



Institut za fiziku Zagreb

Godišnji izvještaj 2019.

Institut za fiziku
Zagreb, 2020.

Ka^oCIF
KRIOGENI °CENTAR INSTITUTA ZA FIZIKU



Europska unija
Zajedno do fondova EU



**EUROPSKI STRUKTURNI
I INVESTICIJSKI FONDovi**

CAL T

**CENTAR ZA NAPREDNE
LASERSKE TEHNIKE**

**Operativni program
KONKURENTNOST
I KOHEZIJA**



Godišnji izvještaj 2019.

Izdavač:

Institut za fiziku
Bijenička cesta 46
10000 Zagreb
Hrvatska

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

Urednici: Tacijana Ban, Berti Erjavec,
Marko Kralj, Antonela Maračić,
Danijela Osredečki, Damir Starešinić

Znanstveni sažeci: Yuki Utsumi
Boucher, Silvije Vdović, Tomislav
Ivek

Zagreb, 2020.





PREDGOVOR GODIŠNJEM IZVJEŠTAJU ZA 2019. GODINU

Nastavno na potpisane ugovore u 2018. godini te važeću Strategiju razvoja, glavni fokus rada na Institutu za fiziku i u 2019. godini su ključni infrastrukturni projekti: strateški projekt RH u području znanstveno-istraživačke infrastrukture „Centar za Napredne Laserske Tehnike“ (CALT) te „Kriogeni Centar Instituta za Fiziku“ (KaCIF). Bez obzira što rad na tim projektima oduzima jako puno vremena i energije, rad na ostalim tekućim i novogovorenim znanstveno-istraživačkim i popularizacijskim projektima u punom je zamahu, kao i rad znanstvenika na novim idejama i prijavama.

U kontekstu nabave nove infrastrukture kao i u kompletnoj rekonstrukciji jednog od tri paviljona Instituta, ključni su završni postupci istraživanja tržišta i provođenja višeslojnih postupaka javne nabave. Sama 2019. godina obilježena je daljnjim gospodarskim rastom na globalnoj razini, pa tako i u državi. Takav trend učinio je cijene pojedinih roba, usluga, a značajnije i samih građevinskih radova, znatno skupljim nego u prethodnim godinama kada su ti troškovi procijenjivani za potrebe izrade studija izvodivosti i definiranja projektnih proračuna. Dodatno, neki proizvođači sofisticirane znanstvene opreme ovise o izvorima potrebnih sirovina i prethodno sklopljenim ugovorima, pa je završno istraživanje tržišta donijelo i neke iznenađujuće momente.

Priprema i provođenje postupaka javne nabave, veliki je izazov za Institut za fiziku, te iako je u sklopu infrastrukturnih projekata osigurana vanjska usluga za javnu nabavu, izgradnja vlastitih kapaciteta u tom području pokazuje se kao kritična i neophodna za Institut. Značajan doprinos u uspostavi potrebnih vlastitih kapaciteta nose naši administrativni odjeli (za projektne aktivnosti i financije te za pravne, kadrovske i opće poslove), pri čemu njihove rukovoditeljice ulažu puno truda i rada u tom segmentu, ponajviše rukovoditeljica Odjela za projektne aktivnosti i financije, Andrea Šimunić.

Veliki izazov u 2019. godini je i preseljenje laboratorija iz prvog krila Instituta, kao priprema za njegovu rekonstrukciju. Većina tih laboratorija, uglavnom opremljenih laserskom opremom, preseljeno je na prvi kat drugog krila, nakon što su hodnik i prostori preuređeni za privremeni prihvrat opreme. Istraživanja u tim laboratorijima uglavnom su dio različitih tekućih ugovorenih znanstveno-istraživačkih projekata, pa je tim više cijelo uređenje i preseljenje trebalo odraditi što učinkovitije. Ovim preseljenjem, do završetka građevinske rekonstrukcije prvog krila, aktivnosti Instituta svedene su na skučenije prostorne uvjete.

Na području obnove i jačanja ljudskih resursa, na Institutu se nastavlja pomlađivanje Znanstveno-istraživačkog odjela, u 2019. godini zapošljavanjem novih znanstvenih suradnika te jednog višeg znanstvenog suradnika, pri čemu je Institut iskoristio po prvi puta mogućnost zapošljavanja znanstvenika-povratnika. Znanstveni suradnik dr. sc. Dino Novko, koji je prethodno radio i kao poslijedoktorand na Institutu, u 2019. godini nagrađen je Državnom nagradom za znanost, što je uspješan primjer realizacije Strateškog plana zapošljavanja Instituta za fiziku 2018-2022. usmjerenog prema novim kvalitetnim, motiviranim znanstvenicima s potencijalom razvoja prepoznatljivih tema istraživanja. Uz nova zapošljavanja, s krajem 2019. godine troje znanstvenika otišlo je u zasluženu mirovinu, a na žalost tijekom godine prerano nas je napustio naš kolega dr. sc. Davorin Lovrić.

Ravnatelj

Marko Kralj



1. STRUKTURA INSTITUTA ZA FIZIKU

1.1 UPRAVA INSTITUTA

PREDSJEDNIK UPRAVNOG VIJEĆA

dr. sc. Mile Ivanda

Institut Ruđer Bošković

ČLANOVI UPRAVNOG VIJEĆA INSTITUTA

prof. dr. sc. Ivica Picek,

Prirodoslovno-matematički fakultet
Sveučilišta u Zagrebu

prof. dr. sc. Vernesa Smolčić,

Prirodoslovno-matematički fakultet
Sveučilišta u Zagrebu

doc. dr. sc. Damir Aumiler, Institut za fiziku, predstavnik Znanstvenog vijeća

dr. sc. Osor Slaven Barišić, Institut za fiziku, predstavnik zaposlenika

RAVNATELJ

dr. sc. Marko Kralj

POMOĆNICI RAVNATELJA

dr. sc. Damir Aumiler, od 10.12.2019.

dr. sc. Nataša Vujičić

dr. sc. Tomislav Vuletić, do 10.12.2019.

ZNANSTVENO VIJEĆE

dr. sc. Tacijana Ban

predsjednica

dr. sc. Silvije Vdović,

zamjenik predsjednice



1.2 DJELATNICI INSTITUTA

ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKI ODJEL

ZNANSTVENI SAVJETNICI

Marko Kralj,
Hrvoje Skenderović,

ZNANSTVENI SAVJETNICI U TRAJNOM ZVANJU

Ticijana Ban,
Robert Beuc,
Nazif Demoli,
Vlasta Horvatić,
Slobodan Milošević,
Petar Pervan,
Antonio Šiber,
Silvia Tomić,

VIŠI ZNANSTVENI SURADNICI

Damir Aumiler,
Osor S. Barišić,
Vito Despoja,
Đuro Drobac,
Berislav Horvatić,
Nikša Krstulović,
Damir Starešinić,
Eduard Tutiš,
Tomislav Vuletić,
Goran Zgrablić, od 22.10.2019.



ZNANSTVENI SURADNICI

Ivan Balog,
Damir Dominko,
Mirta Herak,
Tomislav Ivek,
Vesna Mikšić Trontl,
Nikolina Novosel,
Marin Petrović,
Petar Popčević,
Iva Šrut Rakić, od 14.11.2019.
Yuki Utsumi Boucher,
Silvije Vdović,
Nataša Vujičić,

VIŠI ASISTENTI - POSLIJEDOKTORANDI

Manisha Chikkara, od 19.09.2019.
Matija Čulo, do 30.04.2019.
David Ahmad Rivas Gongora,
Danijel Grgičin, do 19.10.2019.
Ivor Krešić, do 31.08.2019.

ZASLUŽNI ZNANSTVENICI

Branko Gumhalter,
Milorad Milun,
Goran Pichler,
Silvia Tomić,
Veljko Zlatić,



Dean Popović, od 01.04.2019.

Neven Šantić,

Mario Rakić,

Iva Šrut Rakić, do 13.11.2019.

ASISTENTI - DOKTORANDI

Denis Abramović,

Damjan Blažeka,

Danijel Buhin,

Antun Lovro Brkić, od 03.07.2019.

Julio Car, od 01.03.2019.

Martina Dragičević,

Mateo Forjan,

Valentino Jadriško,

Josip Jakovac, od 01.04.2019.

Mihovil Jurdana, do 28.02.2019.

Virna Kisiček, od 01.10.2019.

Domagoj Kovačić,

Juraj Krsnik,

Mateo Kruljac,

Ines Markulin, do 11.04.2019

Borna Pelić,

Dean Popović, do 31.03.2019

Borna Radatović,

Željko Rapljenović,

Ana Senkić, od 16.09.2019.



Naveen Singh Dhmi, od 18.09.2019.

Luka Sinković, od 08.04.2019.

Antonio Supina, od 15.04.2019.

Vjekoslav Vulić, od 16.12.2019.

SURADNICI U ZNANOSTI I VISOKOM OBRAZOVANJU

Jadranko Gladić, stručni savjetnik

Davorin Lovrić, stručni savjetnik, preminuo 22.04.2019.

Davor Čapeta, viši stručni suradnik

SURADNICI NA PROJEKTIMA

Đuro Drobac, suradnik na KaCIF projektu,

Mladen Prester, savjetnik na projektima,



ODJEL ZA PRAVNE, KADROVSKE I OPĆE POSLOVE

Marta Vuković, rukovoditelj Odjela za pravne, kadrovske i opće poslove

Odsjek za opće poslove

Marija Sobol, voditelj općih poslova,

Jozo Zovko, tehnički suradnik,

Draženka Zajec, pomoćnik domara,

Gordana Matić, portir-recepcionist,

Renata Macešan, domaćica,

Danijela Sitarić, domaćica,

Lucija Petrović, stručno osposobljavanje bez zasnivanja r.o. do 04.11.2019.

Odsjek za tehničku podršku

Mario Juričić, voditelj odjeljka,

Ndoc Deda, tehnički suradnik,

Damir Altus, tehnički suradnik,

Ivan Čičko, viši tehničar,

Franjo Zdravec, tehnički suradnik,

Branko Kiš, viši tehničar,

Alan Vojnović, viši tehničar,

Josip Pogačić, viši tehničar za kriogeniku,

Žarko Vidović, viši tehničar,



ODJEL ZA PROJEKTNE AKTIVNOSTI I FINACIJE

Andrea Šimunić, rukovoditelj odjela za projektne aktivnosti i financije, do 30.11.2019.

Berti Erjavec, viši stručni suradnik u znanosti i visokom obrazovanju

Zrinka Nazor, projektni administrator, do 31.08.2019.

Gordan Karlić, projektni administrator, od 09.10.2019.

Josip Buhin, projektni administrator, do 30.09.2019.

Žana Počuča, projektni administrator, od 08.11.2019.

Odsjek za financije

Nikolina Žilić Martinović, rukovoditelj Odsjeka za financije

Katica Hunjet, rukovoditelj Odsjeka za financije /zamjena za Žilić Martinović/

Željko Kneclin, viši stručni savjetnik ekonomske struke

Kristina Stažić, viši stručni referent ekonomske struke

Suzana Jurički, ekonom - dostavljač

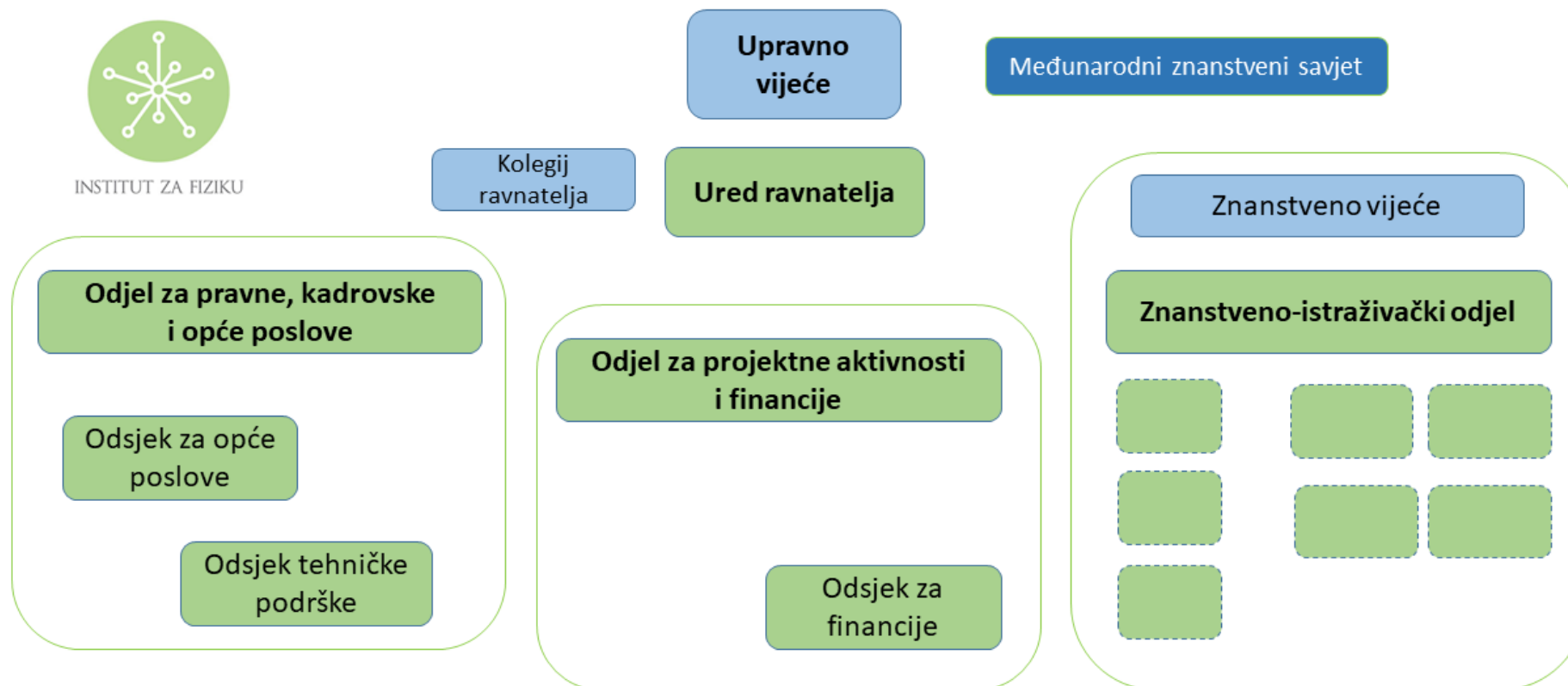
Josipa Šestak, ekonom - skladištar

Mirjana Ličina, operater na unosu podataka

Petra Špoljar, stručno osposobljavanje bez zasnivanja r.o. od 25.11.2019.



1.3 ORGANIZACIJSKA SHEMA





2. KRATKI PREGLED AKTIVNOSTI

2019. godinu obilježila je vrlo dinamična projektna aktivnost koja se ukratko može prikazati kroz slijedeće točke:

- u tijeku je provedba strateškog projekta „Centar za napredne laserske tehnike – CALT“, u sklopu „Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020.“
- u tijeku je provedba strateškog projekta „Kriogeni centar Instituta za fiziku – KaCIF“, u sklopu „Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020.“
- u tijeku je provedba projekta Znanstveni centar izvrsnosti – CEMS, u sklopu „Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020.“
- započela je provedba znanstveno istraživačkog projekta “Sinteza naprednih nanočestica i primjene u fotokatalizi i tekstilnim materijalima – NanoCaTex”, financiranog putem programa Znanstvene suradnje Hrvatske Zaklade za Znanost, Obzor2020 projekta “The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures – ‘LASERLAB-EUROPE’”, projekta Biological and bioinspired structures for multispectral surveillance financiranog putem NATO Science for Peace and Security programa, bilateralnih hrvatsko-austrijskih znanstvenoistraživačkih projekata “Organske poluvodičke nanostrukture na dvodimenzionalnim dihalogenidima prijelaznih metala” i “Atmosferskim plazmenim mlazom potpomognuto mikro-strukturiranje i impregnacija nanočestica u celulozu za buduće primjene”, bilateralnih hrvatsko-srpskih znanstvenoistraživačkih projekata “Teorijsko istraživanje interakcija iona sa grafenom i grafen/izolator/grafen kompozitima” i “Laserska sinteza i analiza dvokomponentnih nanočestica sa povećanom fotokatalitičkom aktivnošću.

Centar za napredne laserske tehnike – CALT

Projekt CALT je utemeljen na postojećim znanjima i ekspertizama istraživača, kao i dijelom na već postojećoj znanstvenoj infrastrukturi u području međudjelovanja svjetlosti i materije. Institut za fiziku je odabran kao korisnik bespovratnih sredstava budući da je vodeća znanstvena institucija u Hrvatskoj u području istraživanja temeljenih na upotrebi lasera. Kroz ugovor za CALT projekt, Institutu je dodijeljen iznos bespovratnih sredstava u iznosu 121.297.812,38 kuna.

Glavni cilj projekta je unaprijediti postojeću i razviti novu znanstveno-istraživačku infrastrukturu temeljenu na naprednim laserskim tehnikama. U tu svrhu u potpunosti će se rekonstruirati I. krilo zgrade Instituta, na način da se prilagodi suvremenim zahtjevima znanstveno-istraživačkog rada te će se zatim opremiti najmodernijom znanstvenom opremom temeljenom na naprednim laserskim i optičkim sustavima.



Time će se stvoriti okruženje za uspješno i funkcionalno odvijanje aktivnosti Centra za napredne laserske tehnike (CALT) koji će se osnovati na Institutu. Planirane aktivnosti Centra uključuju:

- znanstveno-istraživački rad (istraživanje, razvoj i inovacije),
- obrazovanje i edukaciju (studenski seminarski radovi, diplomski radovi, disertacije),
- pružanje usluga korisnicima (korištenje opreme, stručno usavršavanje).

Područje istraživanja međudjelovanja svjetlosti i materije prepoznato je kao strateški cilj i fokus interesa istraživača Instituta, no u isto vrijeme predstavlja i sferu interesa velikog broja istraživača u Hrvatskoj, ne samo u okviru prirodnih znanosti, već i biomedicine i tehnologije te primijenjene znanosti. Realizacija projekta u ovoj godini bila je usmjerena na nabave potrebnih usluga (usluge javne nabave, voditelja projekta gradnje, građevinskog nadzora) kao i pripremu najvećeg postupka javne nabave u sklopu projekta – građevinskih radova rekonstrukcije I. krila Instituta.

Kriogeni centar Instituta za fiziku – KaCIF

Među najznačajnijim znanstvenim djelatnostima instituta ističu se istraživanja u području fizike kondenzirane materije i znanosti o materijalima koja su usko vezana uz tehnologiju postizanja vrlo niskih temperatura. Institut posjeduje polustoljetnu ekspertizu u recikliranju i ukapljivanju helija, osnovnog kriogenog medija koji se koristi u fundamentalnim i primijenjenim istraživanjima u području niskotemperaturne fizike u svim znanstvenim i znanstveno-nastavnim institucijama u Zagrebu.

Projektom Kriogeni centar Instituta za fiziku (KaCIF), dodijeljen ugovorom za bespovratna sredstva u iznosu 39.558.639,75 kuna, modernizirat će se i nadograditi infrastruktura za provođenje vrhunskih istraživanja u području fizike kondenzirane materije na način da će se nabaviti novi moderni ukapljivač helija, unaprijediti postojeća infrastruktura za recikliranje i ukapljivanje helija, nabaviti nova znanstveno-istraživačka oprema te oformiti i opremiti Prototipska radionica koja će koristiti cryogen-free tehnologiju u izradi mjernih uređaja za karakterizaciju materijala.

Realizacija projekta KaCIF osigurat će platformu za izvrsnost u znanstvenim istraživanjima kao i tehnološki razvoj u suradnji s gospodarstvom. Sinergija s infrastrukturnim projektima suradničkih institucija rezultirat će novim znanstvenim suradnjama, transferom i kapitalizacijom znanja što će osigurati konkurentnost i pozicionirati RH na svjetskoj znanstvenoj sceni. Glavni cilj projekta Kriogeni centar Instituta za fiziku (KaCIF) je unaprijeđenje postojećih i razvoj novih niskotemperaturnih tehnika te modernizacija i nadogradnja znanstveno-istraživačke opreme koja se koristi u temeljnim i primijenjenim istraživanjima u području fizike kondenzirane materije.



Realizacija projekta u ovoj godini bila je usmjerena na nabavu potrebne usluge javne nabave, kao i na finalna istraživanja tržišta i pripremu tehničkih specifikacija i nabava za najznačajnije komade opreme predviđene projektom, uključujući planirano novo kriogeno postrojenje za recikliranje i ukapljivanje helija. Krajem godine, sklopljen je ugovor za nabavu Kriostata sa supravodljivim magnetom i dilucijskog hladnjaka.

Znanstveni centar izvrsnosti – CEMS

Centar izvrsnosti za napredne materijale i senzore (CEMS), projekt financiran iz Europskih strukturnog i investicijskog fonda te Europskog fonda za regionalni razvoj, sastoji se od četiri istraživačke jedinice, od kojih se „Znanost o grafenu i srodnim 2D strukturama (G2D)” provodi na Institutu za fiziku i vezan je za udio od 10.353.000 kuna u ukupnom gotovo 40 milijuna ugovorenog financiranju. Cilj projekta je unaprijediti postojeće i ustanoviti posve nove laboratorijske prostore i tehnike, posebno tehnike vezane za pripremu i sintezu raznih vrsta uzoraka materijala, čijim ostvarenjem će se podići razina kompetencija u znanosti o materijalima kao jednom od najvažnijih područja djelovanja Instituta. Projekt, osim nabavke opreme i materijalnih troškova istraživanja, omogućuje sredstva za putovanja znanstvenika na konferencije i institucije radi uspostave suradnje, kraća gostovanja stranih znanstvenika, organizaciju konferencija, transfer znanja, objavu radova u otvorenom pristupu te zapošljavanje doktoranada i poslijedokoranada.

