinometry,
Vacuum **109**, 8-14 (2014).
25. J. Lago, I. Živković, J. O. Piatek, P. Alvarez, D. Hübner, F. L. Pratt, M. Díaz, T. Rojo,
Glassy dynamics in the low-temperature inhomogeneous ferromagnetic phase of the quantum spin ice YbSn₂O₇,
Phys. Rev. B **89**, 024421 (7pp) (2014).
26. I. Levatić, V. Šurija, H. Berger, I. Živković,
Dissipation processes in the insulating skyrmion compound Cu₂OSeO₃,
Phys. Rev. B **90**, 224412 (9pp) (2014).
27. D. Maričić, B. Vršnak, M. Dumbović, T. Žic, D. Roša, D. Hržina, S. Lulić, I. Romštajn, I. Bušić, K. Salamon, M. Temmer, T. Rollett, A. Veronig, N. Bostanjyan, A. Chilingarian, B. Mailyan, K. Arakelyan, A. Hovhannisyan, N. Mujić,
Kinematics of interacting icmes and related forrush decrease: case study,
Solar Phys. **289** (1), 351-368 (2014).
28. S. Marion and A. Šiber,
Ejecting phage DNA against cellular turgor pressure,
Biophys. J. **107** (8), 1924-1929 (2014).
29. T. Mertelj, N. Vujičić, T. Borzda, I. Vaskivskyi, A. Pogrebna, D. Mihailović,
Multichannel photodiode detector for ultrafast optical spectroscopy,
Rev. Sci. Instrum. **85** (12), 123111 (4pp) (2014).
30. K. Miwa, M. Sakaue, B. Gumhalter, H. Kasai,
Effects of plasmon energetics on light emission induced by scanning tunneling Microscopy,
J. Phys.: Condens. Matter **26**, 222001 (6pp) (2014).
31. M. Mozetič, K. Ostrikov, D. N. Ruzic, D. Curreli, U. Cvelbar, A. Vesel, G. Primc, M. Leisch, K. Jousten, O. B. Malyshev, J. H. Hendricks, L. Kövér, A. Tagliaferro, O. Conde, A. J. Silvestre, J. Giapintzakis, M. Buljan, N. Radić, G. Dražić, S. Bernstorff, H. Biederman, O. Kylián, J. Hanuš, S. Milošević, A. Galtayries, P. Dietrich, W. Unger, M. Lehocky, V. Sedlarik, K. Stana-Kleinschek, A. Drmota-Petrič, J. J. Pireaux, J. W. Rogers, M. Anderle,
Recent advances in vacuum sciences and applications,
J. Phys. D: Appl. Phys. **47**, 153001 (23pp) (2014).
32. G. Nikšić, I. Kupčić, O. S. Barišić, D. K. Sunko, and S. Barišić,
Multiband responses in high-T_c cuprate superconductors,
J. Supercond. Nov. Magn. **27** (4), 969-975 (2014).
33. M. Očko, S. Žonja, and M. Ivanda,
Grain growth from amorphous phase,
AIP Adv. **4**, 037125 (7pp) (2014).
34. A. A. Omrani, J. S. White, K. Prša, I. Živković, H. Berger, A. Magrez, Ye-Hua Liu, J. H. Han, H. M. Rønnow,
Exploration of the helimagnetic and skyrmion lattice phase diagram in Cu₂OSeO₃ using magnetoelectric susceptibility,
Phys. Rev. B **89**, 064406 (5pp) (2014).



35. D. Pelc, S. Marion, M. Požek, M. Basletić,
Role of microscopic phase separation in gelation of aqueous gelatin solutions,
Soft Matter **10**, 348-356 (2014).
36. M. Pinterić, M. Čulo, O. Milat, M. Basletić, B. Korin-Hamzić, E. Tafra, A. Hamzić, T. Ivek, T. Peterseim, K. Miyagawa, K. Kanoda, J. A. Schlueter, M. Dressel, and S. Tomić,
Anisotropic charge dynamics in the quantum spin-liquid candidate κ -(BEDT-TTF)(2)Cu-2(CN)(3),
Phys. Rev. B **90** (19), 195139 (13pp) (2014).
37. A. Pisoni, J. Jaćimović, O.S. Barišić, M. Spina, R. Gaál, L. Forró, E. Horváth,
Ultra-low thermal conductivity in organic-inorganic hybrid perovskite CH₃NH₃PbI₃,
J. Phys. Chem. Lett. **5** (14), 2488-2492 (2014).
38. A. Pogrebna, N. Vujičić, T. Mertelj, T. Borzda, G. Cao, Z. A. Xu, J. -H. Chu, I. R. Fisher, D. Mihailovic,
Spectrally resolved femtosecond reflectivity relaxation dynamics in undoped spin-density wave 122-structure iron-based pnictides,
Phys. Rev. B **89** (16), 165131 (9pp) (2014).
39. M. Prester, Đ. Drobac, Ž. Marohnić,
Magnetic dynamics studies of the newest-generation iron deficiency drugs based on ferumoxytol and iron isomaltoside 1000,
J. Appl. Phys. **116** (4), 043910 (7pp) (2014).
40. G. Remenyi, K. Biljaković, D. Starešinić, D. Dominko, R. Ristić, E. Babić, I. A. Figueroa, H. A. Davies,
Looking for footprint of bulk metallic glass in electronic and phonon heat capacities of Cu₅₅Hf₄₅ x Ti x alloys,
Appl. Phys. Lett. **104**, 171906 (4pp) (2014).
41. S. Schumacher, F. Huttmann, M. Petrović, C. Witt, D. F. Förster, C. Vo-Van, J. Coraux, A. J. Martínez-Galera, V. Sessi, I. Vergara, R. Rückamp, M. Grüninger, N. Schleheck, F. M. zu Heringdorf, P. Ohresser, M. Kralj, T. O. Wehling, and T. Michely,
Europium underneath graphene on Ir(111): Intercalation mechanism, magnetism, and band structure,
Phys. Rev. B **90** (23), 235437 (11pp) (2014).
42. S. Vdović, M. Rakić, and G. Pichler,
Study of the satellite bands of RbCs molecule in the near UV,
J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transf. **144**, 86-91 (2014).
43. N. Vujičić, G. Kregar, T. Ban, D. Aumiler, G. Pichler,
Frequency comb polarization spectroscopy of multilevel rubidium atoms,
Eur. Phys. J. D **68** (9), 1-8 (2014).
44. M. Wencka, M. Hahne, A. Kocjan, S. Vrtnik, P. Koželj, D. Korže, Z. Jagličić, M. Sorić, P. Popčević, J. Ivkov, A. Smontara, P. Gille, S. Jurga, P. Tomeš, S. Paschen, A. Ormeci, M. Armbrüster, Y. Grin, J. Dolinšek,
Physical properties of the InPd intermetallic catalyst,
Intermetallics **55**, 56-65 (2014).



45. J. S. White, K. Prša, P. Huang, A. A. Omrani, I. Živković, M. Bartkowiak, H. Berger, A. Magrez, J. L. Gavilano, G. Nagy, J. Zang, H. M. Rønnow, **Electric-Field-Induced Skyrmion Distortion and Giant Lattice Rotation in the Magnetoelectric Insulator Cu₂OSeO₃**, Phys. Rev. Lett. **113**, 107203 (5pp) (2014).
46. R. Zaplotnik, Z. Kregar, M. Biščan, A. Vesel, U. Cvelbar, M. Mozetič, S. Milošević, **Multiple vs. single harmonics AC-driven atmospheric plasma jet**, EPL, **106**, 25001 (6pp) (2014).
47. V. Zlatić, G. R. Boyd, and J. K. Freericks, **Universal thermopower of bad metals**, Phys. Rev. B **89** (15), 155101 (5pp) (2014).
48. I. Živković, J. S. White, H. M. Rønnow, K. Prša, H. Berger, **Critical scaling in the cubic helimagnet Cu₂OSeO₃**, Phys. Rev. B **89**, 060401 (R) (5pp) (2014).

4.2 PUBLIKACIJE CITIRANE SAMO U SCOPUS BAZI

1. V. Šantak, R. Zaplotnik, S. Milošević, E. Klarić, Z. Tarle, **Ubrzavanje procesa izbjeljivanja zuba atmosferskim plazmenim mlazom = Atmospheric pressure plasma jet as an accelerator of tooth bleaching**, Acta stomatol Croat. **48** (4), 268-278 (2014).

45

4.3 PUBLIKACIJE SA KONFERENCIJA OBJAVLJENE U ZBORNICIMA RADOVA

1. S. Ercegović Ražić, Z. Kregar, S. Milošević, J. Peran, **Optimising of Inductively Coupled RF Oxygen Plasma for Hydrophilicity Improvement of Cellulose based Materials**, Book of proceedings of the 7th International Textile, Clothing & Design Conference - Magic World of Textiles, Hursa Šajatović A. & Vujasinović E. (ur.). Zagreb : University of Zagreb, Faculty of Textile Technology, 2014. 357-362
2. M. Orlić, Z. Kregar, M. Biščan, S. Milošević, J. Dobrinić, **Analysis of ancient metal coin using different experimental techniques and methods of multivariate analysis**, in SGEM Conference on antropology, archaeology, history and philosophy : conference proceedings (SGEM, Sofia, 2014), pp. 315-322.



4.4 OSTALE PUBLIKACIJE

1. N. Erceg, I. Aviani, V. Mesić, Z. Kaliman, and D. Kotnik-Karuza, *Probing students' conceptual knowledge of satellite motion through the use of diagram*, *Rev. Mex. Fis. E* **60**, 75-85 (2014).
2. Ivica Aviani, *Energija, nove mogućnosti - 1. Dio*, *Priroda* **9**, 26-30 (2014).
3. Ivica Aviani, *Energija, nove mogućnosti - 2. Dio*, *Priroda* **11**, 34-39 (2014).

4.5 KNJIGE

1. B. Milotić, B. Mikuličić, S. Prelovšek- Peroš, I. Aviani, *Otkrivamo fiziku 8*, udžbenik fizike u osmom razredu osnovne škole, (Školska knjiga, Zagreb, 2014)
2. S. Prelovšek- Peroš, B. Mikuličić, B. Milotić, I. Aviani, *Otkrivamo fiziku 7*, udžbenik fizike u sedmom razredu osnovne škole, (Školska knjiga, Zagreb, 2014)
3. Veljko Zlatić and Rene Monnier, *Modern Theory of Thermoelectricity*, (Oxford University Press, Oxford, 2014)

4.6 UREDNIČKE KNJIGE

1. A. Hozić and T. Vuletić, editors, *Book of Abstracts*, The 12th Greta Pifat Mrzljak International School of Biophysics: Biomolecular Complexes and Assemblies Sep27-Oct6 2014. (Institut Ruđer Bošković, Hrvatsko biofizičko društvo, Zagreb, 2014)
2. M. Kralj, J. Coraux, H. Buljan, editors, *Booklet of abstracts*, (Institute of Physics, Zagreb, 2014) http://eweg.neel.cnrs.fr/images/EWEG2D_Book-of-abstracts.pdf.
3. N. Krstulović, Z. Kregar, editors, *Program i knjiga sažetaka = Programme and book of abstracts*, (Hrvatsko Vakuumsko Društvo = Croatian Vacuum Society, Zagreb, 2014) https://bib.irb.hr/datoteka/743017.Book_of_Abstracts.pdf.
4. A. Smontara, editor in *C-MAC days 2014: proceedings*, (Institute of Physics, Zagreb, 2014) <http://cmacdays2014.ifs.hr/wp-content/uploads/manual/boa.pdf>.



4.7 POGLAVLJA U KNJIGAMA

1. A. Smontara and J. Herak,
Davor Pavuna: život s fizikom i gitarom = Davor Pavuna : life in physics with a guitar,
in Ugledni hrvatski znanstvenici u svijetu = Distinguished Croatian Scientists in the World, 7. dio, edited by Janko Herak (Hrvatsko-američko društvo, Zagreb, 2014) pp. 26 – 38, pp. 154 -166.

4.8 PATENTNE PRIJAVE I PATENTI

1. M. Prester and D. Drobac,
Patent Application WO 2012/127255 (2012) (sa objavljenim Written Opinion of the International Search Authority, afirmativnim u svim patentnim zahtjevima i kriterijima patentibilnosti);
US patent application US 2014/0007596 A1 (2014).
2. M. Rakić, S. Vdović, N. Šantić, M. Biščan, D. Aumiler,
Device for production of optical elements,
patentna prijava PCT/HR2014/000036, 2014.
2. M. Rakić, M. Biščan, Z. Kregar,
Optical spectrometer,
patentna prijava PCT/HR2014/000029, 2014.

4.9 ILUSTRACIJE

1. A. Šiber,
Ilustracija za News & Views članak u Nature Physics 10, 185 (2014), "A triangular affair", M. Engel and S. C. Glotzer, veljača 2014. (kvazikristalni vitraj).



5. SUDJELOVANJE NA KONFERENCIJAMA I RADIONICAMA

5.1 POZVANA PREDAVANJA

1. **Barišić, Osor Slaven**; Barišić, Slaven
High-energy anomalies in covalent high- T_c cuprates with large Hubbard U_d on copper, International School and Workshop on Electronic Crystals (ECRYS 2014), August 11-23, 2014, Cargèse, Corse, France
2. **Bišćan, Marijan**
Upotreba laserski proizvedenih plazmi u analitičke i proizvodne svrhe structure, 21st International scientific meeting on vacuum science and techniques, Samobor, Croatia, May 2014 : programme and book of abstracts, Krstulović, Nikša; Kregar, Zlatko (ur.). Zagreb : Hrvatsko vakuumsko društvo, 2014.
3. **Dominko, Damir**; Starešinić, Damir; Jurić, Ivan; Biljaković, Katica; Đekić, Maja; Salčinović Fetić, Amra; Šrut Rakić, Iva; Siketić, Zdravko; Jakšić, Milko
Fingerprints of hopping conductivity in disordered charge density wave systems, International research school and workshop on electronic crystals, ECRYS 2014, N. Kirova (ur.). LPTMS, CNRS & University Paris-sud, France University Paris, 2014.
4. Ivkov, Jovica; Radić, Nikola; Salamon Krešo; **Sorić, Marija**
Investigation of thermal stability of Al-Mo films, C-MAC Days 2014, 8. - 11. 12. 2014, Zagreb, Croatia : proceedings, Smontara, Ana (ur.). Zagreb : Institute of Physics, 2014.
5. **Kralj, Marko**
Exploring and exploiting intercalation of epitaxial graphene, The European Workshop on Epitaxial Graphene and 2D Materials (EWEG/2D'2014), Primošten, Hrvatska, 2014.
6. **Kralj, Marko**
Exploring the mechanism behind the alkali metal intercalation process in epitaxial graphene, 73 IUVSTA Workshop on Nanostructures on two-dimensional solids, Eisenertz, Austrija, 2014.
7. **Kralj, Marko**
"Chemical" and "Mechanical" engineering of epitaxial graphene, C-MAC Days 2014, 8. - 11. 12. 2014, Zagreb, Croatia : proceedings, Smontara, Ana (ur.). Zagreb : Institute of Physics, 2014.
8. **Kregar, Zlatko**
Optical and catalytic probe investigation of inductively coupled plasma, 21st International scientific meeting on vacuum science and techniques, Samobor, Croatia, May 2014 : programme and book of abstracts, Krstulović, Nikša; Kregar, Zlatko (ur.). Zagreb : Hrvatsko vakuumsko društvo, 2014.
9. **Milošević, Slobodan**
Tailoring plasma sources and their diagnostics in various applications, 9th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing, Bohinj, Slovenia, 19.- 23.1.2014.



10. Pinterić, Marko; **Ivek, Tomislav**; Čulo, Matija; Basletić, Mario; Tafra, Emil; Milat, Ognjen; Korin-Hamzić, Bojana; Dressel, Martin; Schweitzer, Dieter; Schlueter, John A.; Miyagawa, K; Kanoda, K; Tomić, Silvia
What is the origin of anomalous dielectric response in layered organic crystals?, ICSM2014 Abstracts, Oesterbacka, Ronald (ur.). Turku : University of Turku, 2014.
11. **Popčević, Petar**; Batistić, Ivo; Velebit, Kristijan; Živković, Ivica; Barišić, Neven; Tutiš, Eduard; Smontara, Ana; Sidorenko, J.; Jaćimović, J.; Tsyrlin, N.; Piatek, J.; Berger, H.; Forro, Laszlo
Evolution of electronic scattering on frustrated magnetic system under pressure, From Solid State Physics to Biophysics VII, International Conference - From Basic to Live Sciences : Abstracts of the 7th conference, Cavtat, Dubrovnik, 7.- 14. lipanj 2014.
12. **Smontara, Ana**
C-MACdays2014, European C-MAC EuroSchool "Intermetallic Compounds and Energy Applications", Liverpool, UK., 16-20 June, 2014.
13. **Šiber, Antonio**
Many-body contact repulsion of deformable disks, C-MAC Days 2014, 8. - 11. 12. 2014, Zagreb, Croatia : proceedings, Smontara, Ana (ur.). Zagreb : Institute of Physics, 2014.
14. **Šiber, Antonio**
Condensing DNA in viruses: the shapes and the energies, „Regional Biophysics Conference RBC, Smolenice, Slovačka 15-20 May, 2014.
15. **Šrut Rakić, Iva**; Mikšić Trontl, Vesna; Pervan, Petar; Craes, Fabian; Jolie , Wouter; Busse, Carsten; Kralj, Marko
Effects of nanoscale structural modulation on graphene's electronic structure, 21st International scientific meeting on vacuum science and techniques, Samobor, Croatia, May 2014 : programme and book of abstracts, Krstulović, Nikša; Kregar, Zlatko (ur.). Zagreb : Hrvatsko vakuumsko društvo, 2014.
16. **Tomeš, Petr**; Ikeda, M.; Martelli, V.; Popčević, Petar; Smontara, Ana; Krellner, C.; Baitinger, M.; Nguen, D.; Grin, Y.; Paschen, S.
Thermoelectric properties of Ba₈Au_{5.25}Ge_{40.3□0.45} type-I clathrate, C-MAC Days 2014, 8. - 11. 12. 2014, Zagreb, Croatia : proceedings, Smontara, Ana (ur.). Zagreb : Institute of Physics, 2014.
17. **Tutiš, Eduard**
Charge and entropy flow in dense polaronic liquid, From Solid State to Biophysics VII, International Conference - From Basic to Live Sciences, Cavtat, Dubrovnik, Croatia, 7.-14.06.2014.
18. **Velebit, Kristijan**; Popčević, Petar; Batistić, Ivo; Berger, H.; Dressel, M.; Smontara, Ana; Barišić, Neven; Forró, Laszlo; Tutiš, Eduard
Imprints of nanostructured and Mott phase in optical phonons and continua of 1T-TaS₂, International school and workshop on electronic crystals (ECRYS 2014) : abstracts, Kirova, N. (ur.). Orsay : University Paris-sud, 2014.



5.2 PREDAVANJA I USMENA SAOPĆENJA

1. **Aumiler, Damir**
Centre for Advanced Laser Techniques (CALT),
Godišnja skupština COST MP1203 akcije Advanced X-ray spatial and temporal metrology, Dubrovnik, Hrvatska, 2014.
2. **Aviani, Ivica**; Erceg, Nataša; Mešić, Vanes
Probing the influence of the teaching method on students' ability to identify real forces in diagrams, GIREP-MPTL International Conference on Teaching, Learning Physic : Book of abstracts. Palermo, Italy : University of Palermo, 2014.
3. **Ban, Ticijana**
Frequency comb induced radiative force on cold rubidium atoms,
The Brijuni Conference: Self organizing matter and emergence, Brijuni, Croatia, 25.8.-30.9. 2014.
4. **Batistić, Ivo**; Sorić, Marija; Ivkov, Jovica; Popčević, Petar; Tutiš, Eduard; Hahne, Michael; Gille, Peter; Smontara, Ana
DFT modeling and transport properties of PdGa and PdIn compounds, C-MAC Days 2014, 8. - 11. 12. 2014, Zagreb, Croatia : proceedings, Smontara, Ana (ur.). Zagreb : Institute of Physics, 2014.
5. **Biljaković, Katica**
Fingerprint of glasses in low temperature thermodynamics, Metglass Workshop, Metallic glasses: past, present & future, Sarajevo, 25 - 28 September 2014 : Programme and the Book of Abstracts, Salčinović Fetić, Amra (ur.). Sarajevo, Bosnia and Herzegovina : Physical Society in Bosnia and Herzegovina, 2014.
6. Biščan, Marijan; Jarić, Ognjen; Kos, Domagoj; **Kregar, Zlatko**; Krstulović, Nikša; Milošević, Slobodan
Comparison of nitrogen plasma spectral observations from various plasma sources, 15th Joint Vacuum Conference, JVC15, Vienna, June 15-20, 2014: programme schedule and book of abstracts, Werner, Wolfgang S. M. ; Bellissimo, Alessandra (ur.). Wiena : Austrian Vacuum Society, 2014.
7. **Čulo, Matija**; Basletić, Mario; Tafra, Emil; Hamzić, Amir; Korin-Hamzić, Bojana.
Investigation of the phase diagram of manganites, 16th International Conference on Thin Films: Programme and book of abstracts / Radić, Nikola ; Zorc, Hrvoje (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.
8. **Delač Marion, Ida**
Polyelectrolyte composite: Hyaluronic acid mixture with DNA,
9th Christmas Biophysics Workshop, Buzet, Croatia, 15.-16. December 2014.
9. **Dominko, Damir**
Mechanisms of variable range hopping (VRH), Metglass Workshop, Metallic glasses: past, present & future, Sarajevo, 25 - 28 September 2014 : Programme and the Book of Abstracts, Salčinović Fetić, Amra (ur.). Sarajevo, Bosnia and Herzegovina : Physical Society in Bosnia and Herzegovina, 2014.
10. **Dubček, Pavo**; Pivac, Branko; Radić, Nikola; Krstulović, Nikša; Biščan, Marijan
Laser annealed aluminium nanoparticle production, 16th International Conference on Thin Films : Programme and book of abstracts, Radić, Nikola ; Zorc, Hrvoje (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.