Samim početkom godine na Institut za fiziku isporučeni su prethodno ugovoreni novi mikroskopi: skenirajući elektronski mikroskop (SEM) s e-beam litografijom i mikroskop atomskih sila (AFM). Ti uređaji predstavljaju značajno proširenje mogućnosti u karakterizaciji svojstava atomski tankih materijala. Sredinom godine je potpisan ugovor o isporuci optičkog protočnog kriostata. U listopadu 2019. godine donesena je Odluka o produžetku rada Znanstvenog centra izvrsnosti za napredne materijale i senzore – CEMS na temelju rezultata provedenog srednjoročnog vrednovanja. Ova odluka omogućuje produljenje statusa centra izvrsnosti na dodatnih pet godina, do 10. studenog 2024. godine.

Ostalo

U 2019. godini Ministarstvo znanosti i obrazovanja uvelo je novi, tako zvani model programskog financiranja znanstvene djelatnosti, pri čemu su u rujnu sklopljeni ugovori s 25 javnih znanstvenih instituta, među kojima je i Institut za fiziku. Kroz navedeni model, Ministarstvo ustraje na tome da se financiranje znanosti temelji na znanstvenoj izvrsnosti i rezultatima. Ove godine je, u suradnji i dogovoru s javnim znanstvenim institutima, uveden takav model sufinanciranja znanstvene djelatnosti koji bi trebao omogućiti da javni znanstveni instituti u svome svakodnevnom radu poboljšaju i povećaju izvrsnost svoga znanstvenog rada, relevantnost znanstvene djelatnosti za sadašnje i buduće potrebe tržišta rada te pozitivno utječu na razvoj gospodarstva i društva u cjelini, kao i na jačanje internacionalizacije hrvatske znanosti.



Institut za fiziku je tijekom 2019. godine sudjelovao u organizaciji nekoliko radionica, ljetnih škola i konferencija od kojih bismo istaknuli:

- Na Institutu za fiziku u lokalnoj organizaciji odvio se Godišnji sastanak Hrvatskog mikroskopijskog društva.
- Institut za fiziku u suradnji s tvrkom Labena d.o.o. organizirao je dvodnevnu radionicu korištenja različitih tipova AFM mikroskopa.
- Na Kemijskom odsjeku PMF-a održava se 27.-29. lipnja 2019. znanstveni skup Solid State Science and Research u suorganizaciji Kemijskog i Fizičkog odsjeka PMF-a, Instituta Ruđer Bošković te Instituta za fiziku. Skup je orijentiran na kemiju i fiziku krutina, uključujući i znanost o materijalima, geologiju i tehničke znanosti.

Od popularizacijskih aktivnosti izdvojili bismo projekt „Zvijezda je rođena“ – rad s darovitim učenicima koji je sufinanciran sredstvima Ministarstva znanosti i obrazovanja. Projekt je proveden u suradnji s XV. gimnazijom u Zagrebu, a obuhvaća znanstvene aktivnosti namijenjene darovitim i motiviranim učenicima. Program se provodi u suradnji s nastavnicima fizike i biologije XV. gimnazije te odabranim darovitim i motiviranim učenicima, a voditelj projekta je Berti Erjavec, dipl.ing. Ove godine obuhvaćao je sljedeće aktivnosti:

- 1. Elektroni surađuju na niskim temperaturama - jednostavni kriostat;** voditelji: dr.sc. D. Dominko, M. Movre, m.sc.
- 2. Laserska pinceta;** voditelji: dr.sc. S. Vdović, M. Movre, m.sc.
- 3. Nanopriming – utjecaj nanočestica na biljke;** voditelji: dr.sc. N. Krstulović, M. Marceljak Ilić, prof., I. Dukić, prof.

U navedenim aktivnostima sudjelovalo je ukupno dvadesetak darovitih i motiviranih učenika koji su rezultate svojih aktivnosti izložili putem postera, modela i izlaganja na brojnim domaćim i inozemnim manifestacijama: Maloj znanstvenoj konferenciji u 15. gimnaziji, Festivalu znanosti, Međunarodnoj konferenciji Science on the 'Edge': Perspectives for the Future i Međuzupanijskoj izložbi inovacija u Ivanić Gradu.

Od ostalih popularizacijskih aktivnosti valja istaknuti sudjelovanje na Europskoj noći istraživača 2019. Riječ je o projektu koji je financiran u sklopu Okvirnoga programa EU-a za istraživanje i inovacije Obzor 2020., provodi se između 18 partnera, a jedan od glavnih organizatora za Zagreb je Sveučilište u Zagrebu sa svojim fakultetima. Sudionici u zagrebačkom programu bili su još i Državni zavod za intelektualno vlasništvo, Institut 'Ruđer Bošković', Hrvatsko katoličko sveučilište, Institut za društvena istraživanja i Institut za fiziku. Također, valja spomenuti brojno sudjelovanje znanstvenika u televizijskim emisijama znanstvenog programa - Školski sat, Treći element, Prometej i Znanstveni krugovi.



3. ZNANSTVENI SAŽECI

Znanstvena djelatnost Institutu za fiziku obuhvaća područja atomske i molekulske fizike, fizike čvrstog stanja, fizike površina, optičke fizike, biološke fizike, statističke fizike, te fizike plazme. Istraživanja se provode u okviru nacionalnih i međunarodnih projekata čiji je popis dan u četvrtom poglavlju.

Istraživačke aktivnosti obuhvaćaju široke tematike koje uključuju: modeliranje kompleksnih sustava, elektronska stanja i fizička svojstva novih materijala (supravodljivost, magnetizam, elektronski naboj i spin superstrukture, nova kolektivna stanja), nanostrukture i površine, hibridni sustavi i biofizika, ultrabrza laserska spektroskopija (femtosekundna i spektroskopija frekventnim češljem), fizika plazme (laserska plazma i spektroskopija), hladni atomi i optička fizika.

Rezultati ukupnog znanstvenog rada istraživača instituta vidljivi su kroz objavljene radove čiji je detaljan popis dan u petom poglavlju.

U nastavku su detaljnije prikazani istaknuti radovi istraživača Instituta za fiziku u 2019. godini. Kratke osvrtne na radove pripremio je Dr.sc. Tomislav Ivek, urednik Znanstvenih vijesti Instituta za fiziku.

Atomska i molekulska fizika

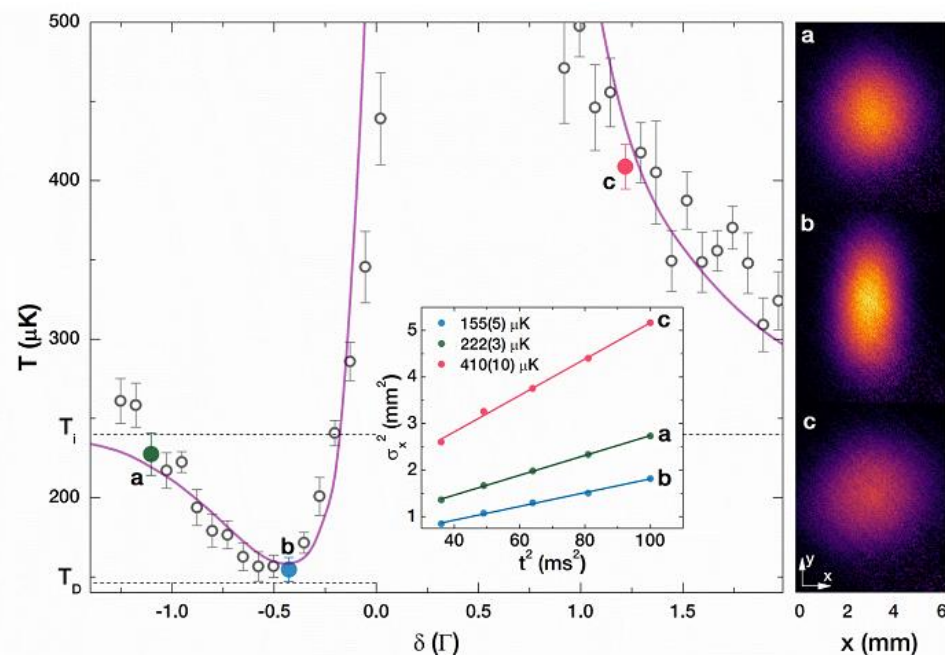
Hlađenje atoma optičkim frekventnim češljem

Naš tim istraživača iz područja hladnih atomskih plinova N. Šantić, D. Buhin, D. Kovačić, I. Krešić, D. Aumiler i T. Ban objavio je rad u časopisu Scientific Reports u kojem se hlađenje atoma rubidija proučavalo koristeći nekonvencionalnu metodu hlađenja koja se temelji na upotrebi femtosekundnog lasera koji u spektralnoj domeni čini optički frekventni češalj. Navedena metoda mogla bi omogućiti hlađenje atoma sa snažnim prijelazima u UV području spektra koji se, zbog nedostatka kontinuiranih izvora svjetlosti u tom spektralnom području, ne mogu ohladiti laserom.

Hlađenje pomoću optičkog frekventnog češlja (FC) ima potencijal za primjenu u hlađenju atoma sa snažnim prijelazima u UV području spektra. U navedenu skupinu atoma spada vodik, anti-vodik, deuterij, te neki atomi važni za proučavanje bioloških sustava kao što su kisik i ugljik. Hlađenje vodika, te njemu srodnih anti-vodika i deuterija omogućilo bi preciznije mjerenje temeljnih fizikalnih konstanti, preciznije optičke satove, točnije rezultate testova CPT simetrije, te stvaranje kvantne degeneracije novih vrsta atoma. Hlađenje atoma važnih za biološke sustave omogućilo bi bolje razumijevanje kemijskih procesa na molekularnom nivou.

Hlađenje atoma rubidija FC postignuto je u uvjetima kada je frekvencija jednog moda FC ugođena u crveno od frekvencije $5\ ^2S_{1/2}$ ($F=2$) \rightarrow $5\ ^2P_{3/2}$ ($F=3$) prijelaza u atomu ^{87}Rb . Hladni atomi rubidija stvarani su u magneto-optičkoj stupici koristeći uobičajenu metodu temeljenu

na kontinuiranim (CW) laserima. Nakon što se je postigla određena temperatura, ugasili su se CW laseri te su atomi obasjani svjetlošću frekventnog češlja u 1D suprotno-propagirajućoj geometriji. Najniža izmjerena temperatura bliska je Dopplerovoj temperaturi za atome rubidija (146 mK) i ograničena je malom snagom u jednom modu FC. Pokazana je analogija između hlađenja jednim modom FC i CW laserom, čime je potvrđeno da ostali modovi FC ne utječu na dodatno hlađenje, ali niti zagrijavanje atoma. Time se je otvorio put za hlađenje atoma koji zahtijevaju svjetlost u UV/VUV spektralnom području te za njihovu primjenu u eksperimentima kvantne optike.



Slika prikazuje temperaturu atoma rubidija kao funkciju pomaka n -tog moda frekventnog češlja od $5^2S_{1/2}$ ($F=2$) \rightarrow $5^2P_{3/2}$ ($F'=3$) prijelaza u atomu ^{87}Rb (lijeva strana). Temperatura je mjerena koristeći tehniku vremena proleta (TOF), koja je temeljena na slobodnom širenju oblaka atoma nakon što na atome više ne djeluju sile, tj. ugase se svi laseri. Za različita vremena širenja slika se raspodjela atoma u oblaku, te se iz ovisnosti kvadrata širine raspodjele o kvadratu vremena širenja dobiva temperatura (umetak u graf na lijevoj strani slike). Hlađenje je opaženo kada je n -ti mod FC ugođen u crveno od atomskog prijelaza s najnižom temperatru od 155(5) μK . U slučaju kada je n -ti mod FC ugođen u plavo od prijelaza opaženo je grijanje atoma. Ti je oznaka za početnu, a T_D za Dopplerovu temperaturu. Na desnoj strani



prikazane su slike oblaka dobivene nakon 6 ms širenja za slučajeve pomaka n -tog moda FC koji odgovaraju oznakama a , b i c na slici lijevo. Ljubičasta krivulja je rezultat teorijskog modela.

Neven Šantić, Danijel Buhin, Domagoj Kovačić, Ivor Krešić, Damir Aumiler, and Ticijana Ban, *Cooling of atoms using an optical frequency comb*, Scientific Reports 9, 2510 (2019).

[DOI: 10.1038/s41598-018-38319-3](https://doi.org/10.1038/s41598-018-38319-3)

Fizika čvrstog stanja

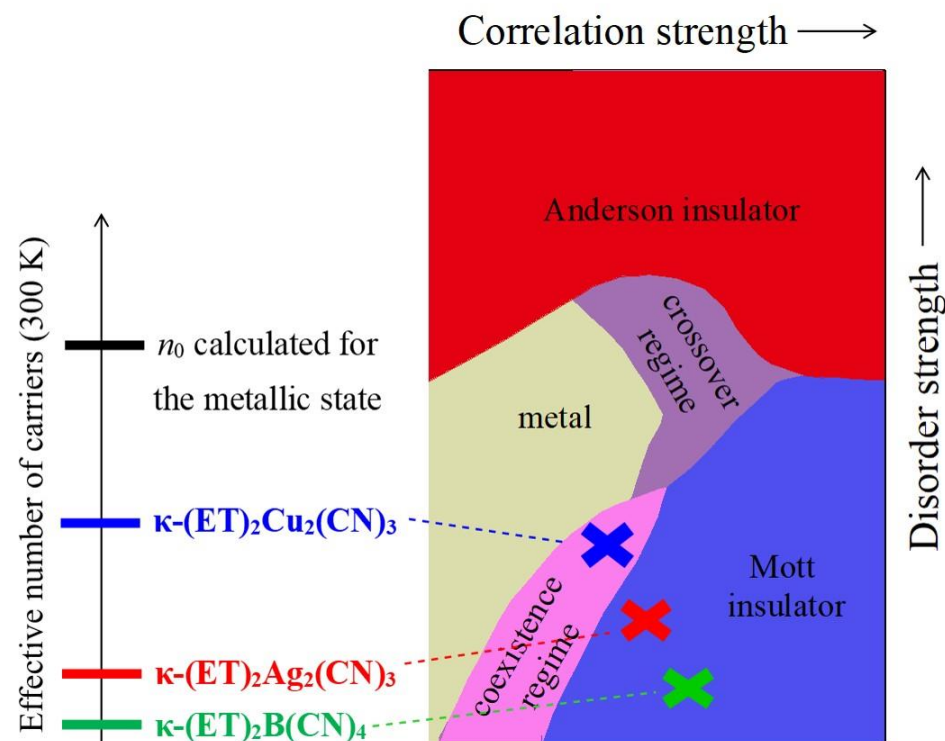
Organski izolatori i Mott-Andersonova lokalizacija

Naši kolege Matija Čulo, Tomislav Ivek, Silvia Tomić i Bojana Hamzić su zajedno sa suradnicima iz Zagreba, Japana, SAD-a i Njemačke objavili članak o utjecaju nereda na magnetotransportna svojstva organskih izolatora s Mott-Andersonovom lokalizacijom. Urednik časopisa Physical Review B uvrstio je članak među istaknute tekstove posljednjeg izdanja.

Pri objašnjavanju svojstava materijala potrebno je, uz elektronske korelacije u obzir uzeti i stupanj nereda. Međuigra elektronskih korelacija i nereda dovodi do mnoštva intrigantnih fenomena, od kojih je zasigurno među najzanimljivijima prijelaz između metala i izolatora te vezana tzv. Mott-Andersonova lokalizacija elektrona. U literaturi postoji nekoliko teorijskih pristupa problemu Mott-Andersonove lokalizacije koji se u principu mogu sažeti u faznom dijagramu koji obuhvaća jakost nereda i jakost elektronskih korelacija. Međutim, s eksperimentalne strane, Mott-Andersonova lokalizacija je vrlo slabo istražena jer je općenito teško kontrolirano mijenjati jakost elektronskih korelacija i/ili jakost nereda u danom materijalu.

U ovom radu autori su izabrali obitelj organskih spojeva $/(ET)_2X$, pri čemu je ET kratica za organsku molekulu bis(etilendithio)tetrathiafulvalen, a X oznaka za anorganski anion. Ovi kristalni materijali idealni su za proučavanje Mott-Andersonove lokalizacije budući da se jakost elektronskih korelacija i nereda mijenja kemijskom supstitucijom X. Također, činjenica da su u osnovnom

stanju ovi spojevi magnetski neuređeni zaobilazi eksperimentalne komplikacije s magnetskim uređenjem koje uobičajeno prati Mottov prijelaz.



Organski Mottovi izolatori iz obitelji spojeva κ -ET₂X i njihov položaj u teorijskom Mott-Andersonovom faznom dijagramu određen na temelju eksperimentalnih vrijednosti efektivne koncentracije slobodnih nosilaca naboja.

U radu su prikazana sistematska istraživanja istosmjerne (dc) otpornosti i Hallovog efekta na tri predstavnika obitelji spojeva κ -(ET)₂X, X = Cu₂(CN)₃, X = Ag₂(CN)₃ i X = B(CN)₄. Unatoč velikim sličnostima u kemijskoj i kristalnoj strukturi, tri materijala pokazuju velike razlike u dc otpornosti i Hallovom koeficijentu koje su pripisane različitom stupnju intrinzičnog nereda. Rezultati istraživanja pokazuju da materijal s najvećim stupnjem nereda, Cu₂(CN)₃, ima najmanju otpornost i najveću efektivnu koncentraciju slobodnih nosioca naboja, tj. nalazi se



najbliže metal-izolatorskom prijelazu. S druge strane, materijal s najmanjim stupnjem nereda, $B(CN)_4$, ima najveću otpornost i najmanju efektivnu koncentraciju slobodnih nosioca naboja, tj. najdalje je od metal-izolatorskog prijelaza. Članak interpretira ovakve neočekivane rezultate u okviru teorije Mott-Andersonove lokalizacije kao posljedicu lokaliziranih stanja unutar korelacijskog energijskog procjepa koja nastaju uslijed nereda i otvaraju novi kanal vodljivosti s povećanom efektivnom koncentracijom slobodnih nosioca naboja.

Matija Čulo, Emil Tafra, Branimir Mihaljević, Mario Basletić, Marko Kuveždić, Tomislav Ivek, Amir Hamzić, Silvia Tomić, Takaaki Hiramatsu, Yukihiko Yoshida, Gunzo Saito, John A. Schlueter, Martin Dressel, and Bojana Korin-Hamzić, *Hall effect study of the $I-(ET)_2X$ family: Evidence for Mott-Anderson localization*, Physical Review B 99, 045114 (2019).

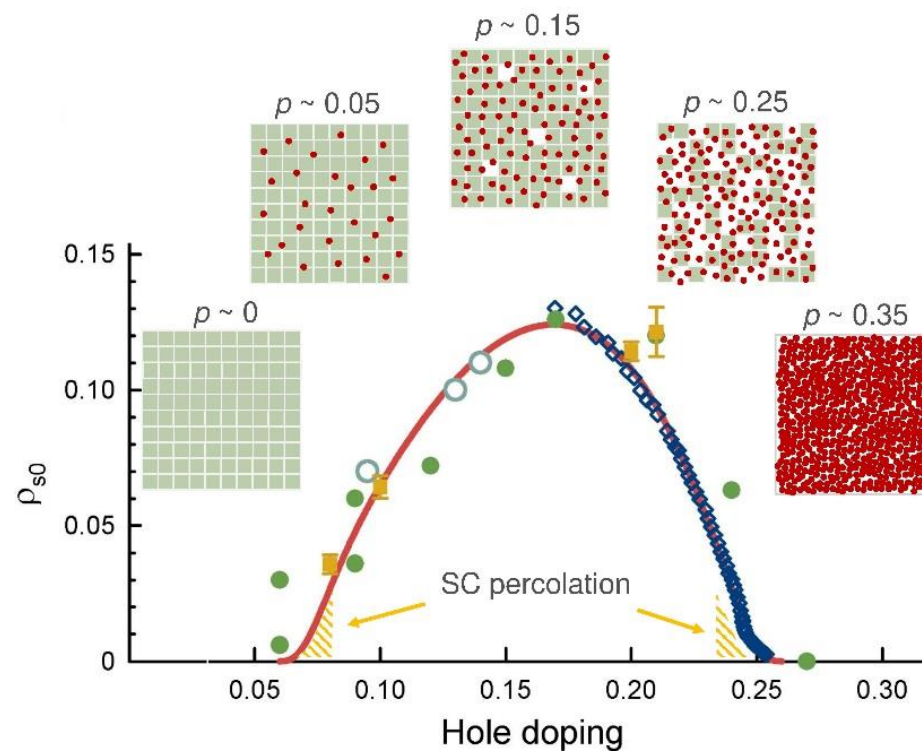
[DOI: 10.1103/PhysRevB.99.045114](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.99.045114)

Neobična svojstva kuprata objašnjena heterogenom lokalizacijom naboja

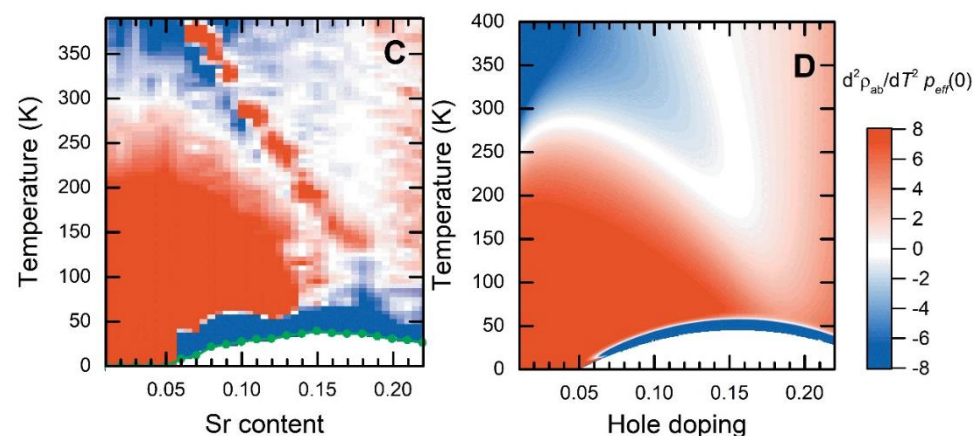
Naš kolega Petar Popčević u suradnji sa znanstvenicima s Fizičkog odsjeka PMF-a (Zagreb), s Tehničkog sveučilišta u Beču (Austrija) te sveučilišta Minnesota (SAD) objavio je rad u prestižnom časopisu Science Advances. U radu je predložen fenomenološki model visokotemperaturnih supravodiča na bazi bakrenih oksida (skraćeno: kuprata), koji na jednostavan način objašnjava i povezuje najvažnija svojstva tih materijala.

Tijekom tri desetljeća od otkrića visokotemperaturne supravodljivosti u kupratima, postavljeno je mnoštvo teorijskih modela koji objašnjavaju pojedine aspekte tih složenih materijala. No tek u posljednjih nekoliko godina pojavili su se eksperimentalni rezultati koji jednoznačno pokazuju neka važna univerzalna svojstva kuprata. U dobivaju tih rezultata presudnu ulogu su imali naši znanstvenici te ti rezultati do sada nisu bili obuhvaćeni teorijskim modeliranjem. Rad u Science Advances predlaže fenomenološki model koji na sveobuhvatan način tumači ono što su dali spomenuti eksperimenti. Najvažniji elementi predloženog modela su: elektronski sustav u kupratima može se razdvojiti na dvije komponente – delokaliziranu i lokaliziranu; delokalizirana komponenta se ponaša u skladu s konvencionalnom teorijom Fermijevih tekućina; lokalizirana stanja od Fermijevog nivoa su odvojena energentskim procjepima; procijepi su nehomogeni u prostoru kao posljedica intrinzičnog nereda.

Model koji je razrađen unutar ovih istraživanja jednostavno kvantificira eksperimentalne činjenice, i ima duboke implikacije. Prije svega, dovodi do razumijevanja električnog transporta u čitavom faznom dijagramu kuprata, uključujući precizan opis netrivialne ovisnosti vodljivosti o temperaturi i koncentraciji nosioca naboja. Također, objašnjava ponašanje gustoće supravodljivih nosioca kroz fazni dijagram, pokazujući da je lokalizirana komponenta potrebna za supravodljivo sparivanje. Prema tome, predloženi model je jako važan korak u istraživanju kuprata, jer daje sveobuhvatni okvir za razumijevanje njihovih univerzalnih svojstava.



Slika 1 prikazuje eksperimentalnu i modeliranu ovisnost gustoće supravodljivih nosioca na 0 K u ovisnosti o koncentraciji šupljina u kupratima. Također je shematski prikazan proces postupne delokalizacije lokaliziranih nosioca s dopiranjem.



Slika 2 prikazuje eksperimentalni (lijevo) i modelirani (desno) fazni dijagram kuprata $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, dobiven iz druge derivacije otpornosti po temperaturi. Dijagonalna crvena linija u eksperimentalnom faznom dijagramu odgovara strukturnom prijelazu, koji nije uključen u model.

Damjan Pelc, Petar Popčević, Miroslav Požek, Martin Greven, and Neven Barišić, *Unusual behavior of cuprates explained by heterogeneous charge localization*, *Science Advances* 5, eaau4538 (2019).

DOI: [10.1126/sciadv.aau4538](https://doi.org/10.1126/sciadv.aau4538)

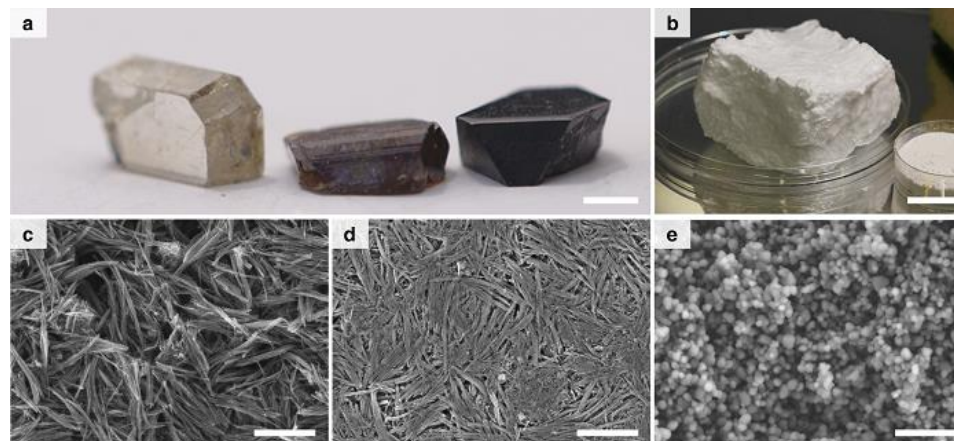
Podešavanje toplinske vodljivosti u TiO_2 anatazi

Kolega Osor Slaven Barišić, zajedno s grupom znanstvenika s Fizičkog odsjeka PMF-a i École Polytechnique Fédérale de Lausanne u Švicarskoj objavili su rad u prestižnom časopisu *Communications Physics*. Autori su proučavali toplinsku vodljivost te su objasnili njenu jaku redukciju u monokristalima rezonantnim raspršenjem fonona na polaronskim nečistoćama. Također, istražili su utjecaj strukturiranja materijala na nanoskalama na svojstva transporta.

Toplinska vodljivost (κ) ima presudnu ulogu u razvoju funkcionalnih naprava. U tom kontekstu, jedan od najvećih izazova u primjeni materijala je postizanje visoke vrijednosti faktora izvrsnosti, koji vrednuje kvaliteta termoelektrika. Ovaj faktor dan je omjerom $S^2 \kappa$, tako da uobičajena strategija njegovog povećanja kreće od materijala s visokim Seebeckovim koeficijentom (S), u kojima se onda s dopiranjem

povećava električna vodljivost (σ), dok se toplinska vodljivost (κ) smanjuje uvođenjem dodatne strukture u materijal. Obično sustavi s visokim faktorom izvrsnosti imaju složenu jediničnu ćeliju, tako da je pronalaženje najbolje stehiometrije složen zadatak.

U radu koji je upravo objavljen ističu se dva glavna doprinosa. Prvi je to što je u vrlo jednostavnom materijalu, anatazi TiO_2 , identificirano novo rezonantno raspršenje fonona na polaronskim nečistoćama, povezanim s vakancijama kisika. Time je objašnjena jaka redukcija toplinske vodljivosti, eksperimentalno opažena već pri malim koncentracijama nečistoća. Transportna mjerenja izvedena su na milimetarski velikim monokristalima anataze, koji su sintetizirani u grupi na EPFL-u. Originalno teorijsko objašnjenje eksperimentalne situacije s toplinskom vodljivošću preko polaronskih učinaka dobiva dodatno na značaju činjenicom da su ti učinci prisutni u mnogim drugim funkcionalnim oksidima poput SrTiO_3 , ZnO , CaMnO_3 , itd. Polaronski mehanizam fononskog raspršenja, osim što značajno smanjuje toplinsku vodljivost, prati kroz dopiranje preko vakancija kisika i povećanje električne vodljivost σ , što je važno za već spomenuti faktor izvrsnosti. Drugi važan doprinos rada je smanjenje κ kroz strukturiranje materijala u obliku pjene anataze TiO_2 . Ova pjena, čija je poroznost 95%, se na nanoskali sastoji od snopova nanocjevčica te je razvijena tehnika kojom je proizvodnja ovakve pjene moguća u velikim (komercijalnim) količinama. Sa strane toplinskog transporta, ovako strukturirana pjenasta anataza pokazuje izuzetne izolatorske sposobnosti po pitanju provođenja topline, uz izmjeren κ na sobnoj temperaturi od samo 0.014 W/Km. To je objašnjeno dodatnim centrima raspršenja za fonone, koji su posljedica strukturiranja materijala i za transport topline efektivne reducirane dimenzionalnosti pojedinih nanožica koje čine pjenu.



Anataza u obliku monokristala, pjene i nanočestica. **a** Milimetarski veliki monokristali (MK) anataze TiO_2 . S lijeva na desno, izolatorska (prozirni MK) i izolatorska anataza bogatija kisikovim vakancijama (smeđi MK), te vodikom tretirana vodljiva anataza (crni MK). **b** Fotografija TiO_2 pjene; posuda (dolje desno) sadrži TiO_2 prah korišten za sintezu nanožica i nanočestica. **c–e** Redom, slike dobivene uz pomoć



skenirajućeg elektronskog mikroskopa nestlačene pjene, stlačene pjene (100 MPa) i TiO_2 nanočestica. Prikazana skala na slikama odgovara 1 mm za **a**, 20 mm za **b** te 1 μm za **c-e**

Općenito, anataza TiO_2 kao materijal ima za primjenu mnoga zanimljiva svojstva, vrlo različitu funkcionalnost ovisno o pripremi, uz kemijsku jednostavnost i veliku raširenost u prirodi. Predložena je njena primjena u razlaganju vode na vodik i kisik, fotonaponskim tehnologijama, antibakterijskim premazima, sve do tzv. memistor nanosklopova, iz kojih je moguće odrediti na njih prije primijenjeni napon. Dok su strukturne i optoelektroničke karakteristike anataze temeljito proučene, puno se manje do sada znalo o njezinim toplinskim svojstvima. Objavljeni članak popunjava ovaj jaz, donoseći nove rezultate, koji uključuju osim sobnih i vrlo niske temperature, za monokristalne sustave anataze s raznim dopiranjima, sustave pjene s nanožicama i sustave s nanočesticama.

Xavier Mettan, Jacim Jaćimović, Osor Slaven Barišić, Andrea Pisoni, Ivo Batistić, Endre Horváth, Samuel Brown, Lidia Rossi, Péter Szirmai, Borbála Farkas, Helmuth Berger, and László Forró, *Tailoring thermal conduction in anatase TiO_2* , Communications Physics 2 , 123 (2019).

DOI: <https://doi.org/10.1038/s42005-019-0224-7>

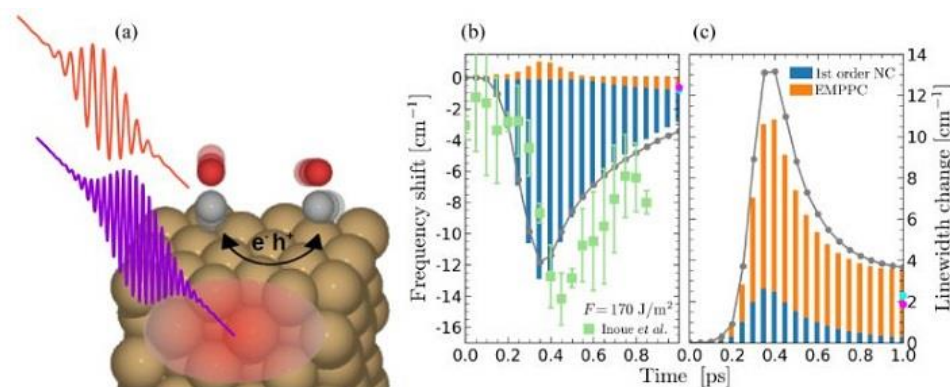
Fizika površina

Razjašnjena ultrabrza dinamika adsorbata na površinama u slučaju CO molekule na Cu(100) površini

Naš kolega Dino Novko sa svojim suradnicima iz Španjolske i Njemačke objavio je članak u prestižnom časopisu Physical Review Letters. Kombinirajući mnogočestični račun smetnje i efektivni temperaturni model razdvojili su kanale elektronski i vibracijski tjeranog međudjelovanja u ultrabrzom gibanju CO na metalnim površinama.

Jedan od najzanimljivijih, a izazovnih ciljeva površinske kemije je kontrola površinskih reakcija i u vremenskoj i u prostornoj domeni. U tu su svrhu obavljani brojni pump-probe spektroskopski eksperimenti kako bi se proučavala gibanja i reakcije adsorbata na metalnim površinama, uključujući vibracijsko gibanje, difuziju i molekulsku desorpciju. No, precizni mikroskopski mehanizmi koji uzrokuju tranzijentne spektralne promjene još uvijek se u potpunosti ne razumiju. Ovaj rad predstavlja važan korak prema razvoju kvantitativnog teorijskog okvira koji će nam omogućiti razdvajanje doprinosa međudjelovanja tjeranih elektronima, odnosno onih tjeranih vibracijama pri ultrabrzom vibracijskom gibanju dvoatomnih molekula na metalnim površinama u netermalnim uvjetima. Nova kombinacija mnogočestičnog računa smetnje i ab initio temeljenog efektivnog temperaturnog modela razotkrila je mikroskopske mehanizme koji su odgovorni za eksperimentalno opažene tranzijentne promjene unutarnjeg stretch moda CO na Cu(100) uzrokovanog femtosekundnim laserskim pulsevima. Takav teorijski pristup osnažuje i dopunjava neke od sadašnjih uvjerenja fizike površina, i može donijeti nova tumačenja naših shvaćanja. Simulacija je pokazala da dephasing proces prethodi izmjeni energije između unutarnjeg stretch moda i termalno pobuđenih niskoenergetskih molekularnih modova. Nadalje, rad je razriješio različite mehanizme vezanja koji su u pozadini tranzijentne frekvencije i

promjene širine linije unutarnjeg stretch moda mjereno vremenski razlučivom sum-frequency spektroskopijom. Duboki uvidi novog teorijskog pristupa pomoći će nam razumjeti druge ultrabrze vibracijske modove na metalnim površinama, i motivirat će nova istraživanja kontrole površinskih reakcija na razini atoma.



Slika 1: (a) Shematski prikaz mehanizama vezanja odgovornih za pomake unutarnje stretch frekvencije CO na Cu(100) inducirane femtosekundnim laserskim pulsevima. Analiza razdvojenih doprinosa (b) frekvencijskih pomaka i (c) promjene širine linije po absorpciji laserskog toka $F = 170 \text{ J/m}^2$. Plavo predstavlja doprinos člana neadiabatskog vezanja (NC) u prvom redu, a narančasto prikazuje doprinos elektronski posredovanog fonon-fonon vezanja (EMPPC), dok su sivi krugovi njihove sume. Svijetlo plave i ljubičaste točke pokazuju odgovarajuće rezultate za $t = 50$, odnosno 100 ps . Zeleni kvadrati su eksperimentalno dobiveni pomaci frekvencija (iz K. -i. Inoue, et al., *Phys. Rev. Lett.* 117, 186101 (2016)). Simulirani rezultati pokazuju dobro slaganje s eksperimentalnim podatcima.

Dino Novko, Jean Christophe Tremblay, Maite Alducin, and Joseba Iñaki Juaristi, *Ultrafast Transient Dynamics of Adsorbates on Surfaces Deciphered: The Case of CO on Cu(100)*, *Physical Review Letters* 122, 016806 (2019).

[DOI: 10.1103/PhysRevLett.122.016806](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.122.016806)



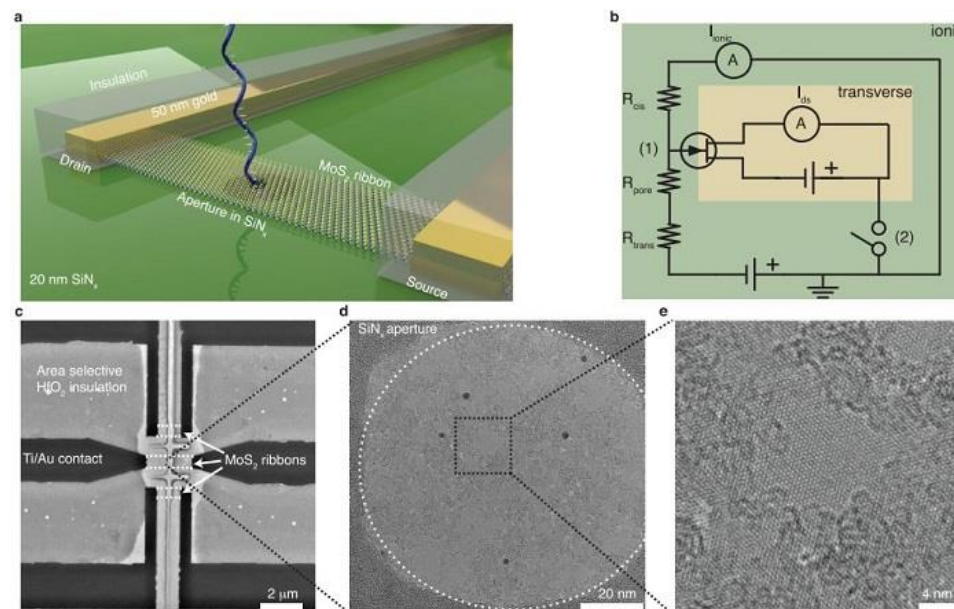
Napredna detekcija DNK u 2D nanoporama

Naš kolega Damir Altus, zajedno s alumnijima Instituta za fiziku, M. Lihter i S. Marionom koji su sada u grupi prof. A. Rađenović s École Polytechnique Fédérale de Lausanne, objavili su rad u prestižnom časopisu Nano Letters o detekciji DNK u nanoporama u trakicama atomski tankog molibdenovog disulfida. U radu se pored očitavanja ionske struje kroz nanoporu, primjenjuje korelirano očitavanje struje kroz MoS₂ sloj u konfiguraciji tranzistora s efektom polja.

Napredni koncept čitanja DNK koda, odnosno translokacije molekula, osobito DNK molekule, kroz nanopore u ultimativni tankim čvrstim materijalima-atomski tankim slojevima-predstavlja podlogu za veliki iskorak u tehnologiji koja je od iznimnog značaja za unapređenje ljudskog zdravlja. Primarni koncept u elektroforetskoj translokaciji DNK temelji se na očitavanju modulacija u ionskoj struji koja varira kako se u procesu translokacije baza različitih veličina posljedično mijenja struja iona kroz poru. Izazovi u razvoju nove tehnologije očitavanja kroz nanoporu, opterećeni su ograničenjima u prostornoj rezoluciji i brzini očitavanja.

Značajan doprinos toj problematici ostvaren je kroz istraživanja objavljenim u ovom radu, gdje autori koriste atomski tanki MoS₂ u obliku slobodnostojeće nanovrpce širine oko 500 nm koja predstavlja aktivni kanal u tranzistoru s efektom polja u kojem se nalazi nanopora tipično veličine 1-2 nm. Autori su iskoristili i optimizirali korelirana mjerenja u promjeni ionske struje i transverzalne struje kroz tranzistor, što je

uključivalo i razvoj naprednog elektroničkog kruga baziranog na diferencijalnom pojačalu koje odvađa odnosno međusobno izolira ionski i transverzalni krug. Nadalje, uočeno je da je korelacija ionskog i transverzalnog signala ovisna o nabijenosti molekule koja se translocira.



Slika: (a i b) Pregled koncepta uređaja za korelirano očitavanje translokacije DNK kroz MoS₂ nanoporu te (c-e) mikroskopijske slike uređaja u različitim povećanjima.

Pojave koreliranog signala u transverzalnom krugu pripisana je dominantno efektu polja naboja molekule koja se translocira. Iako provedena studija ukazuje na određene nedostatke, poput problema stabilnosti slobodnostojećih MoS₂ vrpca kada se primjenjuju korelirana mjerenja,



ili potrebe za dodatno kontroliranim efektom polja u ovakvom nanofluidičkom sklopu, korelirana mjerenja obećavajuća su za daljnji razvoj tehnologije translukacije kroz atomski tanke nanopore i za fundamentalno razumijevanje procesa translukacije.

Michael Graf, Martina Lihter, Damir Altus, Sanjin Marion, Aleksandra Rađenović, *Transverse detection of DNA using a MoS₂ nanopore*, Nano Letters 19, 9075–9083 (2019).