11. Đekić, Maja; Salčinović Fetić, Amra; **Dominko, Damir**; Šrut Rakić, Iva; Salamon, Krešimir, Starešinić, Damir; Biljaković, Katica; Schäfer, Hanjo; Demsar, Jure; Socol, Gabriel; Ristescu, Carmen; Mihailescu, Ion N.; Siketić, Zdravko; Bogdanović Radović, Iva; Marcus, Jacques
K0.3MoO3 thin films with charge density waves (CDW), Metglass Workshop, Metallic glasses: past, present & future, Sarajevo, 25 - 28 September 2014 : Programme and the Book of Abstracts, Salčinović Fetić, Amra (ur.). Sarajevo, Bosnia and Herzegovina : Physical Society in Bosnia and Herzegovina, 2014.
12. **Grgičin, Danijel**; Vurnek, Damir; Vuletić, Tomislav
A dynamics study of a structural problem: DNA melting studied by electrical transport, 9th Christmas Biophysics Workshop, Buzet, Croatia, 15.-16. December 2014
13. **Herak, Mirta**; Žilić, Dijana; Grubišić Čabo, Antonija; Rakvin, Boris; Salamon, Krešimir; Milat, Ognjen; Berger, Helmuth
Magnetic anisotropy of spin tetramer system SeCuO3 studied by torque magnetometry and ESR spectroscopy, Dynamics in Soft Matter Probed by Advanced EPR Techniques, Žilić, Dijana ; Ilakovac Kveder, Marina (ur.). Zagreb : Ruđer Bošković Institute, 2014.
14. Ivkov, Jovica; Radić, Nikola; Salamon, Krešimir; **Sorić, Marija**
Investigation of thermal stability of Al-Mo thin films, 16th International Conference on Thin Films: Programme and book of abstracts, Radić, Nikola ; Zorc, Hrvoje (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.
15. **Jurić, Ivan**; Tutiš, Eduard
Signature of the electronic density of states in the dark injection transient record, International Conference on Simulation of Organic Electronics and Photovoltaics – Mallorca 2014, Rustaller, Beat (ur.). 2014.
16. **Marion, Sanjin**; Perez Berna, Ana J.; San Martin, Carmen; Šiber, Antonio
DNA with condensed proteins in confinement, 9th Christmas Biophysics Workshop, Buzet, Croatia, 15.-16. December 2014.
17. **Milat, Ognjen**; Radić, Nikola; Demoli, Nazif
Topography of thin film buckling patterns, 16th International Conference on Thin Films : Programme and book of abstracts, Radić, Nikola ; Zorc, Hrvoje (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.
18. Pinterić, Marko; Čulo, Matija; Milat, Ognjen; Basletić, Mario; Korin-Hamzić, Bojana; Tafra, Emil; Hamzić, Amir; Ivek, Tomislav; Dressel, Martin; Schlueter, John A.; Miyagawa, K.; Kanoda, Kazushi; **Tomić, Silvia**
What is the origin of anomalous dielectric response in the spin liquid organic system kappa-(BEDT-TTF)2Cu2(CN)3: an in-depth study of anisotropic charge dynamics, International Research School and Workshop on Electronic Crystals ECRYS 2014, Kirova, Natasha (ur.). Orsay : LPTMS, CNRS and University Paris-Sud, 2014.
19. **Petrović, Marin**
The mechanism and effects of graphene intercalation, 16th International Conference on Thin Films: Programme and book of abstracts, Radić, Nikola ; Zorc, Hrvoje (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.
20. **Prester, Mladen**
Magnetic dynamics of the collective spin reversal: The case of magnetic relaxations in ferromagnetic alloys, European Workshop Fusion in Dubrovnik, Dubrovnik, 4.-7. travanj 2014.



21. **Prester, Mladen**; Drobac, Đuro; Marohnić, Željko
Magnetic dynamics studies of the metallic glass $\text{Fe}_x\text{Ni}_{80-x}\text{B}_{18}\text{Si}_2$ system, Metglass Workshop, Metallic glasses: past, present & future, Sarajevo, 25 - 28 September 2014 : Programme and the Book of Abstracts, Salčinović Fetić, Amra (ur.). Sarajevo, Bosnia and Herzegovina : Physical Society in Bosnia and Herzegovina, 2014.
22. Remenyi, Gyorgy; **Biljaković, Katica**; Starešinić, Damir; Dominko, Dmair; Ristić, Ramir; Babić, Emil; Figueroa, I. A.; Davies, H. A.
Analysis of heat capacities of metallic glass alloys $\text{Cu}_{55}\text{Hf}_{45}\text{Tix}$, Metglass Workshop, Metallic glasses: past, present & future, Sarajevo, 25 - 28 September 2014 : Programme and the Book of Abstracts, Salčinović Fetić, Amra (ur.). Sarajevo, Bosnia and Herzegovina : Physical Society in Bosnia and Herzegovina, 2014.
23. **Skenderović, Hrvoje**
Digitalna holografija i primjene, V. radionica Sekcije za primijenjenu i industrijsku fiziku Hrvatskog fizikalnog društva, Zagreb, 16. i 17. prosinca 2014 : knjiga sažetaka, Gracin, Davor ; Juraić, Krunoslav (ur.). 2014.
24. **Šrut Rakić, Iva**; Mikšić Trontl, Vesna; Pervan, Petar; Craes, Fabian; Jolie , Wouter; Busse, Carsten; Lazić, Predrag; Kralj, Marko
Effects of nanoscale structural modulation on graphene's electronic structure, 16th International Conference on Thin Films : programme and book of abstracts, Radić, Nikola ; Zorc, Hrvoje (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.
25. **Šurija, Vinko**
Determination of magnetic structure and magnon excitation levels in quasi 0D tetramer system CuSeO_3 , 'Fusion in Dubrovnik' (CRO-UK workshop), Dubrovnik, 2.3.2014 – 4.3.2014.

5.3 POSTERI I SAŽECI

1. **Ban, Ticijana**; Aumiler, Damir
Centre for Advanced Laser Techniques (CALT), European Integrated Center for the Development of New Metallic Alloys and Compounds (C-MAC) Days 2014, Zagreb, 2014.
2. **Biljaković, Katica**
Fingerprint of glasses in low temperature thermodynamics, Metglass Workshop, Metallic glasses: past, present & future, Sarajevo, 25 - 28 September 2014 : Programme and the Book of Abstracts, Salčinović Fetić, Amra (ur.). Sarajevo, Bosnia and Herzegovina : Physical Society in Bosnia and Herzegovina, 2014.
3. Čulo, Matija; **Tafra, Emil**; Basletić, Mario; Tomić, Silvia; Hamzić, Amir; Korin-Hamzić, Bojana; Dressel, Martin; Schlueter, John A.
Temperature dependence of anisotropic resistivity and hall coefficient of the spin-liquid candidate $\kappa\text{-(BEDT-TTF)}_2\text{Cu}_2(\text{CN})_3$, International Research School and Workshop on Electronic Crystals ECRYS 2014, Kirova, Natasha (ur.). Orsay : University Paris-Sud, 2014.
4. **Delač Marion, Ida**
Polyelectrolyte composite: Hyaluronic acid mixture with DNA, 12th Greta Pifat Mrzljak International School of Biophysics, Primošten, Hrvatska



5. **Delač Marion, Ida**
Influence of matrix on self-assembly of Ge quantum dots in amorphous silica alumina and mullite based multilayers, XVI. Annual Linz Winter Workshop 2014, Austria (31.01.-03.02.2014.)
6. **Delač Marion, Ida**; Grgičin, Danijel; Salamon, Krešimir; Bernstorff, S.; Vuletić, Tomislav
Polyelectrolyte composite: Hyaluronic acid mixture with DNA, 18th IUPAB Congress, Brisbane (03.-07.8.2014.).
7. **Dominko, Damir**
Mechanisms of variable range hopping (VRH), Metglass Workshop, Metallic glasses: past, present & future, Sarajevo, 25 - 28 September 2014 : Programme and the Book of Abstracts, Salčinović Fetić, Amra (ur.). Sarajevo, Bosnia and Herzegovina : Physical Society in Bosnia and Herzegovina, Zmaja od Bosne 33, Sarajevo, 2014.
8. **Erceg, Nataša**; Aviani, Ivica; Mešić, Vanes; Kaliman, Zoran; Kotnik-Karuza, Dubravka
Probing students' conceptual knowledge of satellite motion by use of diagrams, GIREP-MPTL International Conference on Teaching/Learning Physic, Book of abstracts, Palermo : University of Palermo, 2014.
9. **Grgičin, Danijel**; Dolanski Babić, Sanja; Podgornik, Rudi; Tomić, Silvia
Dynamics and structure of deoxyribonucleic acid salt solutions: influence of counterion valency, From Solid State to Biophysics, International Conference - From Basic to Live Sciences : Abstracts of the 7th conference, Pavuna, Davor and Forro, Laszlo (ur.). Lausanne, 2014.
10. **Herak, Mirta**
Torque magnetometry as a sensitive probe for measuring magnetic anisotropy in paramagnetic and magnetically ordered states of magnetic systems, C-MAC Days 2014, 8. - 11. 12. 2014, Zagreb, Croatia : proceedings, Smontara, Ana (ur.). Zagreb : Institute of Physics, 2014.
11. **Herak, Mirta**; Žilić, Dijana; Grubišić Čabo, Antonija; Salamon, Krešimir; Rakvin, Boris; Milat, Ognjen; Berger, Helmuth
Magnetic anisotropy of spin tetramer system SeCuO₃ studied by torque magnetometry and ESR spectroscopy, The International Conference on Strongly Correlated Electron Systems, Grenoble, France, July 7- July 11, 2014.
12. **Jerčinović, Marko**; Buljan, Maja; Radić, Nikola; Bogdanović-Radović, Ivančica; Novosel, Nikolina; Zadro, Krešo; Dubček, Pavo; Salamon, Krešimir; Bernstorff, Sigrid
Self-assembly of Ni nanoparticles in amorphous matrix : dependence on deposition conditions, 16th International Conference on Thin Films : Programme and book of abstracts, Radić, Nikola ; Zorc, Hrvoje (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.
13. Jerčinović, Marko; Radić, Nikola; Buljan, Maja; Genzer, Joerg; **Delač Marion, Iva**; Kralj, Marko; Bogdanović Radović, Iva; Hübner, R.; Dubček, Pavo; Salamon, Krešimir; Bernstorff, Sigrid
Self-assembled growth of Ni nanoparticles in amorphous alumina matrix, E-MRS 2014 Spring Meeting, Symposium : H ALTECH 2014 - Analytical techniques for precise characterization of nanomaterials?. Lille, Francuska, 2014.