[DOI: 10.1021/acs.nanolett.9b04180](https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.9b04180)

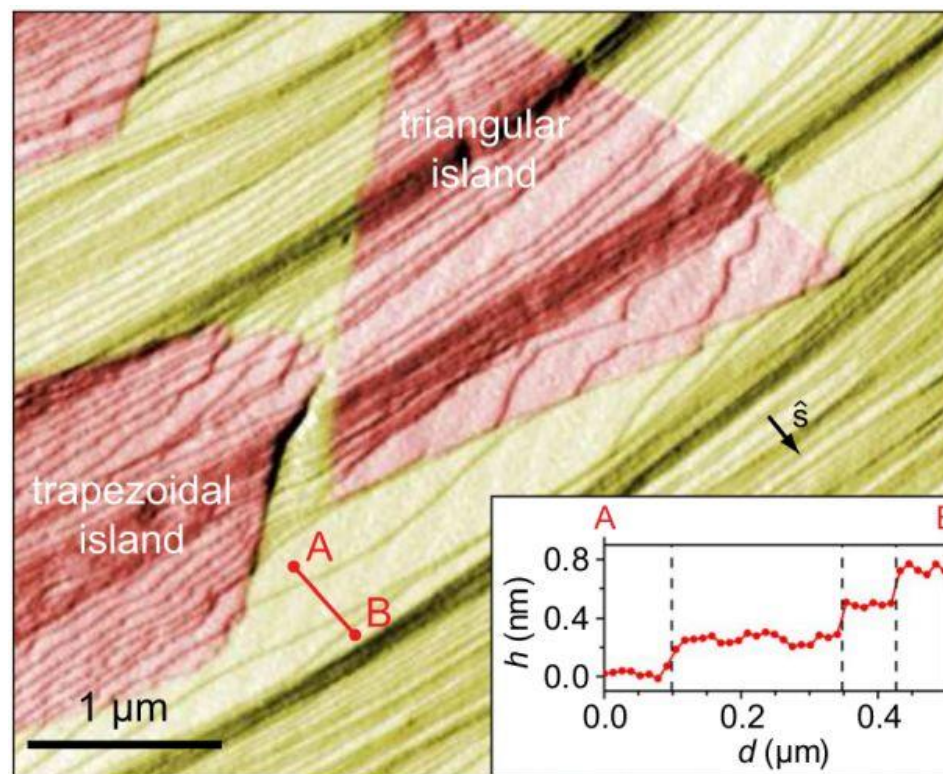
Ravnotežni oblik jednoslojnih otoka heksagonalnog borovog nitrida na površini iridija

Marin Petrović, znanstveni suradnik Instituta za fiziku, u suradnji s kolegama sa Sveučilišta Duisburg-Essen, došao je do novih rezultata važnih za razumijevanje sinteze jednoslojnog heksagonalnog borovog nitrida. Rezultati istraživanja tog atomski tankog, izolatorskog materijala objavljeni su u časopisu Scientific Reports, gdje je pokazano na koji način morfologija podloge koja se koristi za sintezu određuje oblik rastućih domena heksagonalnog borovog nitrida.

Sinteza velikih jednosloja heksagonalnog borovog nitrida (hBN-a) visoke kvalitete je nužna za napredak u znanstvenom istraživanju i tehnološkoj eksploataciji toga atomski tankog materijala. U većini slučajeva, hBN se sintetizira pomoću procesa kemijske depozicije para (chemical vapor deposition, CVD). U takvom procesu molekule prekursora se dovode u kontakt s vrućom površinom metala, pri čemu dolazi do njihovog raspadanja na fragmente i samosastavljanja u mrežu hBN-a. CVD rast se neizbježno sastoji od početne nukleacije malih otoka hBN-a, tj. domena, koje se povećavaju i naposljetku spajaju čineći potpuni jednosloj. Kvaliteta sintetiziranog hBN-a uvelike ovisi o strukturi granica domena, koje pak ovise o obliku inicijalnih otoka hBN-a.

U ovom radu, autori sintetiziraju hBN na Ir(111) površini i istražuju otoke u nastajanju pomoću nisko-energetske elektronske mikroskopije (low-energy electron microscopy, LEEM) i mikroskopije atomskih sila (atomic force microscopy, AFM). Nađene su dvije vrste oblika otoka: trokutasti i trapezoidalni. Dok se trokutasti oblik lako može razumjeti kao posljedica energetske preferencije rubova hBN-a koji završavaju atomima bora, podrijetlo trapezoidalnih otoka do sad nije bilo razjašnjeno. Podaci prezentirani u članku jasno pokazuju da rubovi hBN-a

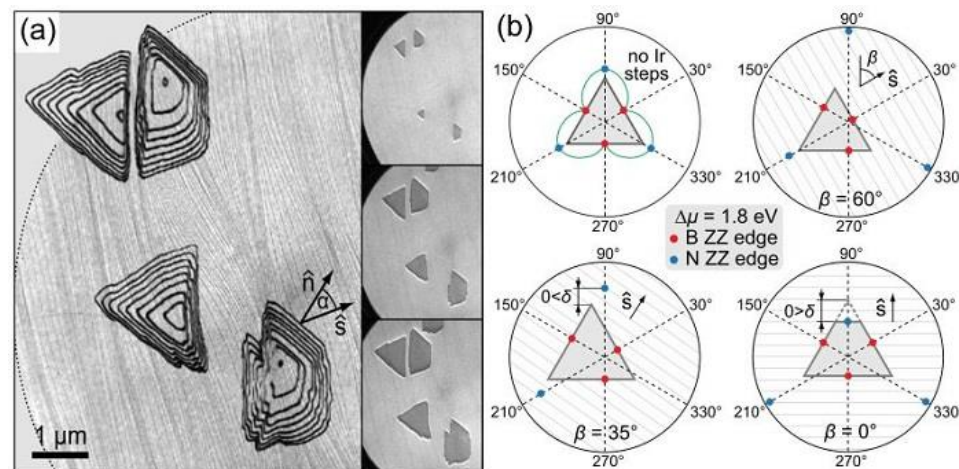
tokom sinteze snažno međudjeluju s mono-atomskim stepenicama površine iridija, što dovodi do repozicioniranja tih istih stepenica (vidi Sliku 1).



Slika 1. AFM slika otoka hBN-a (crveno) sintetiziranih na Ir(111) površini (žuto) koja sadrži mono-atomske stepenice (tanke dijagonalne linije).

Nadalje, prikupljanje podataka u realnom vremenu tokom sinteze pomoću LEEM-a je otkrilo da rubovi hBN otoka koji su paralelni s Ir stepenicama napreduju relativno sporo [vidi Sliku 2(a)]. To znači da rubovi hBN-a koji su paralelni sa stepenicama iridija imaju jače vezanje za podlogu, tj. oni imaju nižu energiju u usporedbi s ostalim rubovima hBN-a. Ovisno o lokalnoj orijentaciji stepenica iridija, takvo snižavanje

energije može dovesti do toga da inicijalno nepovoljni rubovi hBN-a koji završavaju atomima dušika mogu postati energetski preferirani, kao što je pokazano s odgovarajućom Wulff-ovom konstrukcijom sistema [vidi Sliku 2(b)]. Ovim je objašnjena pojava trapezoidalnih otoka koji, zbog simetrije hBN-a, moraju imati rubove koji završavaju atomima bora ali također i rubove koji završavaju atomima dušika.



Slika 2. (a) Konture rastućih otoka hBN-a dobivene iz niza LEEM slika. (b) Wulff-ova konstrukcija otoka hBN-a na površini iridija za različite orijentacije mono-atomskih stepenica.

Marin Petrović, Michael Horn-von Hoegen, Frank Joachim Meyer zu Heringdorf, *Equilibrium shape of single-layer hexagonal boron nitride islands on iridium*, Scientific Reports 9, 19553 (2019).

<https://doi.org/10.1038/s41598-019-56000-1>



Statistička fizika

Konvergencija aproksimacija neperturbativne renormalizacijske grupe

Kolega Ivan Balog, zajedno s grupom znanstvenika sa Sveučilišta Sorbonne, tvrtke Visage Technologies AB, CEA Saclay te Sveučilišta u Montevideu, objavio je rad u prestižnom časopisu Physical Review Letters. Autori su proučavali konvergenciju derivacijskog razvoja, aproksimacije koja se često koristi za analitičke račune dugovalnih svojstava sustava u statističkoj fizici, fizici kondenzirane materije, ali i fizici visokih energija.

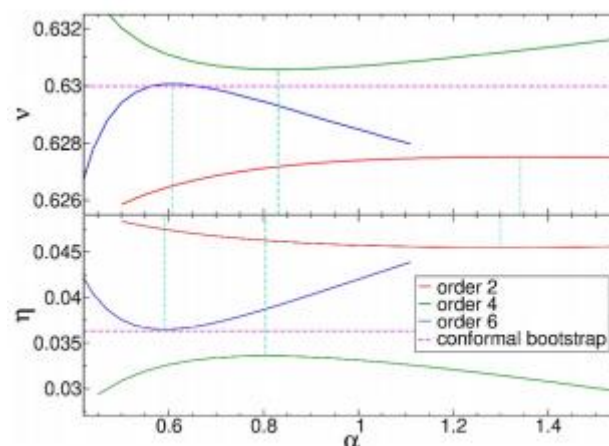
Wilsonova renormalizacijska grupa se pokazala kao izniman alat za razumijevanje kvantnih i statističkih teorija polja. Modernu inkarnaciju ove metode predložio je pred četvrt stoljeća Christoff Wetterich pod imenom neperturbativna renormalizacijska grupa (NPRG). Ovaj alat pokazuje se kao nevjerojatno općenit jer omogućuje opis ravnotežnih kao i neravnotežnih problema te pristup univerzalnim i neuniverzalnim veličinama koje opisuju sustav. Do sada je NPRG uspješno primijenjena u mnogim problemima koji su do tada bili nerješivi standardnim metodama perturbativne renormalizacijske grupe, kao što su na primjer: Isingov model u nasumičnom polju, Kardar-Parisi-Zhang jednadžba, staklasti fenomeni, reakcijsko difuzijski problemi te mnogi drugi.

Ishodište pristupa jest egzaktna neperturbativna jednadžba toka za efektivno djelovanje, koja u principu omogućuje postupnu sumaciju preko kratkovalnih stupnjeva slobode prema dugovalnima te na taj način, kada su svi stupnjevi slobode prosumirani, daje egzaktnu slobodnu energiju modela koji se proučava. Problem jest što egzaktnu jednadžbu toka gotovo nikad nije moguće riješiti egzaktno te se stoga moraju uvesti aproksimacije, kao što je derivacijski razvoj koji je predmet ovoga rada, u kojemu se radi razvoj efektivne teorije oko dugovalne granice. Ova vrsta aproksimacije najčešće se koristi za proučavanje fizike faznih prijelaza.

Unatoč brojnim uspjesima, neperturbativna renormalizacijska grupa je često meta kritika. Dvije najčešće su: a) nedostatak očitog malog parametra koji kontrolira konvergenciju razvoja te b) rezidualna ovisnost rezultata o infracrvenom regulatoru, funkciji koju je nužno uvesti pri postupku postupnog sumiranja po brzim stupnjevima slobode.

Ovaj članak daje jasne rigorozne odgovore na obje kritike. Izneseni su analitički te numerički argumenti koji pokazuju da derivacijski razvoj konvergira, te također kada je ta konvergencija vrlo brza. Naime brzina konvergencije ovisi direktno o kritičnom eksponentu renormalizacije polja koji je u mnogim slučajevima znatno manji od 1. Također provedena je ekstenzivna studija rezultata u ovisnosti o regulacijskoj funkciji te je zaključak da ako se poštuje par temeljnih principa u njenom odabiru, da je bilo koji izbor dovoljno dobar te da vodi na (brzo)konvergirajući rezultat. Također, po prvi puta za neperturbativne metode renormalizacijske grupe, temeljeno na analitičkim argumentima konvergencije, u članku su navedene granice preciznosti procjena za kritične eksponente.

Ovaj rezultat pokazuje da se metoda neperturbativne renormalizacijske grupe, već prije znana kao najopćenitiji okvir za proučavanje kritičnog ponašanja, sada nameće i kao kvantitativni alat, jer je na primjeru λ^4 teorije pokazano da se rezultati za kritične eksponente koje je moguće dobiti s njom mjere s Monte Carlo simulacijama, te su bolji od bilo kojeg drugog pristupa renormalizacijske grupe.



Vrijednosti eksponenata $\nu(\alpha)$ i $\eta(\alpha)$ za različite redove derivacijskog razvoja. Vertikalne linije označavaju α_{opt} . Rezultati aproksimacije lokalnog potencijala ($s = 0$) ovdje nisu vidljivi zbog izabranog uskog raspona vrijednosti.

Ivan Balog, Hugues Chaté, Bertrand Delamotte, Maroje Marohnić, and Nicolás Wschebor, *Convergence of Nonperturbative Approximations to the Renormalization Group*, Physical Review Letters 123, 240604 (2019).

DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.240604>



4. POPIS PROJEKATA INSTITUTA ZA FIZIKU PREMA IZVORU FINANCIRANJA

4.1 EUROPSKI FOND ZA REGIONALNI RAZVOJ

1. Naziv projekta: Center of Excellence for Advanced Materials and Sensing Devices,
Research unit: Science of Graphene and Related 2D Structures
Voditelj projekta: Marko Kralj
Trajanje projekta: 1.11.2017.-1.11.2022.
Vrijednost projekta: 37.990.359,10 kn, udio Instituta za fiziku: 10.353.000 kn
2. Naziv projekta: Centar za napredne laserske tehnike – CALT
Voditelj projekta: Damir Aumiler
Trajanje projekta: 1.8. 2017. – 31.1.2021.
Vrijednost projekta: 121.304.417,38 kn
3. Naziv projekta: Kriogeni centar Instituta za fiziku
Voditelj projekta: Nikolina Novosel (do 13.09.2019.) / Damir Starešinić (od 13.09.2019.)
Trajanje projekta: 1.7. 2018. – 01.01.2021.
Vrijednost projekta: 39.663.665,00kn

4.2 HRVATSKA ZAKLADA ZA ZNANOST

1. Naziv projekta: Holografija i interferometrija u uvjetima niske razine svjetlosti
Voditelj projekta: Nazif Demoli
Trajanje projekta: 1.5.2015. – 31.5.2019.
Vrijednost projekta: 967.000,00 kn
2. Naziv projekta: Optomehanika uzrokovana frekventnim češljem
Voditelj projekta: Ticijana Ban
Trajanje projekta: 1.9.2015. – 31.8.2019.
Vrijednost projekta: 989.400,00 kn



3. Naziv projekta: **Optička svojstva heterostruktura dihalogenida prijelaznih metala**
Voditelj projekta: Marko Kralj
Trajanje projekta: 1.3.2017. - 28.2.2021.
Vrijednost projekta: 957.050,00 kn
4. Naziv projekta: **Fizika mnogočestičnih sustava - iskorištavanje svijeta kompleksnosti**
Voditelj projekta: Osor Slaven Barišić
Trajanje projekta: 1.3.2017.-28.2.2021.
Vrijednost projekta: 945.306,08 kn
5. Naziv projekta: **Hlađenje atoma frekventnim češljem**
Voditelj projekta: Damir Aumiler
Trajanje projekta: 1.11.2018.-31.10.2022.
Vrijednost projekta: 1.000.000,00 kn
6. Naziv projekta: **Kolektivna dinamika u magnetoelektricima**
Voditelj projekta: Tomislav Ivek
Trajanje projekta: 1.10.2018.-30.9.2022.
Vrijednost projekta: 1.000.000,00 kn
7. Naziv projekta: **Fotopobuđenja u 2D poluvodičima**
Voditeljica projekta: Nataša Vujičić
Trajanje projekta: 1.3.2018.-28.2.2023.
Vrijednost projekta: 1.515.200,00 kn
8. Naziv projekta: **Grupa za primijenjenu ultrabrznu spektroskopiju i fotokemijsku identifikaciju**
Voditelj projekta: Silvije Vdović
Trajanje projekta: 1.3.2018.-28.2.2023.
Vrijednost projekta: 1.345.600,00 kn
9. Naziv projekta: **Sinteza naprednih nanočestica i primjene u fotokatalizi i tekstilnim materijalima**
Voditelj projekta: Nikša Krstulović
Trajanje projekta: 1.10.2019.-30.9.2022.
Vrijednost projekta: 2.090.486,00 kn



4.3 MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA

1. Naziv programa: **Zvijezda je rođena 2018 – rad s darovitim učenicima**; Voditelj projekta: Berti Erjavec
Trajanje projekta: 3.9.2018. – 15.6.2019.
Vrijednost projekta: 10.500,00 kn
2. Naziv programa: **Zvijezda je rođena 2019 – rad s darovitim učenicima**; Voditelj projekta: Berti Erjavec
Trajanje projekta: 2.9.2019. – 12.6.2020.
Vrijednost projekta: 14.625,00 kn

4.4 MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA - BILATERALNI PROJEKTI

1. Naziv projekta: **Nove tehnologije u agronomiji temeljene na hladnim plinskim izbojnim plazmama**
Financijer: MZO-Mađarska;
Voditelj projekta: Slobodan Milošević
Trajanje projekta: 1.1.2017. – 31.3.2019.
Vrijednost projekta: 50.549,00 kn
2. Naziv programa: **Dvodimenzionalni metali**
Financijer: MZO-DAAD-Njemačka
Voditelj projekta: Marko Kralj
Trajanje projekta: 1.1.2018. – 31.12.2019.
Vrijednost projekta: 22.322,00 kn
3. Naziv programa: **Lasersko hlađenje atoma optičkim frekventnim češljem**
Financijer: MZO-DAAD-Njemačka
Voditeljica projekta: Ticijana Ban
Trajanje projekta: 29.1.2018. – 28.1.2020.
Vrijednost projekta: 28.037,44 kn



4. Naziv programa: **Hlađenje potpomognuto sprezanjem optičkog rezonatora i frekventnog češlja**
Financijer: MZO- Austrija
Voditeljica projekta: Ticijana Ban
Trajanje projekta: 5.2.2018. – 4.2.2020.
Vrijednost projekta: 23.873,77 kn

5. Naziv programa: **Dinamika otapanja i prijenosa energije u pobuđenom stanju kompleksnih molekula u kondenziranoj fazi**
Financijer: MZO- Kina
Voditelj projekta: Silvije Vdović
Trajanje projekta: 1.2.2018. – 31.1.2020.
Vrijednost projekta: 30.000,00 kn

6. Naziv programa: **Teorijsko istraživanje interakcija iona sa grafenom i grafen/izolator/grafen kompozitima**
Financijer: MZO - Srbija
Voditelj projekta: Vito Despoja
Trajanje projekta: 1.5.2019. – 31.12.2021.
Vrijednost projekta: 11.140,00 kn

7. Naziv programa: **Laserska sinteza i analiza dvokomponentnih nanočestica sa povećanom fotokatalitičkom aktivnošću**
Financijer: MZO – Srbija
Voditelj projekta: Nikša Krstulović
Trajanje projekta: 01.05.2019. - 31.12.2021.
Vrijednost projekta: 11.140,00 kn

8. Naziv programa: **Organske poluvodičke nanostrukture na dvodimenzionalnim dihalogenidima prijelaznih metala**
Financijer: MZO – Austrija
Voditelj projekta: Marko Kralj
Trajanje projekta: 01.11.2019. - 31.12.2022.
Vrijednost projekta: 25.280,00 kn



9. Naziv programa: Atmosferskim plazmenim mlazom potpomognuto mikro-strukturiranje i impregnacija nanočestica u celulozu za buduće primjene
 Financijer: MZO – Austrija
 Voditelj projekta: Nikša Krstulović
 Trajanje projekta: 01.11.2019. - 31.12.2022.
 Vrijednost projekta: 24.759,00 kn

4.5 OBZOR 2020

1. Naziv projekta: Implementation of activities described in the Roadmap to Fusion during Horizon 2020 through a Joint programme of the members of the EUROfusion consortium - EUROfusion
 Voditelj projekta: Mladen Prester
 Trajanje projekta: 1.1.2014. - 31.12.2020.
 Ukupna vrijednost projekta: 856.961.937,57 Eura
2. Naziv projekta: Multiscale Modelling For Fusion and Fission Materials - M4F
 Voditelj projekta: Mladen Prester
 Trajanje projekta: 1.9.2017. - 31.8.2021.
 Ukupna vrijednost projekta: 6.524.695,88 Eura
 Udio Instituta za fiziku: 117.500,00 Eura
3. Naziv projekta: The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures – LASERLAB-EUROPE
 Voditelj projekta: Damir Aumiler
 Trajanje projekta: 1.12.2019. - 30.11.2023.
 Ukupna vrijednost projekta: 10.000.000,00 Eura
 Udio Instituta za fiziku: 66.250,00 Eura

4.6 NATO

1. Naziv projekta: Biological and bioinspired structures for multispectral surveillance
 Voditelj projekta: Hrvoje Skenderović
 Trajanje projekta: 15.10.2019. - 15.10.2022.



Ukupna vrijednost
Udio Instituta za fiziku: 191.400,00 EUR

projekta:

360.000,00

EUR



5. ZNANSTVENE PUBLIKACIJE OBJAVLJENE U 2019. GODINI

5.1 PUBLIKACIJE CITIRANE U WEB OF SCIENCE BAZI (UKUPNO 47)

M. Petrović, M. Horn-von Hoegen, F.-J. Meyer zu Heringdorf

Equilibrium shape of single-layer hexagonal boron nitride islands on iridium

A Scientific Reports **9** (2019) 19553

DOI: [10.1038/s41598-019-56000-1](https://doi.org/10.1038/s41598-019-56000-1)

Ivan Balog, Hugues Chaté, Bertrand Delamotte, Maroje Marohnić, and Nicolás Wschebor

Convergence of Nonperturbative Approximations to the Renormalization Group

Phys. Rev. Lett. **123**, 240604 (2019)

DOI: [10.1103/PhysRevLett.123.240604](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.240604)

Dino Novko and Marko Kralj

Phonon-assisted processes in the ultraviolet-transient optical response of graphene

npj 2D Materials and Applications **3**, 48 (2019).

DOI: [10.1038/s41699-019-0131-5](https://doi.org/10.1038/s41699-019-0131-5)

Michael Graf, Martina Lihter, Damir Altus, Sanjin Marion, Aleksandra Rađenović

Transverse detection of DNA using a MoS₂ nanopore

Nano Letters **19**, 12, 9075–9083 (2019)

DOI: [10.1021/acs.nanolett.9b04180](https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.9b04180)

Vito Despoja, Dino Novko, Ivor Lončarić, Neven Golenić, Leonardo Marušić and Vyacheslav M. Silkin

Strong acoustic plasmons in chemically doped graphene induced by a nearby metal surface

Phys. Rev. B **100**, 035443 (2019)

DOI: [10.1103/PhysRevB.100.195401](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.100.195401)



Ivana Panžić, Krunoslav Juraić, Nikša Krstulović, Ana Šantić, Domagoj Belić, Damjan Blažeka, Milivoj Plodinec, Vilko Mandić, Jelena Macan, Adnan Hammud, Danail Ivanov, Jasper Plaisier, Marc Gregor Willinger, Davor Gracin and Andreja Gajović

D ZnO@TiO₂ Core Shell Nanorod Arrays with Tailored Structural, Electrical, and Optical Properties for Photovoltaic Application

Molecules **2019**, 24, 3965

DOI: [10.3390/molecules24213965](https://doi.org/10.3390/molecules24213965)

Ivan Balog, Gilles Tarjus, and Matthieu Tissier

Benchmarking the nonperturbative functional renormalization group approach on the random elastic manifold model in and out of equilibrium

Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment, **103301** (2019)

DOI: [10.1088/1742-5468/ab3da5](https://doi.org/10.1088/1742-5468/ab3da5)

Ramir Ristić, Ignacio A. Figueroa, Andrea Lachova, Štefan Michalik, Vesna Mikšić Trontl, Petar Pervan, Krešo Zadro, Damir Pajić, Emil Babić

Transition from high-entropy to Cu-based (TiZrNbNi)_{1-x}Cu_x metallic glasses

J. Appl. Phys. **126**, 154105 (2019)

DOI: [10.1063/1.5119373](https://doi.org/10.1063/1.5119373)

Vladimir Cviljušac, Antun Lovro Brkić, Alan Divjak, Damir Modrić

Utilizing standard high-resolution graphic computer-to-film process for computer-generated hologram printing

Appl. Opt. **58**, G143-G148 (2019)

DOI: [10.1364/AO.58.00G143](https://doi.org/10.1364/AO.58.00G143)

X. Mettan, J. Jaćimović, O. S. Barišić, A. Pisoni, I. Batistić, E. Horváth, S. Brown, L. Rossi, P. Szirmai, B. Farkas, H. Berger, L. Forró

Tailoring thermal conduction in anatase TiO₂

Communications Physics **2**, article number: 123 (2019)

DOI: [10.1038/s42005-019-0224-7](https://doi.org/10.1038/s42005-019-0224-7)

Duncan John Mowbray and Vito Despoja

Tailoring a Molecule's Optical Absorbance Using Surface Plasmonics

The Journal of Physical Chemistry C **2019** 123 (43), 26498-26508

DOI: [10.1021/acs.jpcc.9b05770](https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.9b05770)



Kinga Kutasi, Dean Popović, Nikša Krstulović and Slobodan Milošević

Tuning the composition of plasma-activated water by a surface-wave microwave discharge and a kHz plasma jet

Plasma Sources Sci. Technol. **28** (2019) 095010 (11pp)

DOI: [10.1088/1361-6595/ab3c2f](https://doi.org/10.1088/1361-6595/ab3c2f)

Natalia Martín-González, Mercedes Hernando-Pérez, Gabriela N Condezo, Marta Pérez-Illana, Antonio Šiber, David Reguera, Philomena Ostapchuk, Patrick Hearing, Carmen San Martín, Pedro J de Pablo

Adenovirus major core protein condenses DNA in clusters and bundles, modulating genome release and capsid internal pressure

Nucleic Acids Research, **47**, 17, 9231–9242 (2019)

DOI: [10.1093/nar/gkz687](https://doi.org/10.1093/nar/gkz687)

Dino Novko, Qian Zhang, and Payam Kaghazchi

Nonadiabatic Effects in Raman Spectra of AlCl₃-4 graphite Based Batteries

Phys. Rev. Applied **12**, 024016 (2019)

DOI: [10.1103/PhysRevApplied.12.024016](https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.12.024016)

M. Kokalj Ladan, P. Zihlerl, and A. Šiber

Topology of dividing planar tilings: Mitosis and order in epithelial tissues

Phys. Rev. E **100**, 012410 (2019)

DOI: [10.1103/PhysRevE.100.012410](https://doi.org/10.1103/PhysRevE.100.012410)

Vito Despoja, Ivan Radović, Lazar Karbunar, Ana Kalinić, and Zoran L. Mišković

Wake potential in graphene-insulator-graphene composite systems

Phys. Rev. B **100**, 035443 (2019)

DOI: [10.1103/PhysRevB.100.035443](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.100.035443)

P. Lazic, O. Milat, B. Gumhalter and S. Tomic

Unified Assessment of the Effects of Van der Waals Interactions on the Structural and Electronic Properties of Some Layered Organic Solids κ -(BEDT-TTF)₂X

Crystals **2019**, 9(7), 348

DOI: [10.3390/cryst9070348](https://doi.org/10.3390/cryst9070348)



Tin Klačić, Marko Tomić, Danijel Namjesnik, A Borna Pelić i Tajana Begović

Mechanism of surface reactions and dissolution of fluorite surface in an aqueous electrolyte solution

ENVIRONMENTAL CHEMISTRY **16**, 7, 529-540 (2019)

DOI: [10.1071/EN19013](https://doi.org/10.1071/EN19013)

N. Demoli, J. Gladić, D. Lovrčić, D. Abramović

Digital holography using LCOS microdisplay as input three-dimensional object

Optik **194**, Paper 162877-1-9 (2019)

DOI: [10.1016/j.ijleo.2019.05.083](https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2019.05.083)

Reutzler, M ; Li, AD; Gumhalter, B ; Petek, H

Nonlinear Plasmonic Photoelectron Response of Ag(111)

PHYSICAL REVIEW LETTERS **123**, 017404 (2019)

DOI: [10.1103/PhysRevLett.123.017404](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.017404)

S. G. Zybtssev, V. Ya. Pokrovskii, V. F. Nasretdinova, S. V. Zaitsev-Zotov, V. V. Pryadun, E. S. Kozlyakova, O. S. Volkova, A. N. Vasiliev, Woei Wu Pai, D. Starešinić

Thermoelectric power and its correlation with conductivity in NbS₃ whiskers

Phys. Rev. B **96** (2019) 235155-1-17 (17 pp)

DOI: [10.1103/PhysRevB.99.235155](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.99.235155)

Liudmila Alyabyeva, Viktor I. Torgashev, Elena S. Zhukova, Denis Vinnik, Svetlana Gudkova, Anatolii S. Prokhorov, David Rivas Gongora, Tomislav Ivek, Silvia Tomic, Nikolina Novosel, Damir Staresinic, Damir Dominko, Zvonko Jaglicic, Dmitry Zherebtsov, Martin Dressel, Boris P. Gorshunov

Influence of chemical substitution on broadband dielectric response of barium-lead M-type hexaferrite

New Journal of Physics **21**,063016 (2019)

DOI: [10.1088/1367-2630/ab2476](https://doi.org/10.1088/1367-2630/ab2476)

I. Krešić, M. Kruljac, T. Ban and D. Aumiler

Electromagnetically induced transparency with a single frequency comb mode probe

Journal of the Optical Society of America B **36**, 1758 (2019)

DOI: [10.1364/JOSAB.36.001758](https://doi.org/10.1364/JOSAB.36.001758)



M. J. Neugebauer, T. Huber, M. Savoini, E. Abreu, V. Esposito, M. Kubli, L. Rettig, E. Bothschafter, S. Grübel, T. Kubacka, J. Rittmann, G. Ingold, P. Beaud, D. Dominko, J. Demsar, and S. L. Johnson

Optical control of vibrational coherence triggered by an ultrafast phase transition

Phys. Rev. B **99**, 220302(R) (2019)

DOI: [10.1103/PhysRevB.99.220302](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.99.220302)

I. Krešić, G. R. M. Robb, G. Labeyrie, R. Kaiser and T. Ackemann

Inversion-symmetry breaking in spin patterns by a weak magnetic field

PHYSICAL REVIEW A **99**, 053851 (2019)

DOI: [10.1103/PhysRevA.99.053851](https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.053851)

Dean Popović, Marijan Bišćan and Slobodan Milošević

Laser induced breakdown in pulsed helium atmospheric pressure plasma jet

Plasma Sources Sci. Technol. **28** (2019) 055009 (9pp)

DOI: [10.1088/1361-6595/ab1d10](https://doi.org/10.1088/1361-6595/ab1d10)

V. Stulić, T. Vukušić, A. R. Jambrak, V. Bačun- Družina, D. Popović, J. Mrvčić, Z. Herceg

Quantitative microbial assessment for Escherichia coli after treatment by high voltage gas phase plasma

Innovative Food Science & Emerging Technologies, **53** (2019), 26-35

DOI: [10.1016/j.ifset.2018.08.007](https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.08.007)

Mattias Johnsson, David Rivas Góngora, Juan P. Martinez-Pastor, Thomas Volz, Luca Seravalli, Giovanna Trevisi, Paola Frigeri, Guillermo Muñoz-Matutano

Ultrafast Carrier Redistribution in Single InAs Quantum Dots Mediated by Wetting-Layer Dynamics

PHYSICAL REVIEW APPLIED **11**, 054043 (2019)

DOI: [10.1103/PhysRevApplied.11.054043](https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.11.054043)

Atiđa Selmani, Johannes Lützenkirchen, Kristina Kučanda, Dario Dabić, Engelbert Redel, Ida Delač Marion, Damir Kralj, Darija Domazet Jurašin, Maja Dutour Sikirić

Tailoring the stability/aggregation of one-dimensional TiO₂(B)/titanate nanowires using surfactants

Beilstein J. Nanotechnol. **2019**, 10, 1024–1037

DOI: [10.3762/bjnano.10.103](https://doi.org/10.3762/bjnano.10.103)



Beuc, R.; Movre, M.; Horvatić, B.

Approximate Evaluation of Some Oscillatory Integrals

Atoms **2019**, 7, 47.

DOI: [10.3390/atoms7020047](https://doi.org/10.3390/atoms7020047)

Matej Pregelj, Andrej Zorko, Matjaž Gomilšek, Martin Klanjšek, Oksana Zaharko, Jonathan S. White, Hubertus Luetkens, Fiona Coomer, Tomislav Ivek, David Rivas Góngora, Helmuth Berger and Denis Arčon

Elementary excitation in the spin-stripe phase in quantum chains

npj Quantum Materials **4** :22 (2019)

DOI: [10.1038/s41535-019-0160-5](https://doi.org/10.1038/s41535-019-0160-5)

J. Jacimovic, P. Popcevic, A. Arakcheeva, P. Pattison, A. Pisoni, S. Katrych, K. Prsa, H. Berger, A. Smontara, L. Forró

The influence of the incommensurately modulated structure on the physical properties of Fe_{1.35}Ge

Journal of Alloys and Compounds **794** (2019) 108-113

DOI: [10.1016/j.jallcom.2019.04.159](https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2019.04.159)

Perčić, M., Zelenika, S., Mezić, I. Peter, R., Krstulović, N.

An experimental methodology for the concurrent characterization of multiple parameters influencing nanoscale friction

Friction **8**, 577–593 (2020)

DOI: [10.1063/1.5021629](https://doi.org/10.1063/1.5021629)

Adela Štimac, Matea Tokić, Ajasja Ljubetič, Tomislav Vuletić, Marina Šekutor, Josip Požar, Katarina Leko, Marko Hanževački, Leo Frkanec, Ruža Frkanec *Functional Self- Assembled Nanovesicles Based on β - Cyclodextrin, Liposomes and Adamantyl Guanidines as Potential Nonviral Gene Delivery Vectors*

Org. Biomol. Chem. **17** 4640-4651 (2019)

DOI: [10.1039/c9ob00488b](https://doi.org/10.1039/c9ob00488b)

M. Par, I. Repusic, H. Skenderovic, Z. Tarle

Wavelength-dependent light transmittance in resin composites: practical implications for curing units with different emission spectra

Clin Oral Invest **23**, 4399–4409 (2019)

DOI: [10.1007/s00784-019-02896-y](https://doi.org/10.1007/s00784-019-02896-y)



Tihomir Car, Nikola Radić, Krešimir Salomon, Jovica Ivkov

Elastic Energy Fraction as the Phenomenological Connection Between Electrical, Mechanical and Thermal Properties of the Al-(Nb, Mo, Ta, W) Amorphous Thin Films

Metals and Materials International volume **25**, 1227–1234 (2019)

DOI: [10.1007/s12540-019-00271-w](https://doi.org/10.1007/s12540-019-00271-w)

A. Rançon, I. Balog

On the effective action in presence of local non-linear constraints

J. Stat. Mech. (2019) **033215**

DOI: [10.1088/1742-5468/ab0c12](https://doi.org/10.1088/1742-5468/ab0c12)

J. Spajić, M. Par, O. Milat, N. Demoli, R. Bjelovučić, K. Prskalo

Effects of curing modes on the microhardness of resin-modified glass ionomer cements

Acta Stomatologica Croatica **53**(1), 37-46 (2019)

DOI: [10.15644/asc53/1/4](https://doi.org/10.15644/asc53/1/4)

Andrea Jurov, Dean Popović, Iva Šrut Rakić, Ida Delač Marion, Gregor Filipič, Janez Kovač, Uroš Cvelbar, Nikša Krstulović

Atmospheric pressure plasma jet-assisted impregnation of gold nanoparticles into PVC polymer for various applications

Int J Adv Manuf Technol **101**, 927–938(2019)

DOI: [10.1007/s00170-018-2988-4](https://doi.org/10.1007/s00170-018-2988-4)

V. Stulić, T. Vukušić, A. Butorac, D. Popović, Z. Herceg

*Proteomic analysis of *Saccharomyces cerevisiae* response to plasma treatment*

International Journal of Food Microbiology, **292** (2019) 171-183

DOI: [10.1016/j.ijfoodmicro.2018.12.017](https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.12.017)

N. Šantić, D. Buhin, D. Kovačić, I. Krešić, D. Aumiler, T. Ban

Cooling of atoms using an optical frequency comb

Scientific Reports **9**, Article number: 2510 (2019)

DOI: [10.1038/s41598-018-38319-3](https://doi.org/10.1038/s41598-018-38319-3)

I. Lončarić, M. Alducin, J. I. Juaristi, D. Novko

CO Stretch Vibration Lives Long on Au (111)

J. Phys. Chem. Lett. **10**, 1043 (2019)

DOI: [10.1021/acs.jpcllett.9b00069](https://doi.org/10.1021/acs.jpcllett.9b00069)



Nikolina Novosel, William Lafargue-Dit-Hauret, Željko Rapljenović, Martina Dragičević, Helmuth Berger, Dominik Cinčić, Xavier Rocquefelte, and Mirta Herak

Strong decoupling between magnetic subsystems in the low-dimensional spin-1/2 antiferromagnet SeCuO₃

Physical Review B **99**, 014434 (2019)

DOI: [10.1103/PhysRevB.99.014434](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.99.014434)

D. Pelc, P. Popčević, M. Požek, M. Greven, N. Barišić

Unusual behavior of cuprates explained by heterogeneous charge localization

Science Advances **5**, eaau4538 (2019)

DOI: [10.1126/sciadv.aau4538](https://doi.org/10.1126/sciadv.aau4538)

Matej Par, Igor Repusic, Hrvoje Skenderovic, Ognjen Milat, Jelena Spajic, and Zrinka Tarle

The effects of extended curing time and radiant energy on microhardness and temperature rise of conventional and bulk-fill resin composites

Clin Oral Invest **23**, 3777–3788(2019)

DOI: [10.1007/s00784-019-02807-1](https://doi.org/10.1007/s00784-019-02807-1)

D. Novko, J. C. Tremblay, M. Alducin, J. I. Juaristi *Ultrafast Transient Dynamics of Adsorbates on Surfaces Deciphered: The Case of CO on Cu(100)*

Phys. Rev. Lett. **122** (1), 016806 (2019)

DOI: [10.1103/PhysRevLett.122.016806](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.122.016806)

M. Čulo, E. Tafra, B. Mihaljević, M. Basletić, M. Kuveždić, T. Ivek, A. Hamzić, S. Tomić, T. Hiramatsu, Y. Yoshida, G. Saito, J. A. Schlueter, M. Dressel, and B. Korin-Hamzić

Hall effect study of the κ -(ET)₂X family: Evidence for Mott-Anderson localization

Phys. Rev. B **99**, 045114

DOI: [10.1103/PhysRevB.99.045114](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.99.045114)



5.2 OSTALE PUBLIKACIJE (UKUPNO 2)

P. Popčević

Visokoentropijske slitine

Matematičko fizički list, **275** (2018.-2019.), 3; 173-178

<http://popularizacija.ifs.hr/mediji/clanci/2019-visokoenergetske-slitine/>

A. Smontara

Davorin Lovrić - Dado (1958.-2019.)

Matematičko-fizički list, **278** (2019.-2020.)

<http://popularizacija.ifs.hr/mediji/clanci/2019-davorin-lovric-dado1958-2019/>

5.3 SAŽECI I POSTERI U ZBORNICIMA SKUPOVA (UKUPNO 63)

Aumiler, Damir; Šantić, Neven; Buhin, Danijel; Kovačić, Domagoj; Krešić, Ivor; Ban, Tacijana

Laser cooling of atoms with an optical frequency comb

2019 Conference on Lasers and Electro-Optics Europe & European Quantum Electronics Conference (CLEO/Europe-EQEC) / - Munich, Njemačka, 2019, 1-1

(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Aumiler, Damir

Napredne laserske tehnike u suvremenim znanstvenim istraživanjima

XIV. hrvatski simpozij o nastavi fizike, Zadar, Knjiga sažetaka, 2019,-

(pozvano predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Aumiler, Damir; Šantić, Neven; Buhin, Danijel; Kovačić, Domagoj; Krešić, Ivor; Ban, Tacijana

Laser cooling of atoms using a frequency comb

Photonica 2019 / Book of Abstracts / Matijević, Milica ; Krstić, Marko ; Beličev, Petra - Beograd : Vinča Institute of Nuclear Sciences, 2019, 18-18

(pozvano predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)



Aumiler, Damir

Centre for Advanced Laser Techniques (CALT)

Ultrafast Optics 2019: Abstract Book / Jovanovic, Igor ; Resan, Bojan ; Osvay, Károly ; Coslovich, Giacomo - Washington, USA : SPIE, 2019, 228-229

(pozvano predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Blažeka, Damjan; Car, Julio; Krstulović, Nikša

Laser plasmas produced in various environments studied by optical emission spectroscopy

26 th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique / Mičetić, Maja ; Karlušić, Marko - Zagreb : Tvornica Reklame j.d.o.o., 2019, 24-24

(poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Blažeka, Damjan; Krstulović, Nikša ; Car, Julio ; Salamon, Krešimir ; Drev, Sandra ; Žagar Soderžnik, Kristina ; Čeh, Miran ; Gajović, Andreja

TiO₂ nanoparticles for photocatalysis prepared by pulsed laser ablation of titanium in water

3. Slovensko posvetovanje mikroskopistov - Knjiga povzetkov / 3. Slovensko posvetovanje mikroskopistov - Book of Abstracts / Pirker, Luka ; Hudoklin, Samo ; Koblar, Maja ; Kostanjšek, Rok ; Kovič, Andrej ; Šetina Batič, Barbara ; Šturm, Sašo ; Vittori, Miloš ; Žagar Soderžnik, Kristina ; Žnidaršič, Nada - Ljubljana : Slovensko društvo za mikroskopijo / Slovene Society for Microscopy, 2019, 27-27

(predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Despoja, Vito

Ab initio study of 2D plasmon enhancement in alkali intercalated graphene on metallic substrates

The Nanoscience Summer School @ Yachay 2019, Book of Abstracts, 2019, 50-50

(pozvano predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Despoja, Vito

Ab initio study of 2D plasmon enhancement in alkali intercalated graphene on metallic substrates

Solid-State Science & Research 2019-SCIRES 2019, Book of Abstracts / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia, 2019, -

(pozvano predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Dominko, Damir

Study of atomic dynamics in cooperative systems in realtime by ultrafast laser spectroscopy

6th General Assembly Annual Conference /Book of Abstracts, 24-25 February 2019, University of Vienna, Austria, 93-93

(poster – nagrada za najbolji poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)



Novosel, Nikolina ; Rivas Góngora, David ; Ivek, Tomislav ; Tomić, Silvia ; Alyabyeva, Liudmila N. ; Torgashev, Victor I. ; Zhukova, Elena S. ; Vinnik, Denis A. ; Prokhorov, Anatolij S. ; Klygach, Denis S. ; Gudkova, Svetlana A. ; Starešinić, Damir ; Dominko, Damir ; Jagličić, Zvonko ; Dressel, Martin ; Gorshunov, Boris P.