14. **Kralj, Marko**
Graphene and related 2D structures research unit of the CEMS center, C-MAC Days 2014, 8. - 11. 12. 2014, Zagreb, Croatia : proceedings, Smontara, Ana (ur.). Zagreb : Institute of Physics, 2014.
15. **Krce, Lucija**; Bajan, Tamara; Krstulović, Nikša; Aviani, Ivica
Laser synthesis and AFM characterization of colloidal silver nanoparticles, 12th Greta Pifat-Mrzljak International School of Biophysics.
16. **Kregar, Gordana**; Šantić, Neven; Buljan, Hrvoje; Ban, Ticijana; Aumiler, Damir
Frequency-comb-induced radiative force on cold rubidium atoms, DOQS 2014: Workshop on Many-body Dynamics and Open Quantum Systems, Andrew Daley, Stephan Kuhr (ur.). Glasgow, 2014.
17. **Krstulović, Nikša**; Kos, Domagoj; Biščan, Marijan; Salamon, Krešimir
GaAs thin films deposited by colliding laser produced plasma, 16th International Conference on Thin Films: Programme and book of abstracts, Radić, Nikola ; Zorc, Hrvoje (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.
18. **A. Löhle**, E. Rose, M. Čulo, E. Tafra, M. Basletić, B. Korin-Hamzić, and M. Dressel
Experimental setup for Hall effect measurements under pressure on low dimensional organic conductors, International Research School and Workshop on Electronic Crystals ECRYS, 2014., Korzika
19. **Marion, Sanjin**; A. J. Perez-Berna, C. San Martin, A. Šiber
DNA with condensing proteins in confinement, The 12th Greta Pifat-Mrzljak International School of Biophysics, Primošten, Hrvatska, 27.-6.10.2014. – financirano iz VIF-a
20. **Očko, Miroslav**; Buljan, Maja; Radić, Nikola; Salamon, Krešimir; Car, Tihomir; Bernstorff, Sigrid
Transport properties of multilayers composed of germanium nanowires grown in alumina deposited on glass covered with ito nanolayer, ICTF16 programme and book of abstracts, Radić, Nikola ; Zorc, Hrvoje (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.
21. **Petrović, Marin**
Wrinkles of graphene on Ir(111) – internal structure and long-range ordering, European Workshop on Epitaxial Graphene and 2D materials (EWEG/2D), Primošten, Hrvatska, 15.-19. lipnja 2014.
22. **Petrović, Marin**
Characterizing wrinkles of graphene on Ir(111), 21st International Scientific meeting on vacuum science and techniques, Samobor, Hrvatska, 8.- 9. svibnja 2014.
23. **Popčević, Petar**; Jaćimović, Jaćim; Arakcheeva, Alla; Prša, Krunoslav; Berger, Helmuth; Smontara, Ana; Forró, László
Physical and structural properties of incommensurately modulated Fe_{2-x}Ge intermetallic, C-MAC Days 2014, 8. - 11. 12. 2014, Zagreb, Croatia : proceedings, Smontara, Ana (ur.). Zagreb : Institute of Physics, 2014.
24. Popčević, Petar; **Velebit, Kristijan**; Bilušić, Ante; Gille, Peter; Smontara, Ana
Transport in high quality decagonal quasiperiodic monocrystals d - AlCoNi vs d - AlCoCu, 2014, 8. - 11. 12. 2014, Zagreb, Croatia : proceedings, Smontara, Ana (ur.). Zagreb : Institute of Physics, 2014.



25. **Radić, Nikola**; Salamon, Krešimir; Očko, Miroslav; Bogdanović-Radović, Iva; Bernstorff, Sigrid
Structural, morphological and electrical properties of TaxN thin films, E-MRS 2014 Spring Meeting, Symposium G?. Lille, Francuska, 2014.
26. **Rakić, Mario**; Pichler, Goran
Optical frequency comb on potassium D1 resonance line, Programme and book of abstracts, Krstulović, Nikša ; Kregar, Zlatko (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.
27. Remenyi, Gyorgy; **Biljaković, Katica**; Starešinić, Damir; Dominko, Dmair; Ristić, Ramir; Babić, Emil; Figueroa, I. A.; Davies, H. A.
Analysis of heat capacities of metallic glass alloys Cu55Hf45xTix, Metglass Workshop, Metallic glasses: past, present & future, Sarajevo, 25 - 28 September 2014 : programme and the book of abstracts, Salčinović Fetić, Amra (ur.). Sarajevo, Bosnia and Herzegovina : Physical Society in Bosnia and Herzegovina, Zmaja od Bosne 33, Sarajevo, 2014.
28. **Ristić, Ramir**; Zadro, Krešo; Cooper, John Robert; Ivkov, Jovica; Babić, Emil
Vegard`s Law and Properties of Amorphous Copper, Yucomat 2014, Uskoković, Dragan ; Radmilović, Velimir (ur.). Beograd : Materials Research Society of Serbia, 2014.
29. Salčinović Fetić, Amra; Đekić, Maja; **Jurić, Ivan**; Dominko, Damir; Starešinić, Damir; Katica Biljaković
Variable range hopping conductivity in nanocrystalline films of K0.3MoO3, ICTF 16, Dubrovnik, 2014.
30. **Salamon, Krešimir**; Milat, Ognjen; Radić, Nikola; Očko, Miroslav; Bernstorff, Sigrid
The effects of deposition conditions and annealing temperature on the structure and morphology of ta-n thin films, ICTF16 programme and book of abstracts, Radić, Nikola ; Zorc, Hrvoje (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.
31. **Salamon, Krešimir**
X-ray study of deffects and nanomorphology in tantalum nitride thin films, 21st International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique, Samobor, 8-9 May 2014.
32. Sorić, Marija; Popčević, Petar; Batistić, Ivo; **Smontara, Ana**
Intermetallic compounds: from crystal structure to physical properties, From Solid State Physics to Biophysics VII, International Conference - From Basic to Life Sciences, Cavtat, Hrvatska, 7-14. 06. 2014.
33. **Šantić, Neven**; Tena Dubček; Aumiler, Damir; Buljan, Hrvoje; Ban, Ticijana
Synthetic Lorentz force on classical atomic gasses: experimental proof of concept, DOQS 2014 - Workshop on many-body dynamics and open quantum systems, Glasgow : Scotland, 2014.
34. **Šrut Rakić, Iva**; Mikšić Trontl, Vesna; Pervan, Petar; Craes, Fabian; Jolie , Wouter; Busse, Carsten; Lazić, Predrag; Avila, José; Kralj, Marko
Effects of uniaxial structural modulation on graphene's electronic structure, European Workshop on Epitaxial Graphene and 2D materials (EWEG/2D), Primošten, Croatia, June 2014. „nagrada za najbolji poster“



35. **Zaplotnik, Rok**; Milošević, Slobodan
Reciprocal influence of multiple harmonic ac-driven plasma needle jet and sample surface, 16th International Conference on Thin Films : programme and book of abstracts, Radić, Nikola ; Zorc, Hrvoje (ur.). Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2014.

5.4 SUDJELOVANJA

1. **Jurić, Ivan**
Christmas Biophysics Workshop, Buzet, Croatia, 15.-16.12.2014.
2. **Marion, Sanjin**
XIX School of Pure and Applied Biophysics on "Theoretical and Computational Approaches to Biophysics", Venice, - Campo Santo Stefano, Italy, 26.-30.1.2015.
3. **Šurija, Vinko**
European Fusion Programme Workshop 2014' – 1.12.2014 – 3.12.2014, Split
4. **Pervan, Petar**
Human Resources Strategy for Researchers Mutual Learning Seminar, FORTH - Institute of Applied & Computational Mathematics (IACM) , 27.-28.3.2014., Heraklion, Kreta, Grčka
5. **Uzelac, Katarina**
MECO 39, 8-10 April, Coventry, England

56

7. SEMINARI NA INSTITUTU ZA FIZIKU

1. **Ivica Živković**; Kompleksni magnetski sustavi: predstavljanje rezultata projekta uspostavnice potpore HrZZ-a (16.12.2014.), Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska
2. **Aleš Omerzu**; DNA as a 1D Electronic System (15.12.2014.), Jozef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenija
3. **Svemir Rudić**; ISIS, inelastic neutron scattering and TOSCA spectrometer (4.12.2014.), SIS Neutron & Muon Source, Science and Technology Facilities Council, Rutherford Appleton Laboratory, Oxfordshire, UK
4. **Ivan Balog**; Understanding hysteresis in the random field Ising model (19.11.2014.), Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska
5. **Danijel Grgičin**; Novi pristup izučavanju denaturacije DNK (13.11.2014.), Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska
6. **Tomislav Vuletić**; Static conformation and dynamics of polyelectrolytes (27.10.2014.), Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska
7. **Silvia Tomić**; What is the origin of anomalous dielectric response in layered organic crystals? (23.10.2014.), Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska



8. **Jernej Mravlje;** Resistivity and Seebeck coefficient in bad metals from dynamical mean-field theory: what do the values tell? (25.9.2014.), Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenija
9. **Damir Dominko;** Fingerprints of hopping conductivity in disordered charge density wave systems (18.9.2014.), Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska
10. **Igor Šegota;** Physical limits of the accuracy of cell chemotaxis (26.8.2014.), Department of Physics, Cornell University, Ithaca, New York
11. **Eduard Tutiš;** Charge and entropy flow in dense polaronic liquid near crystallization (1.7.2014.), Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska
12. **Jim Freericks;** Quantum excitation and time resolved photoelectron spectroscopy in charge density wave insulators (13.6.2014.), Georgetown University, Washington D.C, USA
13. **Christoph Gadermaier;** Photophysics Of Semiconducting Two-Dimensional Transition Metal Dichalcogenides (22.5.2014.), Department of Complex Matter and International Postgraduate School, Jozef Stefan Institute, Slovenia
14. **Aleksandra Foltynowicz;** Optical Frequency Comb Spectroscopy (14.5.2014.), Department of Physics. Umea University, Sweden
15. **Thorsten Auth;** Cellular uptake of nanoparticles by wrapping (11.3.2014.), Forschungszentrum Jülich, Institute of Complex Systems (ICS), Theorie der Weichen Materie und Biophysik, Germany
16. **Yoshiyasu Matsumoto;** Ferroelectricity in water ice films on Pt(111) (4.3.2014.), Graduate School of Science, Department of Chemistry, Kyoto University, Japan
17. **Joachim Franzke;** Dielectric barriers applied in analytical chemistry (20.2.2014.), Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften – ISAS – e.V., Dortmund, Germany
18. **Martin Dressel;** Coupling of charge and spin order in organic charge transfer salts (6.2.2014.), Physikalisches Institut, Universität Stuttgart, Germany

8. SEMINARI NA INSTITUCIJAMA IZVAN HRVATSKE

1. **Ticijana Ban;** Intriguing phenomena in cold atomic gasses caused by radiation pressure (20.11.2014.)
Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching, Njemačka
2. **Ticijana Ban;** Frequency comb induced radiative force on cold rubidium atoms (9.9.2014.)
Umea University, Umea, Švedska
3. **Bojana Hamzić;** How to investigate phase diagrams using the magnetotransport measurements (12.3.2014)
1.Physikalishes Institut Universitat Stuttgart, Stuttgart, Njemačka
4. **Marko Kralj;** "Chemical" and "Mechanical" engineering of epitaxial graphene: from intercalation to strain (21.10.2014.)
Sveučilištu u Aarhusu, Danska



5. **Tomislav Vuletić**; *Static conformation and dynamics of polyelectrolytes* (25.8.2014.) University of Melbourne, Vic, Australija
6. **Tomislav Vuletić**; *Static conformation and dynamics of polyelectrolytes* (26.8.2014.) ANSTO, Sydney, NSW, Australija
7. **Tomislav Vuletić**; *Static conformation and dynamics of polyelectrolytes* (28.8.2014.) National University of Singapore, Singapur

9. POPIS MENTORSTVA I KOMENTORSTVA NA DIPLOMSKIM RADOVIMA I DOKTORSKIM DISERTACIJAMA

9.1 DIPLOMSKI RADOVI

1. **Bajan, Tamara**

Laserski proizvedene plazme i sinteza nanočestica u tekućinama / završni rad - diplomski/integralni studij.

Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet , Fizički odsjek, 25.9.2014., 76 str.
Voditelj: Krstulović, Nikša

2. **Jarić, Ognjen**

Spektroskopija dvoatomskih molekula u niskotlačnoj radio frekventnoj induktivno vezanoj plazmi / završni rad - diplomski/integralni studij.

Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 25.2.2014., 54 str.
Voditelj: Milošević, Slobodan.

3. **Jurdana, Mihovil**

Grafen: od sinteze do transfera i elektroničkog sklopa / završni rad - diplomski/integralni studij.

Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 14.3. 2014, 77 str.
Voditelj: Kralj, Marko.

4. **Kadović, Andrea**

Električni transport i termoelektrični učinak u gustom plinu lokaliziranih nositelja naboja / završni rad - diplomski/integralni studij.

Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 28.2. 2014., 44 str.
Voditelj: Tutiš, Eduard

5. **Nekić, Nikolina**

Dinamika hladnih atoma rubidija zatočenih u magneto-optičkoj stupici / diplomski rad - diplomski/integralni studij.

Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek, 2014,
Voditeljica: Ban, Tacijana

6. **Nikić, Ivana**

Istraživanje mikroskopijom atomskih sila DNK molekula deponiranih na dobro definiranim površinama / završni rad - diplomski/integralni studij.

Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 28.2. 2014, 46 str.
Voditelj: Vuletić, Tomislav.

7. **Tartaglia, Renata**

Određivanje rezonantnih modova titranja plohe krutog tijela primjenom vremenski usrednjene digitalne holografije /diplomski rad.

Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 27.2.2014., 53 str.
Voditelj: Demoli, Nazif



9.2 DOKTORSKE DISERTACIJE OBRANJENE U 2014. GODINI

1. Kregar, Gordana

Utjecaj vanjskog koherentnog zračenja na rubidijevе atome u magneto-optičkoj stupici / doktorska disertacija.

Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 29. 10. 2014., 153 str.

Voditeljica: Ban, Ticijana.

2. Petrović, Marin

Synthesis and intercalation of epitaxial graphene on iridium / doktorska disertacija.

Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 10. 10. 2014, 143 str.

Voditelj: Kralj, Marko.

9.3 DOKTORSKE DISERTACIJE U TIJEKU

1. **Matija Čulo**; Mentor: Bojana Hamzić
2. **Ida Delač Marion**; Mentori: Marko Kralj i Tomislav Vuletić
3. **Goran Gatalica**; Mentor: Robert Beuc
4. **Danijel Grgičin**; Mentori: Silvia Tomić i Tomislav Vuletić
5. **Ivana Levatić**; Mentor: Ivica Živković
6. **Sanjin Marion**; Mentor: Antonio Šiber
7. **Iva Šrut Rakić**; Mentor: Marko Kralj
8. **Kristijan Velebit**; Mentor: Ana Smontara

9.4 DOKTORSKE DISERTACIJE U TIJEKU S DRUGIH INSTITUCIJA

1. Neven Šantić,

Institucija: Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

Mentor: Ticijana Ban

2. Goran Batinjan,

Usporedba visokoenergetskog diodnog, Er:YAG i Nd:YAG lasera u kirurškoj terapiji benignih oralnih lezija metodom infracrvene termografije

Institucija: Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Mentor: prof. dr. sc. Irina Filipović Zore

Komentor: Damir Aumiler

3. Lucija Krce,

Institucija: Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Splitu

Odjel za fiziku, PMF, Sveučilište u Splitu, Doktorski studij biofizike

Mentor: Ivica Aviani

4. Amra Salčinović Fatić,

Institucija: Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Sarajevu, doktorskog studija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Mentor: Katica Biljaković

**5. Maja Mrakužić,**

Institucija: Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu,
Mentori: Izv.prof.dr.sc. Vlatko Pandurić, Nazif Demoli

6. Marija Sorić,

Institucija: Tekstilno-tehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Mentor: Ana Smontara

7. Jelena Spajić,

Institucija: Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu,
Mentori: Izv.prof.dr.sc. Katica Prskalo, Nazif Demoli

8. Vedran Šantak,

Utjecaj atmosferske plazme na tvrda zubna tkiva,
Institucija: Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu,
Ko-mentor: Slobodan Milošević

9. Igora Repušića,

Učinak jednovalne i viševalne polimerizacijske svjetlosti na fizikalna i optička svojstva različitih kompozitnih materijala,
Institucija: Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu,
Kovoditelj: Hrvoje Skenderović

9.5 DOKTORSKE DISERTACIJE OBRANJENE U 2014. S DRUGIH INSTITUCIJA

60

1. Juraj Brozović,

Mjerenje opterećenja različitih sklopova između implantata i nadogradnje digitalnom holografskom interferometrijom, doktorska disertacija (114 str.),
Institucija: Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, datum obrane: 18.07.2014.
Mentori: Izv.prof.dr.sc. Mato Sušić, Nazif Demoli.



10. NASTAVA ODRŽANA NA DRUGIM INSTITUTCIJAMA

10.1 EVIDENCIJA DODIPLOMSKE NASTAVE U ŠKOLSKOJ GODINI 2013./2014.

	PREZIME, IME	ZVANJE	INSTITUCIJA	NAZIV KOLEGIJA	SATI	NOSITELJ	SUGLASNOST
1	Aviani, Ivica	VZS	PMF	Multimedijske prezentacije	15+45	Aviani, Ivica	DA
2	Dominko, Damir	Viši asistent	PMF	Početni fizički praktikum 1 i 3	60		DA
3	Erjavec, Berti	Viši str.surad	PMF	Multimedijske prezentacije	45	Erjavec, Berti	DA
4	Krstulović, Nikša	ZS	PMF	Početni fizički praktikum 1	60		DA
5	Šrut Rakić Iva	asistentica	PMF	Napredni fizički praktikum 1	60		DA
6	Uzelac, Katarina	ZSV	PMF	Napredna statistička fizika	45		DA
7	Rakić Mario	poslijedr	FER	Fizika lasera	75		DA
UKUPNO OPTEREĆENJE					405		

10.2 EVIDENCIJA DOKTORSKE NASTAVE U ŠKOLSKOJ GODINI 2013./2014.

	PREZIME, IME	ZVANJE	INSTITUCIJA	NAZIV KOLEGIJA	SATI	NOSITELJ	SUGL.
1.	Aumiler, Damir	VZS	PMF	Femtosek.laserska spektros.	15+30+0	Aumiler, Damir	DA
2.	Ban, Ticijana	ZSV	PMF	Femtosek.laserska spektros.	15+30+0	Ban, Ticijana	DA
3.	Beuc, Robert	ZSV	PMF	Teorija optičkih spektaradvoatomskih sudara	30+15+0	Beuc, Robert	DA
4.	Demoli, Nazif	ZSV	PMF	Optika i holografija	15+30+0	Demoli, Nazif	DA
5.	Gumhalter, Branko	ZSV	PMF	Lokalizirani i dinamički procesi na površinama		Gumhalter, Branko	MIROVINA
6.	Milošević, Slobodan	ZSV	PMF	Metode atomskih i molekularnih snopova	15+30+0	Milošević, Slobodan	DA
7.	Movre, Mladen	ZSV	PMF	Fizika hladnih sudara Zagreb	30+15+0	Movre, Mladen	DA
8.	Movre, Mladen	ZSV	PMF	Kvantna teor.atoma i mol.	45+20+0	Movre, Mladen	DA
9.	Tomić, Silvia	ZSV	PMF	Dielektrična spektroskopija	6+10+0	Tomić, Silvia	DA
10.	Tutiš, Edo	VZS	PMF	Fizika poluvodiča		Tutiš, Edo	NE
11.	Šiber, Antonio	VZS	PMF	Molekularna biofizika	20+10+0	Šiber, Antonio	DA
12.	Vuletić, Tomislav		PMF	Dielektrična spektroskopija	6+10+0	Vuletić, Tomislav	DA
UKUPNO OPTEREĆENJE					397		



10.3 EVIDENCIJA DODIPLOMSKE I DIPLOMSKE NASTAVE U ŠKOLSKOJ GODINI 2014./2015.

	PREZIME, IME	ZVANJE	INSTITUCIJA	NAZIV KOLEGIJA	SATI	NOSITELJ	SUGLAS.
1.	Aviani, Ivica	VZS	PMF	Multimedijske prezentacije	15+45	Aviani, Ivica	DA
2.	Erjavec, Berti	Viši str. surad	PMF	Multimedijske prezentacije	45	Erjavec, Berti	DA
3.	Krstulović, Nikša	ZS	PMF	Početni fizički praktikum 1	60		DA
4.	Uzelac, Katarina	ZSV	PMF	Napredna statistička fizika	45		DA
DIPLOMSKA							
1.	Aumiler, Damir	VZS	PMF	Osnove atomske i molekulske fizike	15		DA
2.	Aumiler, Damir	VZS	PMF	Eksperimentalne metode atomske fizike	15		DA
3.	Aumiler, Damir	VZS	PMF	Fizika Lasera	15		DA
UKUPNO OPTEREĆENJE					255		



11. POPIS POPULARIZACIJSKIH I OSTALIH AKTIVNOSTI

R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
1.	Ivica Aviani	Institut za fiziku, Županijsko stručno vijeće za učitelje fizike osnovnih škola Zagrebačke županije	28.11.	Svojstva elektriziranih tijela:nosioci naboja u izolatorima i vodičima	predavanje s pokusima		
2.	Ivica Aviani	12. Festival znanosti - Split	11.4.	Valovi, valovi i opet valovi	javno predavanje	http://www.festivalznanosti.hr/2014/grad/split/2014-04-11	
3.	Ivica Aviani	OŠ Janka Draškovića, Zagreb, Županijsko stručno vijeće učitelja fizike osnovnih škola grada Zagreba -zapad	11.11.	Svojstva elektriziranih tijela	predavanje s pokusima		
4.	Ivica Aviani	OŠ Vladimir Nazor, Pazin, ŽSV za učitelje fizike osnovnih škola Istarske županije	3.2.	Svojstva elektriziranih tijela	predavanje s pokusima		
5.	Ivica Aviani	OŠ Garešnica, Garešnica, ŽSV za učitelje fizike osnovnih škola Bjelovarsko-bilogorske županije	10.2.	Građa tvari	predavanje s pokusima		
6.	Ivica Aviani	OŠ Vladimir Nazor, Pribislavec, ŽSV za učitelje fizike osnovnih škola Međimurske županije	24.2.	Svojstva elektriziranih tijela	predavanje s pokusima		
7.	Ivica Aviani	Prirodoslovno matematički fakultet, Split, predavanje za OŠ Mertojak	25.5.	Hod po vodi	predavanje s pokusima za učenike		
8.	Ivica Aviani	Gimnazija Matija Mesić, Slavonski Brod, V. zimska škola fizike Brodsko-posavske županije	15.2.	Na putu do apsolutne nule	predavanje za učenike	http://gimnazija-mmesic-sb.skole.hr/?news_id=286	