Dynamic magnetic and dielectric behavior of single crystal lead substituted barium hexaferrite

JEMS2019 Book of Abstracts / - Uppsala, Švedska, 2019, 920-920

(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Starešinić, Damir; Salčinović Fetić, Amra ; Remenyi, Georgyi ; Biljaković, Katica ; Dominko, Damir ; Sulejmanović, Suada ; Figueroa, I.A. ; Babić, Emil

Boson peak in the specific heat of metallic glasses

Solid-State Science & Research Meeting (SCIRES) 2019 / Book of Abstracts / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia, 2019, 109-109

(poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Gongora Rivas, David; Dragičević, Martina ; Rapljenović, Željko ; Herak, Mirta ; Ivek, Tomislav ; Pregelj, Matej ; Zorko, Andrej ; Berger, Helmuth ; Arčon, Denis

Dielectric response of a vector-chiral magnetic ordering

DPG Spring Meeting of the Condensed Matter Section (SKM) 2019/ Book of Abstracts, Universität Regensburg, 2019, -

Dragičević, Martina; Rapljenović, Željko; Rivas Góngora, David; Herak, Mirta; Ivek, Tomislav; Pregelj, Matej; Zorko, Andrej; Berger, Helmuth; Arčon, Denis

Dielectric response of zig-zag spin chain β -TeVO₄

JEMS2019 Book of Abstracts / - Uppsala, 2019, 556-556

(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Rapljenović, Željko; Dragičević, Martina ; Rivas Góngora, David ; Altus, Damir ; Berger, Helmuth ; Ivek, Tomislav

Crossing the Sawyer-Tower bridge – Femtofarads and Multiferroics

Solid-State Science & Research Meeting (SCIRES) 2019 / Book of Abstracts / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia, 2019, -

(predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)



Dragičević, Martina; Rapljenović, Željko ; Rivas Góngora, David ; Ivek, Tomislav ; Pregelj, Matej ; Zorko, Andrej ; Berger, Helmuth ; Arčon, Denis

Possible signatures of ferroelectricity in antiferromagnetically ordered zig-zag spin chain

Solid-State Science & Research Meeting (SCIRES) 2019 / Book of Abstracts / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia, 2019, -

(poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Mikšić Trontl, Vesna; A. Figueroa, M. Laurent- Brocq, Đ. Drobac, Ž. Marohnić, P. Pervan, R. Ristić, E. Babić, K. Zadro

From conventional alloys to HEA: grasp from magnetism and UPS

Solid-State Science & Research Meeting (SCIRES) 2019 / Book of Abstracts / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia, 2019, 80-80

(poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Babić, Emil; Drobac, Đuro ; Figueroa, Ignacio Alejandro ; Laurent-Brocq, Matilda ; Mikšić Trontl, Vesna ; Perriere, Loic ; Pervan, Petar ; Ristić, Ramir ; Torić, Filip ; Zadro, Krešo

Transition from HEA to conventional alloys: insight from UPS and magnetism

LAM-17 / Book of Abstracts / Valentina Giordano, Beatrice Ruta - Lyon : University Lion 1, 2019, 119-119

(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Laurent-Brocq, M.; Perriere, L. ; Figueroa, I.A. ; Ristić, Ramir ; Torić, Filip ; Pervan, Petar ; Mikšić-Trontl, Vesna ; Zadro, Krešo ; Drobac, Đuro ; Michalik, S. ; Pajić, Damir ; Babić, Emil

Transition from high-entropy to conventional alloys in amorphous and crystalline systems

LAM-17 / Book of Abstracts / Valentina Giordano, Beatrice Ruta - Lyon : University Lion 1, 2019, 96-96

(predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Laurent-Brocq, M.; Figueroa, Ignacio ; Ristić, Ramir ; Torić, Filip ; Pervan, Petar ; Mikšić Trontl, Vesna ; Zadro, Krešo ; Drobac, Đuro ; Pajić, Damir ; Babić, Emil

High-entropy vs. conventional alloys: who wins?

Solid-State Science & Research Meeting (SCIRES) 2019 / Book of Abstracts / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia, 2019, 56-56

(predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Forjan, Mateo; Šekutor Marina ; Basarić, Nikola ; Vdović, Silvije

Ultrafast Transient Absorption of Adamantyl-Phenol

Ultrafast Optics 2019: Abstract Book / Jovanović, Igor ; Resan, Bojan ; Osvay, Károly ; Coslovich, Giacomo - : SPIE, 2019, 502-504

(predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)



Forjan, Mateo; Vdović, Silvije ; Basarić, Nikola ; Šekutor, Marina ; Kabacinski, Piotr ; Cerullo, Giulio
Ultrafast Transient Absorption of Phenolic and Adamantyl Compounds
Laserlab-Europe User Meeting / Abstract Book, Arnaut, Luis - Coimbra, Portugal, 2019, 18-18
(predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Žilić, Dijana; Muratović, Senada ; Karadeniz, Bahar ; Užarević, Krunoslav ; Herak, Mirta ; Krupskaya, Yulia ; Kataev, Vladislav
Ni-MOF-74 and its different phases ; structural, magnetization and ESR studies
Solid-State Science & Research 2019, Book of Abstracts, 27-29 June 2019, Zagreb, Croatia / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković
Institute, 2019, 83-83
(poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Rivas Gongora, David; Novosel, Nikolina ; Ivek, Tomislav ; Tomić, Silvia ; Alyabyeva, Liudmila ; Zhukova, Elena S. ; Jagličić, Zvonko ;
Gorshunov, B. P.
Dielectric and magnetic relaxation of single-crystal hexaferrite $BaO_3PbO_7Fe_{12}O_{19}$
Solid-State Science & Research 2019, Book of Abstracts, 27-29 June 2019, Zagreb, Croatia / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković
Institute, 2019, -
(predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Marko Kralj
Chemical doping of atomically thin materials
CARBONHAGEN 2019 - 9TH Symposium on 2D materials, Book of Abstracts, 2019, 63-63
(poster #23, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Marko Kralj
Pronounced effects of chemical doping in atomically thin materials
Solid-State Science & Research 2019, Book of Abstracts, 27-29 June 2019, Zagreb, Croatia / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković
Institute, 2019, 38-38
(predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Marko Kralj
Atomicscale defects and electronic properties of synthesized MOS_2 MONOLAYER
Towards reality in nanoscale materials X / Book of Abstracts, Levi, Finland, 2019, 66-66
(poster #20, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)



M. Spasenović, A. J. Krmpot, M. D. Rabasović, N. Vujičić, V. Jadriško, D. Čapeta and M. Kralj

Strain of MoS₂ mapped with second harmonic generation microscopy

The Seventh International School and Conference on Photonics, PHOTONICA 2019/Book of Abstracts / Matijević, Milica ; Krstić, Marko ; Beličev, Petra - Beograd : Vinča Institute of Nuclear Sciences, 2019, 82-82
(poster #20, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Krstulović, Nikša; Blažeka, Damjan; Car, Julio

Synthesis, analysis and applications of nanoparticles prepared by laser ablation in liquids

iPlasmaNano-X/ Book of Abstracts / Poreč, Hrvatska, 2019. str. 1-1.
(pozvano predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Krstulović, Nikša

Laser synthesis of colloidal nanoparticles and applications

8th Central European Symposium on Plasma Chemistry / Book of abstracts, Mozetič, Miran (ur.).
Ljubljana: Plasmadis Ltd, 2019. str. 35-35.
(pozvano predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Blažeka, Damjan;Krstulović, Nikša; Car, Julio; Salamon, Krešimir; Drev, Sandra; Žagar Soderžnik, Kristina; Čeh, Miran; Gajović, Andreja
TiO₂ nanoparticles for photocatalysis prepared by pulsed laser ablation of titanium in water iO₂

3. Slovensko posvetovanje mikroskopistov - Knjiga povzetkov / 3. Slovensko posvetovanje mikroskopistov - Book of Abstracts / Pirker, Luka ; Hudoklin, Samo ; Koblar, Maja ; Kostanjšek, Rok ; Kovič, Andrej ; Šetina Batič, Barbara ; Šturm, Sašo ; Vittori, Miloš ; Žagar Soderžnik, Kristina ; Žnidaršič, Nada (ur.).

Ljubljana: Slovensko društvo za mikroskopijo / Slovene Society for Microscopy, 2019. str. 27-27
(predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Gajović, Andreja; Plodinec, Milivoj ; Kojić, Vedran ; Rukavina, Marko ; Krstulović, Nikša ; Blažeka, Damjan ; Salamon, Krešimir ; Radetić, Luka ; Willinger, Marc ; Čeh, Miran ; Grčić, Ivana

Modified TiO₂ Based Nanostructures for Photocatalysis

Book of Abstracts, APMAS 2019, 9th International Advances in Applied Physics & Materials Science Congress & Exhibition / Oral, Ahmet Yavuz ; Oral, Zehra Banu ; Sezer, Mehmet ; Aköz, Mehmet Emre ; Kol, Seda ; Aksan, Onur Alp ; Aşkan, Vala Can ; Sekicek, Gamze - Oludeniz/Mugla : Gebze Technical University, Turkey, 2019, 52-53
(pozvano predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)



Krce, Lucija; Šprung, Matilda ; Maravić, Ana ; Krstulović, Nikša ; Aviani, Ivica

Study of bactericidal effect of laser synthesized silver nanoparticles: A novel model for E. coli growth and inactivation

26th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique / Maja Mičetić, Marko Karlušić - Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2019, 15-15

(pozvano predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Kutasi, Kinga; Milošević, Slobodan

TUNNING THE PAW COMPOSITION BY A SURFACEWAVE MICROWAVE DISCHARGE

SAPP XXII Book of contributed papers 2019 / Medvecká, V. ; Országh, J. ; Papp, P. ; Matejčík, Š (ur.). Bratislava: Department of Experimental Physics, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Comenius University in Bratislava ; Society for Plasma Research and Applications in cooperation with Library and Publishing Centre CU, Bratislava, Slovakia, 2019. str. 147-151

(predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Milošević, Slobodan

Laser induced breakdown in helium atmospheric pressure plasma jets

8th Central European Symposium on Plasma Chemistry / Book of abstracts, Mozetič, Miran (ur.).

Ljubljana: Plasmadis Ltd, 2019. str. -

(pozvano predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Popović, Dean; Bišćan, Marijan; Milošević, Slobodan

Effect of helium atmospheric pressure plasma jet on laser induced breakdown

26th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique / Book of abstracts, Maja Mičetić, Marko Karlušić - Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2019, -

(poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Novko, Dino

Equilibrium and ultrafast vibrational dynamics from first principles

Summer School on Advanced Materials and Molecular Modelling with Quantum ESPRESSO / Book of abstracts, 2019, str.4-4

(pozvano predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Novosel, Nikolina; Popčević, Petar ; Smontara, Ana

Cryogenic Centre at the Institute of Physics (KaCIF)

4th International Conference on Quasicrystals (ICQ14), Book of abstracts /2019, -

(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)



Petrović, Marin

Interface engineering within the lateral heterostructures of hexagonal boron nitride and graphene

Towards Reality in Nanoscale Materials X (TRNM X) / Book of abstracts/2019, -

(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Klačić, Tin; Tomić, Marko ; Namjesnik, Danijel ; Pelić, Borna ; Preočanin, Tajana

Mechanism of surface reactions and dissolution of fluorite surface in an aqueous electrolyte solution

General Assembly of the European Geosciences Union/ Geophysical Research Abstracts /2019, -

(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Popčević, Petar; Batistić, Ivo ; Smontara, Ana ; Jaćimović, J. ; Martino, E. ; Živković, Ivica ; H. Berger, H. ; Sidorenko, A. ; Rønnow ; H. ; Barišić, Neven ; Forró, L. ; Tutiš, Eduard

Interactions and magnetic ordering in $Co_{1/3}NbS_2$

Solid-State Science & Research 2019, Book of Abstracts, 27-29 June 2019, Zagreb, Croatia / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković Institute, 2019, 54-54

(predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Popčević, Petar;

Low temperature properties of promising thermoelectrics

ECMetAC Days 2019/ Book of Abstracts, 2019, 51-51

(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Gudac, Bruno; Orbanić, Filip; Popčević, Petar;Novak, Mario

Synthesis, preparation and transport analysis of topological insulators $BiSbTeSe_2$ and $BiSbTe_2S$

ECMetAC Days 2019/ Book of Abstracts, 2019, 53-53

(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

G. Eguchi, A.Hariki, M.Ikeda, P. Tomeš, N. Barišić, J. Kuneš, M. Battinger, D. Nguyen, M. Mihalković, P. Popčević, A. Smontara, C. Allio, C. Krellner, P.-F. Lory, M. de Boissieu, S. Pailhes, V.M. Giodano, H. Euchner, Y. Grin, S. Pashen

Pronounced transport anisotropy in the type - I clathrate $Ba_{7.8}Au_{5.33}Ge_{40.66}$

ECMetAC Days 2019/ Book of Abstracts, 2019, 21-21

(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)



Rakić, Mario; Steinforth, Austin W. ; Mironov, Andrey ; Eden, J. Gary
Laser resonators with nanoparticles gain medium for new laser profiles and optical logic gates
IPlasmaNano-X / Book of abstracts, 2019, 1-1
(pozvano predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Rakić, Mario; Steinforth, Austin W. ; Mironov, Andrey ; Eden, J. Gary
Laser resonators for new laser profiles and optical logic gates
26th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique / Maja Mičetić, Marko Karlušić - Zagreb : Croatian Vacuum Society, 2019, 18-18
(pozvano predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Skenderović, Hrvoje; Rakić, Mario; Klarić Sever, Eva ; Vdović, Silvije
Temperature rise in human tooth upon drilling by femtosecond pulses
Ecamp 2019, Abstract Book / - Firenca, 2019, 378-378
(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Skenderović, Hrvoje; Demoli Nazif; Abramović, Denis; Jelenković, Brana; Pantelić Dejan
Holography and bio-inspired structures for surveillance
Science and Educational Challenges Facing Europe in the Next Decade / Ivanda, Mile ; Skenderović, Hrvoje - Zagreb : Klub hrvatskih humboldtovaca, 2019, 59-59
(poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Rapljenović, Željko; Dragičević, Martina ; Rivas Góngora, David ; Altus, Damir ; Berger, Helmuth ; Ivek, Tomislav
Crossing the Sawyer-Tower bridge – Femtofarads and Multiferroics
Solid-State Science & Research 2019, Book of Abstracts, 27-29 June 2019, Zagreb, Croatia / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković Institute, 2019, -
(predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Šiber, Antonio
Collapsing pollen grains
14. Christmas Biophysics Workshops (XBW) / Book of Abstracts/2019, 21-21
(pozvano predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)



Zorić, Marija; P. Gille, P. ; Smontara, Ana ; Popčević, Petar
Large temperature hysteresis in transport properties of Cu₂Se

Solid-State Science & Research 2019, Book of Abstracts, 27-29 June 2019, Zagreb, Croatia / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković Institute, 2019, 68-68
(poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Skenderović, Hrvoje; Demoli Nazif ; Abramović, Denis ; Jelenković, Brana ; Pantelić Dejan
Holography and bio-inspired structures for surveillance

Science and Educational Challenges Facing Europe in the Next Decade / Ivanda, Mile ; Skenderović, Hrvoje - Zagreb : Klub hrvatskih humboldtovaca, 2019, 59-59
(poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Gebavi, Hrvoje; Gašparić, Vlatko ; Ristić, Davor ; Zhivotkov, Daniil ; Risović, Dubravko ; Skenderović, Hrvoje ; Taccheo, Stefano ; Borkowska, Joanna ; Albrycht, Paweł ; Vidaček, Sanja ; Ivanda, Mile ;
Prospective fibre-optic based sensors

Science and Educational Challenges Facing Europe in the Next Decade / Ivanda, Mile ; Skenderović, Hrvoje - Zagreb : Klub hrvatskih humboldtovaca, 2019, -
(poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Skenderović, Hrvoje; Stipčević, Mario; Demoli, Nazif
Digital Holography at Restricted Conditions and Photon Counting Approach

Conference on Lasers and Electro-Optics/Europe – European Quantum Electronics Conference / Book of Abstracts, 2019, 42-42
(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Starešinić, Damir; A. Salčinović Fetić, S. Sulejmanović, G. Remenyi, K. Biljaković, D. Dominko, E. Babić, I. A. Figueroa
Boson peak in the specific heat of metallic glasses

Solid-State Science & Research 2019, Book of Abstracts, 27-29 June 2019, Zagreb, Croatia / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković Institute, 2019, 109-109
(poster, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Kralj, Magdalena; Sović, Irena ; Halasz, Ivan ; Supina, Antonio

Mechanochemical Preparation and Application of Graphene Oxide for obtaining 3D Graphene-based Hydrogel/Aerogel

Photonica 2019/ Book of Abstracts / Matijević, Milica ; Krstić, Marko ; Beličev, Petra - Beograd : Vinča Institute of Nuclear Sciences, 2019, 102-102
(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)



Tafra, Emil; Čulo, Matija ; Basletić, Mario ; Mihaljević, Branimir ; Tomić, Silvia ; Hamzić, Amir ; Korin-Hamzić, Bojana
Magnetotransport properties of overdoped manganites: colossal magnetoresistance and metastability
Solid-State Science & Research 2019, Book of Abstracts, 27-29 June 2019, Zagreb, Croatia / Biliškov, Nikola - Zagreb : Ruđer Bošković
Institute, 2019, 109-109
(pozvano predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Utsumi, Yuki; D. Mondal, J. Fujii, I. Vobornik, S. Nakamura, D. Matković-Čalogović, and S. Ohara
Electronic structure of $\text{Yb}(\text{Ni}_{1-x}\text{Co}_x)_3\text{Ga}_9$ studied by angle-resolved photoelectron spectroscopy
J-Physics 2019 International Conference&KINKEN-WAKATE 2019 Multipole Physics / Book of Abstracts/2019, -
(predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Utsumi, Yuki; D. Mondal, J. Fujii, I. Vobornik, S. Nakamura, D. Matković-Čalogović, and S. Ohara
Electronic structure of $\text{Yb}(\text{Ni}_{1-x}\text{Co}_x)_3\text{Ga}_9$ studied by angle-resolved photoelectron spectroscopy
ECMetAC Days 2019/ Book of Abstracts, 2019, -
(predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Nataša Vujičić, V. Jadriško, A. Senkić, B. Radatović, D. Čapeta, M. Kralj
Interlayer Coupling Implications on Optical Properties of Atomically Thin Semiconducting Materials
Flatlands Beyond Graphene / Book of Abstracts, 2019, Poster #8
(poster, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)

Šekutor, Marina; Štimac, Adela ; Tokić, Matea ; Ljubetić, Ajasja ; Vuletić, Tomislav ; Požar, Josip ; Leko, Katarina ; Hanževački, Marko ;
Frkanec, Leo ; Frkanec, Ruža
Application of adamantyl aminoguanidines infunctional self-assembled nanovesicles
17th ESOR 2019,ESOR 2019 /Book of abstracts / Vančik, Hrvoj ; Namjesnik, Danijel - Zagreb : Croatian Chemical Society, 2019, OP-14
(predavanje, domaća recenzija, sažetak, znanstveni)

Vuletić, Tomislav
FCS study of interaction of DNA and supramolecular systems with adamantyl guanidines
14. Christmas Biophysics Workshops (XBW) / Book of abstracts/2019, 14-14
(predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)



5.4 KNJIGE – UREDNIŠTVO (UKUPNO 2)

Hrvoje Skenderović, Mile Ivanda

Science and Educational Challenges Facing Europe in the Next Decade

Klub hrvatskih humboldtovaca, Zagreb, Hrvatska (2019)

ISBN: 978-953-97333-6-8

Ivošević DeNardis, Nadica ; Campos-Olivas, Ramon ; Miele, Adriana E. ; England, Patrick ; Vuletić, Tomislav

Book of abstracts The 3rd COST-sponsored ARBRE-MOBIEU plenary meeting, Molecular Biophysics: ABC of the puzzle of Life

Croatian Biophysical Society, ARBRE-MOBIEU COST Action CA15126, Zagreb, Hrvatska, 2019

ISBN: 9789537941284



6. SEMINARI I NASTUPNA PREDAVANJA NA INSTITUTU ZA FIZIKU (UKUPNO 22)

22.02.2019. u 15:00h

Seminar: Igor Žutić

[Magnetic Proximity Effects in Two-Dimensional Materials](#)

13.03.2019. u 15:00h

Seminar: Armen Sargsyan

[Magneto-optical processes in nano-metric thin cells containing atomic vapors](#)

20.03.2019. u 15:00h

Seminar: Eduard Tutiš

[Understanding \$\text{Co}_{1/3}\text{NbS}_2\$ – the material with alternating metallic and highly frustrated magnetic layers](#)

25.03.2019. u 15:00h

Seminar: Dr. rer. nat. Zlatko Penzar

[Numeričke simulacije u automobilske industriji: Neočekivao raznoliko područje! \(iskustvo jednog fizičara\)](#)

06.05.2019. u 10:30h

Seminar: Stefano Dusini

[Euclid: a space mission to shed light on the dark universe](#)

08.05.2019. u 15:00h

Seminar: R.E. Scholten

[Quantum sensing with diamond, and nanoscale imaging and fabrication with electrons and ions from laser-cooled atoms](#)

30.05.2019. u 14:00h

Seminar: Marin Karuza

[Fabry-Perot rezonator: korak naprijed](#)



05.06.2019. u 15:00h

Seminar: Prof. Dariusz Kaczorowski

[Electronic transport in topological semimetals](#)

24.07.2019. u 15:00h

Seminar: Valentin Torggler

[Self-ordering and quantum optimization of cold atoms in a multi-mode cavity](#)

31.07.2019. u 14:00h

Seminar: Naveen Singh Dhani

[Electrolyte gated thin film transistors](#)

19.09.2019. u 15:00h

Nastupno predavanje: dr. sc. Goran Zgrablić

[Sve što polazi po zlu u izomerizaciji all-trans kromofore retinalnih proteina](#)

24.09.2019. u 11:00h

Seminar: Ph.D. Mirko Vukovic

[Moore's law and the evolution of plasma etch equipment and process & impressions and recollections of applied physics research in semiconductor manufacturing-life lessons](#)

25.09.2019. u 15:00h

Seminar: dr. Hamid Reza Hamedi

[Light beams carrying orbital angular momentum interacting with cold atoms](#)

03.10.2019. u 15:00h

Seminar: Prof. Dr. Carsten Busse

[Intercalation of Epitaxial Graphene and Hexagonal Boron Nitride](#)



16.10.2019. u 15:00h

Seminar: Fabian Schmid

[Towards high-precision spectroscopy of the 1S–2S transition in He+](#)

18.10.2019. u 11:00h

Nastupno predavanje: dr. sc. Iva Šrut Rakić

[Iz 2D u 3D: moduliranje grafena na nano-skali i pripadni efekti](#)

18.10.2019. u 15:00h

Seminar: dr. Szymon Malinowski

[Soft Plasma Polymerization technique in laccase-based biosensor construction](#)

25.10.2019. u 15:00h

Nastupno predavanje: dr. sc. Neven Šantić

[Kvantna i analogna simulacija s hladnim atomskim sustavima i njihova interakcija sa svjetlošću](#)

06.11.2019. u 15:00h

Seminar: dr. Anže Lošdorfer Božić

[Hyperuniformity and classification of order on the sphere](#)

27.11.2019. u 11:00h

Seminar: Prof. dr. sc. Bojan Resan

[Ultrabrzi laseri i primjene u medicini, mikro-obradi materijala i telekomunikacijama](#)

04.12.2019. u 11:00h

Seminar: Prof. Károly Osvay

[Ultrashort pulse laser developments and applications: from a University lab to the ELI-ALPS Facility](#)

18.12.2019. u 11:00h

Seminar: dr. Sanjin Marion

[Nanofluidics with nanopores](#)



7. POZVANI SEMINARI (UKUPNO 5)

Ivek, Tomislav

[Signatures of magnetoelectric effect in spin chains of \$\beta\$ -TeVO₄](#)

Fizički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Zagreb, Hrvatska 21.11.2019.