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
9.	Ivica Aviani	Rovinjko Selo, predstava za djecu predškolske dobi	24.5.	Fizika na dar	Predstava s pokusima za djecu predškolske dobi	http://www.ufri.uniri.hr/files/naslovnica/Glasstre_7_7_2014_.pdf	
10.	Ivica Aviani	HTV 2, Školski program	27.2.	Priča o struji	TV emisija, obrazovni program, znanstveni suvoditelj emisije	https://www.youtube.com/watch?v=mDflmsrzTHI&list=UUJQeNh4-zhUAtnelNViedQ	
11.	Ivica Aviani	HTV 2, Školski sat	30.10.	Građa tvari	TV emisija, obrazovni program, znanstveni suvoditelj emisije	https://www.youtube.com/watch?v=76oF-bTONPI&list=UUJQeNh4-zhUAtnelNViedQ	
12.	Ivica Aviani	HTV 2, Školski sat	1.5.	Fizika svjetla	TV emisija, obrazovni program, znanstveni suvoditelj emisije	http://www.hrt.hr/enz/skolski-sat/243128/	
13.	Ivica Aviani	HTV 2, Školski sat	29.5.	Fizika svjetla 2	TV emisija, obrazovni program, znanstveni suvoditelj emisije	http://www.hrt.hr/enz/skolski-sat/245978/	
14.	Ivica Aviani	HTV 2, Školski sat	11.9.	Fizika novčića	TV emisija, obrazovni program, znanstveni suvoditelj emisije	http://www.hrt.hr/enz/skolski-sat/255638/	
15.	Ivica Aviani	Priroda, časopis za popularizaciju znanosti, 9/2014.	2014.	Energija - nove mogućnosti 1. dio	znanstveno-popularni članak		
16.	Ivica Aviani	Priroda, časopis za popularizaciju znanosti, 10/2014.	2014.	Energija - nove mogućnosti 2. dio	znanstveno-popularni članak		
17.	Ivica Aviani	E-škola fizike	2014.	Urednik portala	Znanstveno popularni portal za popularizaciju fizike	http://eskola.hfd.hr	
18.	Ticijana Ban	Štubičke Toplice, Državno natjecanje i smotra iz fizike	5.-8.5.	Ekperimentalni radovi srednjih škola, predsjednica povjerenstva	Ocjenjivanje eksperimentalnih radova, suradnja s AOO	http://natjecanja.hfd.hr/smotra_natjecanje/2012-13/index.php	
19.	Ticijana Ban	Institut za fiziku, ŽSV nastavnika fizike osnovnih škola Zagrebačke županije	19.3.	Hladni atomi	predavanje i predstavljanje laboratorija		



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
20.	Ticijana Ban	Institut za fiziku, posjet studenata krakowskog Sveučilišta, projekt Eppur si muove	20.5.	Laboratorij za femtosekundnu lasersku spektroskopiju.	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=190	
21.	Ticijana Ban i Damir Aumiler	HTV 3, Treći element	4.12.	Laseri	TV emisija, znanstveni program, sudjelovanje u emisiji	http://youtu.be/xPT4_Cjm_YY	
22.	Marijan Biščan	Institut Ruđer Bošković, 5. radionica Sekcije za primjenjenu i industrijsku fiziku HFD-a	16.12.	Određivanje sastava uzorka laserskom ablacijom	javno predavanje	http://pv-group.irb.hr/pif/PfIF_2014_knjiga_sa_zetaka.pdf	
23.	Marijan Biščan	Institut za fiziku, projekt Eppur si muove, Zvijezda je rođena - rad s darovitim učenicima	1.1.-31.12.	Fizika plazme	Voditelj aktivnosti		
24.	Marijan Biščan, Zlatko Kregar	Gimnazija Fran Galović, Koprivnica, Dan za znanost	31.5.	Radionica "Vakuum oko nas"	radionica za učenike i posjetitelje sajma	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=192	
25.	Matija Čulo	Institut za fiziku, posjet učenika gimnazije Fran Galović iz Koprivnice	24.3.	Laboratorij za magnetotransportna mjerenja	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=186	
26.	Nazif Demoli	OŠ Matija Gubec, Zagreb, Sajam znanosti, projekt Eppur si muove	24.4.	Digitalna holografija, projekt Eppur si muove, rad s darovitim učenicima	radionica za učenike i posjetitelje sajma	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=188	
27.	Nazif Demoli	HTV 1, Znanstveni krugovi	25.4.2014.	Holografija	TV emisija, znanstveni program, sudjelovanje u emisiji	http://www.hrt.hr/enz/znanstveni-krugovi/242529/	
28.	Nazif Demoli	Institut za fiziku, projekt Eppur si muove, Zvijezda je rođena - rad s darovitim učenicima	1.1.-31.12.	Analogna i digitalna holografija	Voditelj aktivnosti		
29.	Đuro Drobac	Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, Dan znanosti i tehnologije	3.12.	Priča o magnetizmu	Javno predavanje za studente i posjetitelje	http://www.icm.hr/	
30.	Đuro Drobac	Gimnazija Fran Galović, Koprivnica, Dan za znanost	31.5.	Elektromagnetska kupelj	javno predavanje	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=192	"Dan za znanost" naziv je novog projekta gimnazije "Fran Galović" u Koprivnici (slika 1), koji je pokrenut radi promicanja i popularizacije znanosti.



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
31.	Đuro Drobac	Srednja škola Ambroza Haračića, Mali Lošinj, projekt Eppur si muove	9.5.	Galileo Galilej, projekt Eppur si muove, Fizičar u gostima, predavanja za učenike	predavanje za učenike	http://www.ifs.hr/Page.aspx?p=160	
32.	Berti Erjavec, Ana Smontara	Gimnazija Fran Galović, Koprivnica, Dan za znanost	31.5.	Organizatori i koordinatori aktivnosti	organizacija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=192	
33.	Berti Erjavec	Institut za fiziku, posjet studenata krakowskog Sveučilišta, projekt Eppur si muove	20.5.	Organizacija i koordinacija aktivnosti	organizacija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=190	Međunarodni susret studenata tehničkih i prirodoslovnih fakulteta sa znanstvenicima Instituta za fiziku
34.	Berti Erjavec	OŠ Matija Gubec, Zagreb, Sajam znanosti, projekt Eppur si muove	24.4.	Organizacija i koordinacija aktivnosti	organizacija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=188	
35.	Berti Erjavec, Ana Smontara	Institut za fiziku, posjet učenika gimnazije Fran Galović iz Koprivnice	24.3.	Organizacija i koordinacija aktivnosti	organizacija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=186	
36.	Berti Erjavec, Matija Čulo	HTV 1, Znanstveni krugovi	7.11.	Ferotekućine	TV emisija, znanstveni program, sudjelovanje u emisiji	http://youtu.be/tfK7CKTcPJE	
37.	Berti Erjavec	Priroda, časopis za popularizaciju znanosti	2014.	Član uredništva	Mjesečnik za popularizaciju znanosti Hrvatskog prirodoslovnog društva	http://www.hpd.hr/priroda/	
38.	Danijel Grgičin	Institut za fiziku, posjet učenika gimnazije Fran Galović iz Koprivnice	24.3.	Laboratorij za biološku fiziku	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=186	
39.	Danijel Grgičin	OŠ Matija Gubec, Zagreb, Sajam znanosti, projekt Eppur si muove	24.4.	Miješanje DNA I HA, projekt Eppur si muove, rad s darovitim učenicima	radionica za učenike i posjetitelje sajma	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=188	
40.	Danijel Grgičin	Institut za fiziku, projekt Eppur si muove, Zvijezda je rođena - rad s darovitim učenicima	1.1.-31.12.	Miješanje DNA I HA	Voditelj aktivnosti		
41.	Vlasta Horvatić	Zagreb, Hrvatsko fizikalno društvo	2014.	Web stranice Hrvatskog fizikalnog društva	Urednica web stranica	http://www.hfd.hr	
42.	Marko Kralj, Sanjin Marion, Tomislav Vuletić, Antonio Šiber	Gradska knjižnica Zagreb, Galerija Kupola	26.3.	Nanotehnologija	javna tribina	https://www.youtube.com/watch?v=u2Ux6NBIVU	Ciklus znanstvenih tribina Eppur si muove u Gradskoj knjižnici (u prostoru Galerije Kupola)



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
43.	Marko Kralj, Berti Erjavec	Institut za fiziku, Institut Ruđer Bošković, Galerija Klovičevi dvori	10.11. -7.12.	TOUCH ME FESTIVAL 2014: VRIJEME JE!	koordinacija predavanja i aktivnosti, suorganizatori događanja	http://www.kontejner.org/news-99	Touch Me je međunarodni trijenalni projekt posvećen integraciji umjetnosti znanosti i tehnologije
44.	Marko Kralj, Berti Erjavec	Institut za fiziku, Otvoreni dan za umjetnike, projekt Eppur si muove	6.11.	Vrijeme je	organizacija otvorenog dana za umjetnike	http://www.ifs.hr/Page.aspx?p=346	
45.	Marko Kralj	Institut za fiziku, ŽSV nastavnika fizike osnovnih škola Zagrebačke županije	19.3.	Grafen	predavanje i predstavljanje laboratorija		
46.	Marko Kralj	Institut za fiziku, posjet studenata krakowskog Sveučilišta, projekt Eppur si muove	20.5.	Grafen - materijal budućnosti	predavanje za studente Krakowskog sveučilišta	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=190	
47.	Marko Kralj	HTV 1, Znanstveni krugovi	17.10.	Grafen - modifikacija ugljika	TV emisija, znanstveni program, sudjelovanje u emisiji	http://youtu.be/5WTNQPMpy3M?list=UUJOUeNh4-zhUAtnelINViedQ	
48.	Marko Kralj	HTV 1, Društvena mreža	13.11.	Centar izvrsnosti za napredne materijale i senzore	TV emisija, znanstveni program, sudjelovanje u emisiji	http://youtu.be/SrWKU12Omzg	
49.	Marko, Kralj	Hrvatsko vakuumsko društvo	2014.	Blagajnik društva			
50.	Zlatko Kregar, Domagoj Kos	Gimnazija Ivan Supek, Zagreb, Dani Ivana Supeka, projekt Eppur si muove	10.4.	Radionica "Vakuum oko nas"	radionica za učenike	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=187	
51.	Nikša Krstulović	Institut za fiziku, ŽSV nastavnika fizike osnovnih škola Zagrebačke županije	19.3.	Laserski proizvedene plazme	predavanje i predstavljanje laboratorija		
52.	Nikša Krstulović	Institut za fiziku, Otvoreni dan za umjetnike, projekt Eppur si muove	6.11.	Laboratorij za spektroskopiju hladne plazme	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/Page.aspx?p=346	
53.	Nikša Krstulović, Silvije Vdović	HTV 3, Treći element	27.3.	Popularizacija znanosti	TV emisija, znanstveni program, sudjelovanje u emisiji	http://youtu.be/3U028zYcnfk?list=UUJOUeNh4-zhUAtnelINViedQ	



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
54.	Željko Marohnić	Zagreb, Državni turnir mladih fizičara	22.12.	Član povjerenstva	Ocjenjivanje radova i priprema kandidata za Međunarodni turnir, suradnja s AOO	http://turnir.hfd.hr/2014-15/index.php	
55.	Željko Marohnić	OŠ Matija Gubec, Zagreb, Sajam znanosti projekt Eppur si muove	24.4.	Magnetska svojstva materijala, projekt Eppur si muove, rad s darovitim učenicima	radionica za učenike i posjetitelje sajma	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=188	
56.	Željko Marohnić	Institut za fiziku, projekt Eppur si muove, Zvijezda je rođena - rad s darovitim učenicima	1.1.-31.12.	Magnetska svojstva tvari	Voditelj aktivnosti		
57.	Ognjen Milat	Hrvatsko prirodoslovno društvo	2014.	Dopredsjednik društva			
58.	Slobodan Milošević	Hrvatsko vakuumsko društvo	2014.	Predsjednik društva			
59.	Milorad Milun	Hrvatsko prirodoslovno društvo	2014.	Predsjednik društva		http://www.hpd.hr/priroda/	
60.	Marin Petrović	Institut za fiziku, posjet studenata krakowskog Sveučilišta, projekt Eppur si muove	20.5.	Laboratorij za površinsku fiziku	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=190	
61.	Marin Petrović	Institut za fiziku, Otvoreni dan za umjetnike, projekt Eppur si muove	6.11.	Laboratorij za površinsku fiziku	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/Page.aspx?p=346	
62.	Peter Popčević	Gimnazija Fran Galović, Koprivnica, Dan za znanost	31.5.	Kristalografija i kvazikristali-primjer pomaka znanstvene paradigme	javno predavanje	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=192	
63.	Petar Popčević	Gimnazija Ivan Supek, Zagreb, Dani Ivana Supeka, projekt Eppur si muove	10.4.	Kristalografija i kvazikristali-primjer pomaka znanstvene paradigme	javno predavanje	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=187	
64.	Petar Popčević	Institut za fiziku, posjet učenika gimnazije Fran Galović iz Koprivnice	24.3.	Od znanstvenog otkrića do Nobelove nagrade	predavanje za učenike	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=186	
65.	Petar Popčević	Institut za fiziku, Otvoreni dan za umjetnike, projekt Eppur si muove	6.11.	Laboratorij za transport naboja i topline	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/Page.aspx?p=346	



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
66.	Krešimir Salamon	Institut za fiziku, Otvoreni dan za umjetnike, projekt Eppur si muove	6.11.	Laboratorij za rentgensku difrakciju i elektronsku mikroskopiju	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/Page.aspx?p=346	
67.	Hrvoje Skenderović	Hrvatsko fizikalno društvo	2014.	Blagajnik društva			
68.	Ana Smontara	Matematičko fizički list, LXIV 1/257, 2014./2015., 53	2014.	Dan za znanost	znanstveno-popularni članak	http://www.ifs.hr/PublicDocuments/Koprivnica_dan_za_znanost.PDF	
69.	Ana Smontara, Petar Popčević, Berti Erjavec	Matematičko fizički list	2014.	Članovi uređivačkog odbora	Znanstveno popularni časopis za popularizaciju matematike, fizike i informatike	http://web.math.pmf.unizg.hr/mfl/ured.htm	
70.	Neven Šantić	Institut za fiziku, Otvoreni dan za umjetnike, projekt Eppur si muove	6.11.	Laboratorij za lasersku spektroskopiju i ultra hlađenje atoma	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/Page.aspx?p=346	
71.	Antonio Šiber	Muzej suvremene umjetnosti, Zagreb, retrospektivna izložba Vojina Bakića	19.2.	Iza zavjese svijeta: u potrazi za temeljnim oblikom	javno predavanje	http://www.antoniosiber.org/iza_zavjese_svijeta.html	Tematsko vodstvo kroz izložbu
72.	Antonio Šiber	15. istarska konvencija fantastike i SF-a – Istrakon, Pazin	19.3.	Intervencija u biologiju: nano-bio-materijali...	javno predavanje	https://www.bloglovin.com/blog/post/7597973/2523674163	Događaj međunarodnog karaktera
73.	Antonio Šiber	17. riječka konvencija fantastike, RiKon, Rijeka	12.10.	Virusi: scenariji uništenja vrste	javno predavanje	http://rikonrijeka.com/program-2014/predavanja/antonio-siber-virusi-scenariji-unistenja-vrste/	Događaj međunarodnog karaktera
74.	Antonio Šiber	Ljetni kamp mladih matematičara, Mladi nadareni matematičari "M. Getaldić" Pazin	20.8.	Virusi: matematički ubojiti	predavanje za najbolje srednjoškolske matematičare i nastavnike	http://antoniosiber.org/virusi_matematicki_ubojiti.html	Ljetni kamp mladih matematičara
75.	Iva Šrut Rakić	Institut za fiziku, posjet učenika gimnazije Fran Galović iz Koprivnice	24.3.	Laboratorij za površinsku fiziku	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=186	
76.	Katarina Uzelac	Hrvatsko fizikalno društvo	2014.	Predsjednica društva			



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
77.	Silvije Vdović	29. ljetna škola mladih fizičara, SŠ Ambroza Haračića, Mali Lošinj	16.-20.6.	Laseri u astronomiji	predavanje za učenike	http://www.hfd.hr/ljskola/	
78.	Silvije Vdović	Institut za fiziku, ŽSV nastavnika fizike osnovnih škola	19.3.	Femtosekundna laserska spektroskopija	predavanje i predstavljanje laboratorija		
79.	Silvije Vdović	Zagrebačke županije Institut za fiziku, posjet učenika gimnazije Fran Galović iz Koprivnice	24.3.	Laboratorij za femtosekundnu spektroskopiju	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=186	
80.	Silvije Vdović, Mario Rakić	Institut za fiziku, projekt Eppur si muove, Zvijezda je rođena - rad s darovitim učenicima	1.1.-31.12.	Manipulacija svjetlošću	Voditelji aktivnosti		
81.	Kristijan Velebit	Institut za fiziku, posjet studenata krakowskog Sveučilišta, projekt Eppur si muove	20.5.	Laboratorij za fiziku transportnih svojstava	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=190	
82.	Tomislav Vuletić	Institut za fiziku, Otvoreni dan za umjetnike, projekt Eppur si muove	6.11.	Laboratorij za biofiziku	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/Page.aspx?p=346	
83.	Tomislav Vuletić	Institut za fiziku, posjet studenata krakowskog Sveučilišta, projekt Eppur si muove	20.5.	Laboratorij za meke, tanke filmove	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/News.aspx?ID=190	
84.	Tomislav Vuletić	Biofizičko društvo	2014.	Tajnik društva			
85.	Ivica Živković	Institut za fiziku, ŽSV nastavnika fizike osnovnih škola Zagrebačke županije	19.3.	Magnetizam	predavanje i predstavljanje laboratorija		
86.	Ivica Živković	Institut za fiziku, Otvoreni dan za umjetnike, projekt Eppur si muove	6.11.	Kriogenika - postrojenje za postizanje niskih temperatura	predstavljanje laboratorija	http://www.ifs.hr/Page.aspx?p=346	
87.	Ivica Živković	HTV 1, Znanstveni krugovi	12.12.2014.	Željezo i magnetizam	TV emisija, znanstveni program, sudjelovanje u emisiji	http://www.hrt.hr/enz/znanstveni-krugovi/265542/	



12. STRUKTURA FINANCIJSKOG POSLOVANJA 2007.-2014.

Institut za fiziku Sveučilišta (IFS) je osnovan odlukom Sveučilišta u Zagrebu 9. veljače 1960. sa svrhom da omogući okolinu za znanstvena istraživanja djelatnika Sveučilišta. 1993. promjenom Zakona o znanosti (NN96/93, 25.10.1993) Institut postaje javni institut u vlasništvu Republike Hrvatske, sa novim imenom Institut za fiziku (IF). Stvarna promjena imena datira iz 1997. kada je promijenjen Statut instituta. Statut *Instituta za fiziku* i *Razvojna strategija Instituta za fiziku za razdoblje 2013.-2017.*, su osnovni dokumenti instituta koji definiraju misiju instituta kroz tri osnovne aktivnosti:

- **Istraživanje** – u području fizike i interdisciplinarnim područjima povezanim s fizikom
- **Inovacije** – primjena istraživanja i prijenos znanja kroz inovacije
- **Obrazovanje** – sudjelovanje u visokom obrazovanju kroz suradnju sa nacionalnim sveučilištima i popularizacija fizike i znanosti.

Institut za fiziku je institucija gotovo u potpunosti financirana iz proračuna RH, registrirana za obavljanje djelatnosti: *druga istraživanja i eksperimentalni razvoj u prirodnim, tehničkim i tehnološkim znanostima* (prema NKD – Nacionalna klasifikacija djelatnosti – od 13. veljače 2008.). Tradicionalno Institut za fiziku je primarno posvećen temeljnim istraživanjima u području fizike koja obuhvaćaju fiziku čvrstog stanja, atomsku i molekularnu fiziku, fiziku plazme, površinsku fiziku, optiku, biološku fiziku i statističku fiziku.

Institut za fiziku trenutno se nalazi u postupku reakreditacije koji provodi Agencija za znanost i visoko obrazovanje. U sklopu tog postupka izrađen je Strateški program znanstvenog istraživanja, koji se sastoji od dokumenata: Razvojna strategija 2013.-2017., Plan zapošljavanja 2013.-2017., Principi zapošljavanja; Znanstvene teme s posebnim ciljevima i detaljnim planom rada za razdoblje 2013.-2017.





	STRUKTURA FINANCIJSKOG POSLOVANJA	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
	PRIHODI	18.515.376	19.826.736	18.753.059	21.044.846	21.402.142	20.891.643	19.085.174	17.913.693
1.	PRIHODI IZ DRŽAVNOG PRORAČUNA ukupno	17.944.949	19.002.561	18.127.313	20.474.411	20.680.022	19.831.304	18.435.037	17.187.874
1.1.	Naknade za zaposlene	427.926	481.939	271.358	233.444	330.773	281.807	245.339	128.876
1.1.1.	Plaće	11.520.489	12.483.351	13.639.354	14.470.872	14.932.009	15.561.157	14.281.302	13.057.232
1.1.2.	Druge naknade (putovanja,školoavanje, usavršavanje, školarine-novaci	65.001	0	0	20.258	60.376	102.385	36.600	32.500
1.2.	Troškovi poslovanja/materijalni troškovi	1.536.582	1.519.866	1.578.078	1.692.428	1.650.576	1.430.574	1.175.826	1.266.619
1.2.1.	VIF	0	0	0	0	0	0	520.193	496.728
1.3.	Domaći znanstveni projekti	1.558.334	1.648.334	1.354.998	1.703.334	1.622.498	1.412.501	706.250	0
1.4.	Međunarodni znanstveni projekti (financirani od RH)	32.140	25.440	75.770	0	0	0	89.022	177.505
1.5.	Međunarodna suradnja	139.000	140.239	90.337	219.404	367.834	212.765	202.879	198.715
1.6.	Organizacija znanstvenih skupova	150.000	135.574	0	69.750	20.142	17.400	25.696	25.237
1.7.	Nabava časopisa	90.000	110.243	0	0	0	0	0	22.800
1.8.	Izdavaštvo	0	0	0	0	0	0	0	0
1.9.	Tekuće održavanje	0	0	0	0	0	0	0	0
1.10.	Izgradnja i investicijsko održavanje	0	497.514	0	0	0	0	0	0
1.11.	Opema za obavljanje znanst. istraživanja/direktno MZOS,povrat PDV-a	2.064.966	1.422.153	520.000	311.328	175.806	0	0	0
1.12.	Ostale vrste prihoda (specificirati):ukupno	360.511	537.908	597.418	1.753.593	1.520.008	812.715	1.151.930	1.781.662
1.12.1.	Prijevoz na posao i s posla	260.511	299.654	293.485	353.906	311.777	351.715	258.583	271.188
1.12.2.	Hrvatska zaklada za znanost	0	0	0	0	430.000	345.000	341.847	893.300
1.12.3.	MZOŠ-pomoć za knjigu V.Zlatić knjiga/popularizacija znanosti	0	0	0	12.981	0	25.000	0	0
1.12.4.	Kriogeno postrojenje - helij	100.000	100.000	50.000	100.000	100.000	116.000	100.000	86.000