Ivek, Tomislav

[Collective Excitations of Select Magnetoelectric Candidates](#)

Odsek za nauku o materijalima, Univerzitet u Beogradu
Beograd, Srbija, 5.12.2019

Krstulović, Nikša

[Laser synthesis of colloidal nanoparticles and applications](#)

Institut Jozef Stefan, Ljubljana, Slovenija, 1.10.2019.

Šiber, Antonio

[Nespecifični, fizikalni pristupi istraživanju virusa](#)

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, AMACIZ kolokvij
Zagreb, Hrvatska, 11.6.2019.

Tutiš, Eduard

[Understanding Co_{1/3}NbS₂ the material with alternating metallic and highly frustrated magnetic layers](#)

Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL)
Lausanne, Švicarska, 28.3.2019.



8. SUDJELOVANJE NA KONFERENCIJAMA I RADIONICAMA

8.1 POZVANA PREDAVANJA (UKUPNO 16)

Aumiler, Damir

[Napredne laserske tehnike u suvremenim znanstvenim istraživanjima](#)

XIV. hrvatski simpozij o nastavi fizike

Zadar, Hrvatska, 23.-25.4.2019.

Aumiler, Damir

[Laser cooling of atoms using a frequency comb](#)

The Seventh International School and Conference on Photonics, PHOTONICA 2019

Beograd, Srbija, 26.-30.8.2019.

Aumiler, Damir

[Centre for Advanced Laser Techniques \(CALT\)](#)

Ultrafast Optics 2019

Bol, Hrvatska, 06.-11.10.2019.

Despoja, Vito

[Ab initio study of 2D plasmon enhancement in alkali intercalated graphene on metallic substrates](#)

The Nanoscience Summer School @ Yachay 2019

Puerto Ayora, Santa Cruz – Galapagos, Ecuador, 26.05. - 01.6.2019.

Despoja, Vito

[Ab initio study of 2D plasmon enhancement in alkali intercalated graphene on metallic substrates](#)

Solid-State Science & Research 2019-SCIRES 2019

Zagreb, Hrvatska, 27.-29.06.2019.



Krstulović, Nikša

[Synthesis, analysis and applications of nanoparticles prepared by laser ablation in liquids](#)

iPlasmaNano-X

Poreč, Hrvatska, 15.-20.09.2019.

Krstulović, Nikša

[Laser synthesis of colloidal nanoparticles and applications synthesis](#)

8th Central European Symposium on Plasma Chemistry

Gozd Martuljek, Slovenija, 26.-30.5.2019

Milošević, Slobodan

[Laser induced breakdown in helium atmospheric pressure plasma jets](#)

8th Central European Symposium on Plasma Chemistry

Gozd Martuljek, Slovenija, 26.-30.5.2019

Milošević, Slobodan

[Applications of kHz atmospheric pressure plasma jets](#)

Mini symposium, Innovative Plasma Technologies for Factories of Future

Ljubljana, Slovenija, 01.10.2019.

Novko, Dino

[Equilibrium and ultrafast vibrational dynamics from first principles](#)

Summer School on Advanced Materials and Molecular Modelling

Ljubljana, Slovenija 16.-20.9.2019.

Petrović, Marin

[Low-energy electron microscopy of 2D graphene-hexagonal boron nitride heterostructures](#)

14th Multinational Congress on Microscopy (MCM 2019)

Beograd, Srbija, 15.-20.09.2019.



Rakić, Mario

[Laser resonators with nanoparticles gain medium for new laser profiles and optical logic gates](#)

IPlasmaNano-X

Poreč, Hrvatska, 15.-20.09.2019.

Rakić, Mario

[Laser resonators for new laser profiles and optical logic gates](#)

26th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique

Njivice, Hrvatska, 16.-17.5.2019.

Šiber, Antonio

[Collapsing elastic shells: viruses, pollen grains, footballs and bathyscaphes](#)

4th Retreat of the Biointerface Doctoral School

Reichenau an der Rax, Austrija, 27.-29.11.2019.

Šiber, Antonio

[Collapsing pollen grains](#)

14. Christmas Biophysics Workshops (XBW)

Gradisca d'Isonzo, Italija, 9.-10. 12.2019.

Vuletić, Tomislav

[Polyelectrolyte composite: hyaluronic acid mixture with DNA](#)

American Physical Society March Meeting 2019

Boston, USA, 4.-8.3.2019.



8.2 PREDAVANJA (UKUPNO 16)

Blažeka, Damjan

[TiO₂ nanoparticles for photocatalysis prepared by pulsed laser ablation of titanium in water](#)

3. Slovensko posvetovanje mikroskopistov/3rd Microscopy Symposium

Ankaran, Slovenija, 16-17.05.2020.

Despoja, Vito

[Ab initio study of 2D plasmon enhancement in alkali intercalated graphene on metallic substrates](#)

American Physical Society March Meeting 2019

Boston, USA, 4.-8.3.2019.

Despoja, Vito

[Metal surface induces strong acoustic plasmons in chemically doped graphene](#)

The 20th Symposium on Condensed Matter Physics

Beograd, Srbija, 7. - 11. 10.2019.

Rivas Gongora, David

[Dielectric response of a vector-chiral magnetic ordering](#)

PG Spring Meeting of the Condensed Matter Section (SKM)

Regensburg, Njemačka, 31.03. - 5.04.2019

Rapljenović, Željko

[Crossing the Sawyer-Tower bridge – Femtofarads and Multiferroics](#)

Solid-State Science & Research 2019-SCIRES 2019

Zagreb, Hrvatska, 27.-29.06.2019

Forjan, Mateo

[Ultrafast Transient Absorption of Adamantyl-Phenol](#)

Ultrafast Optics XII

Bol, Hrvatska, 6.-11.10.2019.



Forjan, Mateo

[Ultrafast Transient Absorption of Phenolic and Adamantyl Compounds](#)

Laserlab-Europe User Meeting

Coimbra, Portugal, 27.-29.10.2019.

Rivas Gongora, David

[Dielectric and magnetic relaxation of single-crystal hexaferrite \$Ba_{0.3}Pb_{0.7}Fe_{12}\$](#)

Solid-State Science & Research 2019-SCIRES 2019

Zagreb, Hrvatska, 27.-29.06.2019

Ivek, Tomislav

[Data Challenge – Team BlackBox - Second Place Award in EVA 2019 Data Challenge Competition](#)

11th International Conference on Extreme Value Analysis 2019

Zagreb, Hrvatska 1.-5.7.2019.

Kralj, Marko

[Pronounced effects of chemical doping in atomically thin materials](#)

Solid-State Science & Research 2019-SCIRES 2019

Zagreb, Hrvatska, 27.-29.06.2019.

Blažeka, Damjan

[TiO₂ nanoparticles for photocatalysis prepared by pulsed lased ablation of titanium in water](#)

3. Slovensko posvetovanje mikroskopistov

Ankaran, Slovenija, 16.-17.05.2020

Popčević, Petar

[Interactions and magnetic ordering in \$Co_{1/3}NbS_2\$](#)

Solid-State Science & Research 2019-SCIRES 2019

Zagreb, Hrvatska, 27.-29.06.2019.



Prester, Mladen

[Transport and magnetic properties of iron chromium alloys](#)

Annual Meeting EUROfusion Work Package ENR-PRD.MAT.IREMEV

Atena, Grčka, 26.-30. 11. 2019.

Utsumi, Yuki

[Electronic structure of Yb\(Ni_{1-x}Cox\)₃Ga₉ studied by angle-resolved photoelectron spectroscopy](#)

J-Physics 2019 International Conference&KINKEN-WAKATE 2019 Multipole Physics

Kobe, Japan, 17.-21.9.2019.

Utsumi, Yuki

[Electronic structure of Yb\(Ni_{1-x}Cox\)₃Ga₉ studied by angle-resolved photoelectron spectroscopy](#)

ECMetAC Days 2019

Dresden, Germany, 3.-5. 12. 2019.

Vuletić, Tomislav

[FCS study of interaction of DNA and supramolecular systems with adamantyl guanidines](#)

14. Christmas Biophysics Workshops (XBW)

Gradisca D'isonzo, Italija 9.-10.12.2019.

8.3 OSTALA SUDJELOVANJA (UKUPNO 24)

Damir Dominko, Virna Kisiček

Dogovor o suradnji

Nonequilibrium Dynamics in Correlated Systems and Quantum Materials

Krvavec, Slovenija 15.-18.12.2019.

Tomislav Ivek

Član organizacijskog odbora

Solid-State Science & Research 2019-SCIRES 2019

Zagreb, Hrvatska, 27.-29.06.2019.



Nataša Vujičić
Sudjelovanje u radionici
Nanoscale Analytics Workshop
Munchen, Njemačka, 23.-25.5.2019.

Tomislav Vuletić
Glavni organizator
The 3rd COST-sponsored ARBRE-MOBIEU plenary meeting Molecular Biophysics: ABC of the puzzle of Life
Zagreb, Hrvatska, 18.-21.3.2019.

Marin Petrović
Glavni organizator
27. Godišnjeg sastanka Hrvatskog mikroskopijskog društva
Zagreb, Institut za fiziku, Hrvatska, 29.11.2019.

Nikša Krstulović
Član organizacijskog odbora
iPlasmaNano-X
Poreč, Hrvatska, 15.-20.9.2019.

Nikša Krstulović
Član državnog povjerenstava
Državno natjecanje iz fizike
Poreč, Hrvatska, 10. – 13.4.2019.

Nikolina Novosel
Članica državnog povjerenstva
Državno natjecanje iz fizike
Poreč, Hrvatska, 10. – 13.4.2019.

Valentino Jadriško
[Život u dvije dimenzije \(I\)](#)
34. Ljetna škola mladih fizičara 2019
Mali Lošinj, Hrvatska, 17.-23.6.2019.



Borna Radatović

[Život u dvije dimenzije \(II\)](#)

34. Ljetna škola mladih fizičara 2019

Mali Lošinj, Hrvatska, 17.-23.6.2019.

Nikolina Novosel

Voditeljica hrvatske ekipe

50. međunarodna fizička olimpijada

Tel Aviv, Izrael, 7.-15.7.2019.

Berti Erjavec

Koordinator aktivnosti IF-a

Međunarodna izložba inovacija Ivanić Grad

Ivanić Grad, Hrvatska, 15.-16.05.2019.

Silvije Vdović

[Ultrazvučna pinceta](#)

Međunarodna izložba inovacija Ivanić Grad

Ivanić Grad, Hrvatska, 15.-16.05.2019.

Damir Dominko

[Supravodljivost](#)

Međunarodna izložba inovacija Ivanić Grad

Ivanić Grad, Hrvatska, 15.-16.05.2019.

Damir Dominko

Sudjelovanje na okruglom stolu

Science on the 'Edge': Perspectives for the Future

Zagreb, Hrvatska, 13.09. 2019.



Đuro Drobac

[Magnetizam - od čuda do objašnjenja i tehnologije](#)

Priroda uživo, Knjižnica i čitaonica Bogdan Ogrizović
Zagreb, Hrvatska, 07.03.2019.

Antonio Šiber

[Boje su u nama](#)

Festival znanosti 2019
Opatija, Hrvatska, 08.04.2019.

Antonio Šiber

[Koje ti boje trebaju da obojiš svijet](#)

Festival znanosti 2019
Pula, Hrvatska, 09.04.2019.

Silvije Vdović, Mario Rakić

[Kako mjerimo boje](#)

Festival znanosti 2019
Zagreb, Hrvatska, 09.04.2019.

Nikolina Novosel

[Supravodljivost i supravodiči](#)

Festival znanosti 2019
Zagreb, Hrvatska, 09.04.2019.

Nataša Vujičić

[CALT- danas i sutra](#)

Međunarodni dan svjetlosti, PMF, Fizički odsjek
Zagreb, Hrvatska, 16.05.2019.

Mario Rakić

[Stratosferski balon](#)

Zvezdarnica Zagreb
Zagreb, Hrvatska, 30.10.2019.



Marko Kralj
Tanko, tanje, najtanje
Institut za fiziku, School Day 2019
Zagreb, Hrvatska, 11.11.2019.



9. DOKTORSKE DISERTACIJE I DIPLOMSKI RADOVI

9.1 OBRANJENE DOKTORSKE DISERTACIJE (UKUPNO 2)

Dean Popović
Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Fizički odsjek
[Dijagnostika i primjena pulsni hladnih atmosferskih plazmi](#)
Zagreb, 13.03.2019.
Mentor: Slobodan Milošević

Igor Repušić
Sveučilište u Zagrebu
Stomatološki fakultet
[Učinak jednovalne i viševalne polimerizacijske svjetlosti na fizikalna i optička svojstva različitih kompozitnih materijala](#)
Zagreb, 24.05.2019.
Mentorica: Zrinka Tarle
Komentor: Hrvoje Skenderović

9.2 OBRANJENI DIPLOMSKI RADOVI (UKUPNO 6)

Lucija Nora Farkaš
Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
[Jake fluktuacije u kritičnim sustavima](#)
završni rad - diplomski/integralni studij
14. 06. 2019.
Mentor: Ivan Balog

Krešimir Cindrić
Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu



[Elektronska struktura i stabilnost alkalijskim metalima interkaliranog hBN-a](#)

završni rad - diplomski/integralni studij

26. 09. 2019.

Mentor: Vito Despoja

Matej Vilić

Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

[Hladni atomi u višemodnom optičkom rezonatoru](#)

završni rad - diplomski/integralni studij

17. 07. 2019.

Mentor: Ticijana Ban

Ana Senkić

Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

[Ispitivanje niskoenergetskih Ramanovih modova u dvodimenzionalnim materijalima](#)

završni rad - diplomski/integralni studij

15. 07. 2019.

Mentor: Nataša Vujičić

Antonio Supina

Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

[Mikroskopija na mikro i nano-skali i obrada slike](#)

završni rad - diplomski/integralni studij

21. 02. 2019.

Mentor: Marko Kralj

Sherif Kamal

Odjel za fiziku, Sveučilište u Rijeci

[Karakterizacija defekata na nanorazini u 2D slojevitim materijalima](#)

završni rad - diplomski

27. 09. 2019.

Mentor: Marko Kralj



9.3 DOKTORSKE DISERTACIJE U TIJEKU (UKUPNO 27)

D. Abramović

Naslov teme: Konstruiranje, karakteriziranje i primjena izvora koreliranih parova fotona

Mentori: N. Demoli

D. Blažeka

Naslov teme: Sinteza nanočestica laserskom ablacijom u vodi, njihova karakterizacija i primjena

Mentor: N. Krstulović

A.L. Brkić

Predložena tema: Modifying 2D materials' properties by molecular functionalization

Mentor: D. Novko

D. Buhin

Predložena tema: Hlađenje atoma optičkim frekventnim češljem

Mentor: D. Aumiler

J. Car

Naslov teme: Modeliranje parametara sustava koloidnih otopina nanočestica dobivenih laserskom ablacijom u vodi i primjene

Mentor: N. Krstulović

N. S. Dhani

Predložena tema: Pressure dependent electronic and crystal structures of Eu-compound

Mentor: Y. Utsumi Boucher

M. Dragičević

Naslov teme: Anizotropija magnetski uređenih stanja u niskodimenzionalnim magnetoelektricima

Mentorica: M. Herak (do 02.12.2018.)

Mentor: T. Ivek (od 03.12.2018.)



M. Forjan

Predložena tema: Primjena ultrabrze spektroskopije u određivanju fotokemije kinon-metida

Mentor: S. Vdović

V. Jadriško

Predložena tema: Optička svojstva 2D materijala i napredne optičke metode

Mentorica: N. Vujičić

J. Jakovac

Predložena tema:

Mentor: V. Despoja

M. Jurdana

Predložena tema: Sinteza i rast heterostruktura baziranih na grafenu i heksagonalnom boron nitridu

Mentor: M. Kralj

V. Kisiček

Predložena tema: Statička i dinamička svojstva multiferoika

Mentor: D. Dominko

D. Kovačić

Predložena tema: Aktivni optički frekventni standardi

Mentorica: T. Ban

J. Krsnik

Predložena tema: Jake korelacije i nered

Mentor: O.S. Barišić

M. Kruljac

Predložena tema: Cavity Cooling with Frequency Comb

Mentorica: T. Ban

I. Levatić (do 31.10.2018.)

Naslov teme: Disipacijski procesi i dinamika skirmionske faze u Cu_2OSeO_3

Mentorica: M. Herak

Komentor: I. Živković



I. Markulin

[Predložena tema: Međudjelovanje elektrona s fononima i plazmonima te površinska vezana stanja](#)

Mentor: O.S. Barišić

B. Pelić

[Naslov teme: Van der Waals epitaksija dvodimenzionalnih disulfida prijelaznih metala](#)

Mentor: M. Kralj

B. Radatović

[Naslov teme: Transportna karakterizacija heterostruktura 2D materijala](#)

Mentor: M. Petrović

Ž. Rapljenović

[Naslov teme: Kolektivna dinamika u multiferocima](#)

Mentor: T. Ivek

A. Senkić

[Predložena tema: Ekscitonska dinamika u homo- i heterostrukturama 2D materijala](#)

Mentor: N. Vujičić

A. Supina

[Predložena tema: Mikroskopska kinematika epitaksijalnog rasta TMD materijala](#)

Mentor: M. Kralj

V. Vulić

[Predložena tema: Lasersko hlađenje frekventnim češljem](#)

Mentor: Damir Aumiler



9.4 DOKTORSKE DISERTACIJE U TIJEKU S DRUGIH INSTITUCIJA (UKUPNO 10)

S. Badurina

Institucija: Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Naslov teme: [Izgleđi hlađenja atoma stroncija optičkim frekventnim češljem](#)

Mentor: D. Aumiler

G. Batinjan

[Usporedba visokoenergetskog diodnog, Er:YAG, Er,Cr:YSGG i Nd:YAG lasera u kirurškoj terapiji benignih oralnih lezija metodom infracrvene termografije](#)

Institucija: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Mentorica: Irina Filipović Zore

Komentor: Damir Aumiler

N. Farkaš

[Analiza deformacije keramičkih ljuskica pri cementiranju i stresu metodom digitalne holografske interferometrije](#)

Institucija: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Mentor: Vlatko Pandurić

Komentor: Nazif Demoli

N. Golenić

TBD

Institucija: Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Mentor: Vito Despoja

Z. Majlinger

[Starkovo širenje linija iona prijelaznih metala u spektrima toplih zvijezda i bijelih patuljaka](#)

Institucija: Odjel za fiziku, Sveučilište u Rijeci

Mentor: Robert Beuc

M. Mateša

[Analiza fizičkih svojstava fotopolimerizirajućih kompozitnih materijala s različitom organskom matricom](#)

Institucija: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu



Mentor: Vlatko Pandurić
Komentor: Nazif Demoli

Hrvoje Rakić
[Dugodosežno međudjelovanje u Rb₂, Cs₂ i RbCs dvoatomima](#)
Institucija: Tehničko veleučilište u Zagrebu
Mentor: Rober Beuc

A. Salković Fatić
[Ispitivanje termodinamičkih svojstava birnarnih NiZr i ternarnih CuHfTi metalnih stakala](#)
Institucija: Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Sarajevu
Mentor: Katica Biljaković

I. Urlić
[Mjerenje utjecaja vibracija na vidnu oštrinu u stomatologiji metodom holografske interferometrije](#)
Institucija: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Mentorica: Dubravka Negovetić Vranić
Komentor: Nazif Demoli

M. Zorić
[Termoelektrična i magnetotransportna svojstva odabranih termoelektrika](#)
Institucija: Tekstilno tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Mentor: Petar Popčević
Komentor: Ana Smontara