	STRUKTURA FINANCIJSKOG POSLOVANJA	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
1.12.4.	MZOŠ- UKF	0	138.254	253.933	1.286.706	678.231	0	451.500	531.176
2.	PRIHODI IZ PRORAČUNA OSTALIH JAVNIH IZVORA ukupno	155.619	101.364	115.947	158.134	561.312	526.264	136.340	172.606
2.1.	Prihodi i pomoći od jedinica lokalne uprave i samouprave (grad, županija, itd.)	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.	Prihodi i pomoći ostalih subjekata (primjerice Nacionalna zaklada za znanost)PMF i ostali fakulteti	155.619	100.120	109.437	153.553	556.832	514.598	130.023	172.606
2.3.	Ukupno ostale vrste (specificirati) IRB	0	1.244	6.510	4.581	4.480	11.666	6.317	
2.3.1.		0	0	0	0	0	0	0	0
3.	PRIHODI OD VLASTITE (STRUČNE) DJELATNOSTI ukupno	60.295	125.434	9.956	109.073	80.127	210.812	263.707	239.242
3.1.	Prihodi od komercijalnih usluga i prodaje proizvoda	0	0	0	39.052	15.000	0	0	22.713
3.1.1.	od toga iz javnih izvora (ministarstva, agencije i druge javno financirane ustanove i tvrtke) BICRO...CARNET..	47.304	0	0	0	45.927	0	82.894	22.713
3.1.2.	od toga iz privatnog sektora	0	0	0	39.052	0	0	0	0
3.1.3.	drugo	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.	Stručni projekti, studije i elaborati	0	95.434	0	0	0	0	0	162.942
3.2.1.	od toga iz javnih izvora (ministarstva, agencije i druge javno financirane ustanove i tvrtke)	0	8.700	0	21.871	0	0	0	0
3.2.2.	od toga iz privatnog sektora	0	0	0	0	0	204.650	174.651	162.942
3.2.3.	drugo... ekspertize	0	15.000	0	0	0	0	0	0
3.3.	Patenti, licence	0	0	0	0	0	0	0	0
3.4.	Prihodi od najma	1.900	0	0	2.000	5.400	0	0	0
3.5.	Publikacije	0	0	0	0	0	0	0	0
3.6.	Drugi prihodi (specificirati)								
3.6.1.	Zagrebačka banka od prodaje stanova	11.091	6.300	9.956	7.098	13.800	6.162	6.162	53.587



	STRUKTURA FINANCIJSKOG POSLOVANJA	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
4.	PRIHODI IZ OSTALIH IZVORA ZA ZNANSTVENE PROJEKTE ukupno	354.513	583.646	482.726	229.260	73.583	273.993	209.081	237.560
4.1.	EU fondova	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1.1.	EU fondova LPAMS	23.159	34.277	0	0	0	0	0	0
4.2.	Ostalih međunarodnih izvora	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2.1.	Donacije u robi	276.277	506.761	0	0	0	0	0	0
4.2.2.	Međ. novčane donacije za konferencije, skupove, škole...	55.077	42.608	389.778	229.260	73.583	273.993	209.081	237.560
4.3.	Gospodarstva - za konferencije	0	0	14.186	0	0	0	0	0
4.4.	Ostalo projektno financiranje	0	0	78.762	0	0	0	0	0
5.	OSTALI (NESPOMENUTI) PRIHODI (specificirati)		13.731	17.117	73.968	7.098	49.270	41.009	76.411
5.1.	Kamata, dionica....		13.731	17.117	73.968	7.098	49.270	41.009	76.411
	RASHODI								
1.	RASHODI ZA ZAPOSLENE	12.346.165	12.941.042	14.218.975	14.870.076	15.611.935	15.835.441	14.636.285	13.325.420
1.1.	Plaće za zaposlene	11.520.489	12.483.350	13.639.354	14.470.872	14.932.009	15.561.157	14.281.302	12.869.778
1.2.	Naknade za zaposlene (dodatni honorari - bonusi, dodaci..)	124.412		159.286	123.122	128.389	52.949	47.702	46.320
1.3.	Vanjski suradnici - naknade za istraživački rad	0	0	0	36.675	225.767	51.464	132.684	330.107
1.4.	Nagodbe za božičnice 2001*	468.523	38.962	0	2.904	0	0	0	0
1.5.	Ukupno ostalo (specificirati)	232.741	418.730	420.335	236.503	325.770	169.871	174.597	79.215
1.5.1.	Jubilarnе nagrade, regres, božičnica.....	166.620	348.235	386.085	207.814	250.244	108.750	57.744	19.290
1.5.2.	Darovi..	14.000	18.000	17.500	16.500	18.000	16.500	18.000	16.500
1.5.3.	Otpremnine ...	30.809	12.937	0	0	26.976	26.883	66.674	21.561
1.5.4.	Naknade za bolest, invalidnost i slučaj smrti	21.312	39.558	16.750	12.189	30.550	17.738	32.169	21.846
2.	RASHODI ZA MATERIJAL I ENERGIJU	1.366.912	1.329.110	1.194.998	1.463.406	1.362.933	1.434.898	1.392.131	1.184.067
2.1.	Uredski materijal i ostali materijalni rashodi	797.433	732.841	527.821	616.768	500.652	604.069	604.951	537.372
2.2.	Laboratorijski materijal	0	0	0	0	0	0	0	0



	STRUKTURA FINANCIJSKOG POSLOVANJA	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
2.3.	Energija	505.520	502.750	596.144	713.800	749.260	741.298	712.479	573.159
2.4.	Materijal i dijelovi za tekuće i investicijsko održavanje	44.779	71.080	55.614	101.946	87.125	69.210	55.825	41.541
2.5.	Sitni inventar	16.540	22.439	15.266	30.892	22.173	16.979	17.091	30.339
2.6.	Ukupno ostalo (specificirati)	2.640	0	153	0	3.723	3.342	1.785	1.656
3.	RASHODI ZA USLUGE	899.139	1.039.563	1.154.406	945.476	986.810	753.338	830.131	603.434
3.1.	Telefon, pošta, prijevoz	160.058	151.601	147.921	130.250	124.658	112.895	92.091	83.105
3.2.	Usluge tekućeg i investicijskog održavanja	78.850	95.830	76.140	74.088	174.504	100.276	140.284	55.664
3.3.	Promidžba i informiranje	54.377	84.292	24.289	23.882	32.275	29.309	30.713	35.287
3.4.	Komunalne usluge	296.041	410.248	327.645	400.400	317.322	255.978	291.764	202.972
3.5.	Zakup, najam	356	16.511	236.805	40.131	21.356	6.856	6.007	6.744
3.6.	Intelektualne i osobne usluge (ugovori o djelu, honorari)	163.752	182.051	139.600	103.017	187.116	128.087	111.670	63.153
3.7.	Računalne usluge	0	13.716	16.650	10.223	20.123	37.251	33.793	35.922
3.8.	Ukupno ostalo (specificirati)	145.705	85.314	185.356	163.485	109.456	82.686	123.809	120.587
3.8.1.	Grafičke i tiskarske usluge, kop., uvez ...	46.220	24.962	46.245	48.585	14.122	9.478	12.843	22.403
3.8.2.	Film i izrada fotografija ..	399	960	12.541	2.500	1.171	875	875	0
3.8.3.	Uređenje prostora	30.356	11.046	2.708	22.694	4.726	11.348	13.427	38.970
3.8.4.	Usluge pri registraciji službenog vozila ...	2.858	964	18.507	888	3.378	3.843	5.006	943
3.8.5.	Naknade za rad upravnog vijeća	60.660	45.343	91.333	73.067	73.067	35.898	68.852	49.540
3.8.6.	Ostale nespomenute usluge;zdravsrveni pregledi ...	5.212	2.039	14.022	15.751	12.992	21.244	22.806	1.500
4.	RASHODI ZA NEFINANCIJSKU IMOVINU	2.781.860	3.013.192	1.690.314	989.294	1.656.983	1.043.007	769.110	1.507.961
4.1.	Poslovni objekti	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2.	Računalna oprema	120.237	299.965	417.623	233.626	189.160	114.265	167.644	189.934
4.3.	Laboratorijska oprema	69.534	28.524	13.869	2.349	26.233	0	0	4.127
4.4.	Uredska oprema	24.616	25.691	8.090	12.004	31.746	14.449	5.635	8.120
4.5.	Komunikacijska oprema	19.242	47.939	16.106	9.845	2.532	9.917	1.268	34.421



	STRUKTURA FINANCIJSKOG POSLOVANJA	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
4.6.	Instrumenti, uređaji i strojevi	2.190.646	1.969.361	1.168.265	573.967	1.172.435	783.563	462.518	1.087.064
4.7.	Literatura /knjige u knjižnici..	17.535	12.307	5.932	4.734	4.346	4.212	3.839	583
4.8.	Ulaganja u postrojenja, strojeve i ostalu opremu	38.392	8.799	30.383	15.039	51.604	11.428	11.428	28.715
4.9.	Dodatna ulaganja na građevinskim objektima	228.750	556.786	17.687	62.880	96.554	13.419	95.626	138.603
4.10.	Oprema za održavanje i zaštitu/računalni programi...	51.515	50.388	12.359	74.850	69.641	76.886	19.095	15.521
4.11.	Ukupno ostalo(specificirati)	21.393	13.432	0	0	12.732	14.868	2.057	873
5.	NAKNADE TROŠKOVA ZAPOSLENIMA	1.016.374	1.252.274	1.005.507	1.090.028	1.466.088	1.381.420	959.870	1.195.890
5.1.	Službena putovanja	655.962	816.928	641.129	681.759	927.504	913.387	503.741	798.228
5.2.	Stručna usavršavanja	100.021	136.148	62.906	59.482	230.541	114.909	98.911	126.474
5.3.	Ukupno ostalo (specificirati) uključujući i troškove prijevoza	260.391	299.198	301.472	348.787	308.043	353.124	357.218	271.188
5.3.1.	Troškovi prijevoza na posao i s posla	260.391	299.198	301.472	348.787	308.043	353.124	357.218	271.188
6.	OSTALI NESPOMENUTI RASHODI POSLOVANJA	126.599	307.660	183.745	85.634	87.177	115.143	80.049	96.921
6.1.	Premije osiguranja	2.858	8.578	18.507	11.294	13.224	5.749	6.298	5.114
6.2.	Reprezentacija	51.593	243.633	59.020	44.166	49.342	67.498	44.205	57.828
6.3.	Članarine	39.996	12.414	30.638	18.279	13.225	28.430	14.604	14.934
6.4.	Bankarske i usluge platnog prometa	9.517	13.129	11.279	10.961	10.141	11.863	10.452	9.369
6.5.	Kamate	0	0	0	67	40	0	695	194
6.6.	Ostali financijski izdaci	22.635	29.906	64.301	867	1.205	1.603	3.795	9.482
B	UKUPNO RASHODI POSLOVANJA	18.537.049	19.882.841	19.447.945	19.443.914	21.171.926	20.563.247	18.667.576	17.913.693
C	Preneseno stanje iz prethodne godine	1.232.874	1.126.212	1.055.107	440.745	1.837.590	1.687.329	1.553.609	1.831.468
	UKUPNO STANJE 31.12. (A-B+C)	1.211.201	1.070.107	360.221	2.041.677	2.067.806	2.015.725	1.971.207	1.495.881