10. NASTAVA ODRŽANA NA DRUGIM INSTITUCIJAMA

10.1 EVIDENCIJA DODIPLOMSKE NASTAVE U ŠKOLSKOJ GODINI 2019./2020.

PREZIME, ime	ZVANJE	INSTITUCIJA	NAZIV KOLEGIJA	SATI	NOSITELJ	SUGL.
Aumiler, Damir	VZS	PMF ZG	Eksperimentalne metode atomske fizike	30+15+0	D. Aumiler	DA
Aumiler, Damir	VZS	PMF ZG	Fizika Lasera	30+15+0	D. Aumiler	DA
Balog, Ivan	ZS	PMF ZG	Napredna statistička fizika	30+15+0	I. Balog	DA
Blažeka, Damjan	AS/DOK	PMF ZG	Osnove fizike 1	0+30+0		DA
Blažeka, Damjan	AS/DOK	PMF ZG	Osnove fizike 2	0+30+0		DA
Buhin, Danijel	AS/DOK	PMF ZG	Napredni fizički praktikum 1	0+60+0		DA
Buhin, Danijel	AS/DOK	PMF ZG	Fizički praktikum 2	0+60+0		DA
Čapeta, Davor	VSS	PMF ZG	Napredni fizički praktikum 1	0+60+0		DA
Čapeta, Davor	VSS	PMF ZG	Napredni fizički praktikum 2	0+60+0		DA
Jadriško, Valentino	AS/DOK	PMF ZG	Fizički praktikum 3	0+60+0		DA
Jadriško, Valentino	AS/DOK	PMF ZG	Napredni praktikum 2	0+60+0		DA



Krsnik, Juraj	AS/DOK	PMF ZG	Fizika čvrstog stanja 1	30+15+0		DA
Krsnik, Juraj	AS/DOK	PMF ZG	Fizika čvrstog stanja 2	30+15+0		DA
Kruljac, Mateo	AS/DOK	PMF ZG	Praktikum iz osnova elektronike	0+45+0		DA
Kruljac, Mateo	AS/DOK	PMF ZG	Fizički praktikum 2	0+60+0		DA
Markulin, Ines	AS/DOK	PMF ZG	Statistika i osnova mjerenja	0+45+0		DA
Novosel, Nikolina	ZS	PMF ZG	Napredni fizički praktikum 1 (smjer istr. fizika)	0+60+0		DA
Novosel, Nikolina	ZS	PMF ZG	Napredni fizički praktikum 2 (smjer geofizika)	0+60+0		DA
Novosel, Nikolina	ZS	PMF ZG	Fizički praktikum 3 (smjer geofizika)	0+60+0		DA
Novosel, Nikolina	ZS	PMF ZG	Fizički praktikum 4	0+60+0		DA
Radatović, Borna	AS/DOK	PMF ZG	Fizički praktikum 4	0+60+0		DA
Senkić, Ana	AS/DOK	PMF ZG	Praktikum fizike	0+60+0		DA
Senkić, Ana	AS/DOK	PMF ZG	Statistika i osnova mjerenja	30+20+25		DA
Senkić, Ana	AS/DOK	PMF ZG	Praktikum iz osnova elektronike	0+45+0		DA
			UKUPNO OPTEREĆENJE	1350		



10.2 EVIDENCIJA DOKTORSKE NASTAVE U ŠKOLSKOJ GODINI 2019./2020.

PREZIME, ime	ZVANJE	INST.	NAZIV KOLEGIJA	SATI	NOSITELJ	SUGL.
Aumiler, Damir	VZS	PMF ZG	Atomska fizika i spektroskopija	30+15+0	D. Aumiler	DA
Aumiler, Damir	VZS	PMF ZG	Koherentno međudjelovanje atoma i svjetlosti	15+15+0	D. Aumiler	DA
Ban, Ticijana	ZSV	PMF ZG	Lasersko hlađenje i zarobljavanje	15+15+4	T. Ban	DA
Ban, Ticijana	ZSV	PMF ZG	Uvod u modernu atomsku, molekulsku i optičku fiziku	20+7.5+4	T. Ban	DA
Ban, Ticijana	ZSV	PMF ZG	Primjena lasera u medicini	15+15+4	T. Ban	DA
Beuc, Robert	ZSV	PMF ZG	Teorija optičkih spektara dvoatomskih sustava	30+15+8	R. Beuc	DA
Demoli, Nazif	ZSV	PMF ZG	Optika i holografija	15+30+8	N. Demoli	DA
Despoja, Vito	VZS	PMF ZG	Fizika poluvodiča	15+7+8	V.Despoja	DA
Despoja, Vito	VZS	PMF ZG	Fizika površina i nanostruktura	15+7+8	V.Despoja	DA
Kralj, Marko	ZSV	PMF ZG	Mikroskopija i spektroskopija s pretražnom probom	6+10+3	M. Kralj	DA
Kralj, Marko	ZSV	PMF ZG	Nanotehnologije	15+0+0	M. Kralj	DA
Krstulović, Nikša	VZS	UNI RI	Plazmene tehnologije	30+15+10	N. Krstulović	DA
Milošević, Slobodan	ZSV	PMF ZG	Metode atomskih i molekularnih snopova	15+30+8	S. Milošević	DA
Milošević, Slobodan	ZSV	PMF ZG	Niskotemperaturne plazme i primjene	15+15+8	S. Milošević	DA
Milošević, Slobodan	ZSV	TTF ZG	Primjena hladnih plazmi u obradi tekstila	30+0+0	S. Milošević	DA
Pervan, Petar	ZSV	UNI RI	Fizika površina i međuslojeva	30+15+10	P. Pervan	DA



Šiber, Antonio	ZSV	PMF ZG	Molekularna biofizika	20+10+6	A. Šiber	DA
Tomić, Silvia	ZSV	UNI RI	Molekularni materijali reducirane dimenzionalnosti	20+20+10	S. Tomić	DA
Vuletić, Tomislav	VZS	PMF ZG	Dielektrična spektroskopija	6+10+3	T. Vuletić	DA
Vuletić, Tomislav	VZS	PMF ZG	Raspršenje rentgenskih zraka pod malim kutom	6+10+3	T. Vuletić	DA
Vdović, Silvije	ZS	PMF ZG	Nekonvencionalne tehnike u laserskoj spektroskopiji	15+30+0	S. Vdović	DA
Vujičić, Nataša	ZS	PMF ZG	Femtosekundna laserska spektroskopija	15+15	N. Vujičić	DA
			UKUPNO OPTEREĆENJE	754		



11. MOBILNOST ZNANSTVENIKA

11.1 ODLAZNA MOBILNOST

IME I PREZIME / VRSTA BORAVKA	ZEMLJA	VREMENSKI PERIOD
M. PRESTER – ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	20.01.2019. - 23.01.2019.
P.PERVAN- SASTANAK	HRVATSKA	21.01.2019. - 22.01.2019.
V. DESPOJA –SASTANAK	ITALIJA	24.01.2019. - 24.01.2019.
V. DESPOJA – ZNANSTVENI POSJET	ŠPANJOLSKA	01.02.2019. – 28.02.2019.
D. BUHIN – BILATERALNA SURADNJA	NJEMAČKA	01.02.2019. - 28.02. 2019.
S. MILOŠEVIĆ – BILATERALNA SURADNJA	MAĐARSKA	05.02.2019. – 07.02.2019.
N. KRSTULOVIĆ- BILATERALNA SURADNJA	MAĐARSKA	05.02.2019. – 07.02.2019.
P. POPČEVIĆ – SASTANAK	AUSTRIJA	06.02.2019. - 08.02. 2019.
D. ČAPETA – KONFERENCIJA	FINSKA	11.02.2019. - 15.02.2019.
M. KRALJ – KONFERENCIJA	FINSKA	11.02.2019. – 15.02.2019.
MARIN PETROVIĆ – KONFERENCIJA	FINSKA	11.02.2019. - 15.02.2019.
M. PRESTER - SASTANAK	FRANCUSKA	14.02.2019. – 15.02.2019.
D. DOMINKO – ZNANSTVENI POSJET	AUSTRIJA	23.02.2019. - 26.02.2019.
D. AUMILER – ZNANSTVENI POSJET	UK	27.02.2019. – 27.02.2019.
T. VULETIĆ – KONFERENCIJA	BELGIJA	27.02.2019. – 01.03.2019.
V. DESPOJA- KONFERENCIJA	SAD	03.03.2019. – 09.03.2019.



T. VULETIĆ – KONFERENCIJA	SAD	03.03.2019. – 11.03.2019
D. BUHIN – ZIMSKA ŠKOLA COLOPT	NJEMAČKA	03.03.2019. – 09.03.2019.
M. KRULJAC – ZIMSKA ŠKOLA COLOPT	NJEMAČKA	03.03.2019. – 09.03.2019.
M. KRALJ – ZNANSTVENI POSJET	HRVATSKA	11.03.2019.
B. RADATOVIĆ - KONFERENCIJA	AUSTRIJA	12.03.2019. - 14.03.2019.
T. BAN- BILATERALNA SURADNJA	NJEMAČKA	18.03.2019. - 20.03.2019.
E. TUTIŠ – ZNANSTVENI POSJET	ŠVICARSKA	21.03.2019. - 31.03.2019.
N. KRSTULOVIĆ– KONFERENCIJA	ŠPANJOLSKA	25.03.2019. – 29.03.2019.
S. MILOŠEVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	28.03.2019. – 31.03.2019.
D. A. RIVAS GONGORA- KONFERENCIJA	NJEMAČKA	30.03.2019. – 05.04.2019.
H. SKENDEROVIĆ - KONFERENCIJA	ITALIJA	07.04.2019. – 13.04.2019.
A. ŠIBER - FESTIVAL ZNANOSTI	HRVATSKA	08.04.2019.
T. BAN- KONFERENCIJA	HRVATSKA	08.04.2019. - 12.04.2019.
N. KRSTULOVIĆ- DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE	HRVATSKA	10.04.2019. – 13.04.2019.
N. NOVOSEL – DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE	HRVATSKA	10.04.2019. – 13.04.2019.
T. VULETIĆ- ZNANSTVENI POSJET	POLJSKA	10.04.2019. – 13.04.2019.
N. DEMOLI - ZNANSTVENI POSJET	FRANCUSKA	22.04.2019.-28.04.2019.
M. KRALJ- SIMPOZIJ	HRVATSKA	23.04.2019. - 24.04.2019.
B. ERJAVEC- SIMPOZIJ	HRVATSKA	23.04.2019. - 25.04.2019.



D. AUMILER - SIMPOZIJ	HRVATSKA	23.04.2019. – 25.04.2019.
B. PIELIĆ – ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	02.05.2019. – 31.05.2019.
D. BLAŽEKA- KONFERENCIJA	PORTUGAL	04.05.2019. – 10.05.2019.
P. PERVAN – SUDJELOVANJE NA TRIBINI	HRVATSKA	07.05.2019.
I. ŠRUT RAKIĆ – KONFERENCIJA	HRVATSKA	16.05.2019. – 17.05.2019.
M. RAKIĆ – KONFERENCIJA	HRVATSKA	16.05.2019. – 17.05.2019.
S. MILOŠEVIĆ – KONFERENCIJA	HRVATSKA	16.05.2019. – 17.05.2019.
N. KRSTULOVĆ – KONFERENCIJA	HRVATSKA	16.05.2019. – 17.05.2019.
J. CAR – KONFERENCIJA	HRVATSKA	16.05.2019. – 17.05.2019.
D. BLAŽEKA – KONFERENCIJA	HRVATSKA	16.05.2019. – 17.05.2019.
D. POPOVIĆ – KONFERENCIJA	HRVATSKA	16.05.2016. – 17.05.2019.
D. DOMINKO – ZNANSTVENI POSJET	HRVATSKA	15.05.2019.
B. ERJAVEC – ZNANSTVENI POSJET	HRVATSKA	15.05.2019. – 16.05.2019.
T. BAN – KONFERENCIJA	ITALIJA	17.05.2019.
V. DESPOJA – ZNANSTVENI POSJET	EKVADOR	17.05.2019. – 10.06.2019.
A. SUPINA – ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	19.05.2019.- 27.05.2019.
T. VULETIĆ – ZNANSTVENI POSJET	SLOVAČKA	19.05.2019. – 21.05.2019.
DENIS ABRAMOVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	AUSTRIJA	19.05.2019. – 22.05.2019.
M. PETROVIĆ – RADIONICA	NJEMAČKA	22.05.2019. – 25.05.2019.



N. VUJIČIĆ – RADIONICA	NJEMAČKA	22.05.2019. – 25.05.2019.
Y. UTSUMI BOUCHER – ZNANSTVENI POSJET	ITALIJA	26.05.2019. – 01.06.2019.
M. KRALJ – USPOSTAVA MEĐUNARODNE SURADNJE	SRBIJA	26.05.2019. – 28.05.2019.
B. RADATOVIĆ – MEĐUNARODNA SURADNJA	SRBIJA	26.05.2019. – 28.05.2019.
S. MILOŠEVIĆ – KONFERENCIJA	SLOVENIJA	26.05.2019. – 30.05.2019.
N. KRSTULOVIĆ – KONFERENCIJA	SLOVENIJA	26.05.2019. – 30.05.2019.
D. POPOVIĆ – KONFERENCIJA	SLOVENIJA	27.05.2019. – 30.05.2019.
M. PRESTER- ZNANSTVENI POSJET	ŠVEDSKA	02.06.2019. – 05.06.2019.
P. PERVAN – ZNANSTVENI POSJET	HRVATSKA	13.06.2019. – 15.06.2019.
V. JADRIŠKO- LJETNA ŠKOLA	HRVATSKA	17.06.2019. – 20.06.2019.
B. RADATOVIĆ – LJETNA ŠKOLA	HRVATSKA	17.06.2019. – 20.06.2019.
H. SKENDEROVIĆ – KONFERENCIJA	NJEMAČKA	22.06.2019. – 28.06.2019.
D. AUMILER – KONFERENCIJA	NJEMAČKA	23.06.2019. – 27.06.2019.
I. KREŠIĆ – ZNANSTVENI POSJET	AUSTRLIJA	01.07.2019. – 05.07.2019.
V. JADRIŠKO – LJETNA ŠKOLA	ITALIJA	02.07.2019. – 11.07.2019.
B. RADATOVIĆ – LJETNA ŠKOLA	ITALIJA	02.07.2019. – 11.07.2019.
A. SUPINA – LJETNA ŠKOLA	ITALIJA	02.07.2019. – 11.07.2019.
M. KRULJAC – ŠKOLA	AUSTRLIJA	07.07.2019. – 10.07.2019.
M. FORJAN – ZNANSTVENI POSJET	ITALIJA	08.07.2019. – 27.07.2019.



O. S. BARIŠIĆ – ZNANSTVENI POSJET	AUSTRIJA	08.07.2019. – 10.07.2019.
D. KOVAČIĆ – ZNANSTVENI POSJET	POLJSKA	08.07.2019. – 19.07.2019.
T. VULETIĆ – ZNANSTVENI POSJET	ŠPANJOLSKA	20.07.2019. – 25.07.2019.
A. L. BRKIĆ – KONFERENCIJA	ITALIJA	21.07.2019. – 28.07.2019.
D. BLAŽEKA – LJETNA ŠKOLA	SAD	26.07.2019.- 04.08.2019.
M. KRULJAC – KONFERENCIJA	NJEMAČKA	28.07.2019.- 02.08.2019.
M. KRALJ- SASTANAK	HRVATSKA	29.07.2019. – 30.07.2019.
V. MIKŠIĆ TRONTL – ZNANSTVENI POSJET	SAD	12.08.2019. – 24.08.2019.
M. KRALJ- KONFERENCIJA	DANSKA	20.08.2019. – 24.08.2019.
N. NOVOSSEL – KONFERENCIJA	ŠVEDSKA	25.08.2019. – 30.08.2019.
M. DRAGIČEVIĆ – KONFERENCIJA	ŠVEDSKA	25.08.2019. – 30.08.2019.
D. AUMILER – KONFERENCIJA	SRBIJA	25.08.2019. – 30.08.2019.
J. KRSNIK – KONFERENCIJA	HRVATSKA	01.09.2019. – 07.09.2019.
B. RADATOVIĆ – KONFERENCIJA	HRVATSKA	01.09-2019. – 07.09.2019.
N. VUJIČIĆ – KONFERENCIJA	FRANCUSKA	01.09.2019. – 06.09.2019.
V. JADRIŠKO – KONFERENCIJA	FRANCUSKA	01.09.2019. – 06.09.2019.
D. ČAPETA – KONFERENCIJA	FRANCUSKA	01.09.2019. – 06.09.2019.
V. JADRIŠKO – KONFERENCIJA	NIZOZEMSKA	10.09.2019. – 12.09.2019.
M. PETROVIĆ – KONFERENCIJA	SRBIJA	15.09.2019. – 20.09.2019.



A. L. BRKIĆ – LJETNA ŠKOLA	SLOVENIJA	15.09.2019. – 21.09.2019.
J. KRŠNIK – LJETNA ŠKOLA	SLOVENIJA	15.09.2019. – 20.09.2019.
M. RAKIĆ – KONFERENCIJA	HRVATSKA	15.09.2019. – 20.09.2019.
N. KRSTULOVIĆ – KONFERENCIJA	HRVATSKA	15.09.2019. – 20.09.2019.
Ž. RAPLJENOVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	ITALIJA	15.09.2019. – 27.09.2019.
D. AUMILER – ZNANSTVENI POSJET	ŠVICARSKA	16.09.2019. – 20.09.2019.
T. BAN – ZNANSTVENI POSJET	ŠVICARSKA	17.09.2019. – 20.09.2019.
D. NOVKO – LJETNA ŠKOLA	SLOVENIJA	17.09.2019. – 20.09.2019.
Y. UTSUMI BOUCHER - KONFERENCIJA	JAPAN	17.09.2019. – 21.09.2019.
A. L. BRKIĆ – ZNANSTVENI POSJET	SRBIJA	23.09.2019. – 26.09.2019.
M. KRALJ – ZNANSTVENI POSJET	HRVATSKA	27.09.2019.
S. MILOŠEVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	SLOVENIJA	01.10.2019.
N. KRSTULOVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	SLOVENIJA	01.10.2019.
M. PETROVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	SLOVENIJA	02.10.2019.
D. ČAPETA – ZNANSTVENI POSJET	SLOVENIJA	02.10.2019.
D. POPOVIĆ – KONFERENCIJA	HRVATSKA	05.10.2019. – 11.10.2019.
M. FORJAN – KONFERENCIJA	HRVATSKA	05.10.2019. – 11.10.2019.
T. BAN – KONFERENCIJA	HRVATSKA	05.10.2019. – 11.10.2019.
D. BUHIN – KONFERENCIJA	HRVATSKA	05.10.2019 – 11.10.2019.



D. DOMINKO – ZNANSTVENI POSJET	HRVATSKA	06.10.2019. – 07.10.2019.
V. MIKŠIĆ TRONTL – KONFERENCIJA	HRVATSKA	06.10.2019. – 07.10.2019.
D. AUMILER – KONFERENCIJA	HRVATSKA	06.10.2019. – 11.10.2019.
M. KRALJ – ZNANSTVENI POSJET	FRANCUSKA	09.10.2019. – 11.10.2019.
J. KRSNIK – KONFERENCIJA	FRANCUSKA	13.10.2019 – 18.10.2019.
M. FORJAN – ZNANSTVENI POSJET	PORTUGAL	26.10.2019. – 30.10.2019.
N. KRSTULOVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	SRBIJA	28.10.2019. – 01.11.2019.
D. BLAŽEKA – ZNANSTVENI POSJET	SRBIJA	28.10.2019. – 31.10.2019.
D. AUMILER – ZNANSTVENI POSJET	RUMUNJSKA	13.11.2019. – 15.11.2019.
I. BALOG – ZNANSTVENI POSJET	FRANCUSKA	17.11.2019. – 23.11.2019.
T. BAN – ZNANSTVENI POSJET	ITALIJA	21.11.2019. – 23.11.2019.
S. VDOVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	KINA	23.11.2019. – 02.12.2019.
M. FORJAN – ZNANSTVENI POSJET	KINA	23.11.2019. – 02.12.2019.
M. PRESTER – ZNANSTVENI POSJET	GRČKA	26.11.2019. – 30.11.2019.
D. STAREŠINIĆ – ZNANSTVENI POSJET	GRČKA	26.11.2019. – 30.11.2019.
A. ŠIBER – POZVANO PREDAVANJE	AUSTRIJA	27.11.2019. – 29.11.2019.
Y. UTSUMI BOUCHER – KONFERENCIJA	NJEMAČKA	03.12.2019. – 06.12.2019.
T. IVEK – ZNANSTVENI POSJET	SRBIJA	03.12.2019. – 07.12.2019.
Ž. RAPLJENOVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	SRBIJA	03.12.2019. – 07.12.2019.



J. KRŠNIK – ZNANSTVENI POSJET	AUSTRIJA	08.12.2019. – 13.12.2019.
T. VULETIĆ – KONFERENCIJA	ITALIJA	09.12.2019. – 10.12.2019.
A. ŠIBER – KONFERENCIJA	ITALIJA	09.12.2019. – 10.12.2019.
V. MIKŠIĆ TRONTL – ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	11.12.2019. – 13.12.2019.
GORAN ZGRABLIĆ – ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	11.12.2019. – 13.12.2019.
D. DOMINKO – KONFERENCIJA	SLOVENIJA	17.12.2019. – 18.12.2019.
V. KISIČEK – RADIONICA	SLOVENIJA	17.12.2019. – 18.12.2019.
G. ZGRABLIĆ – ZNANSTVENI POSJET	ITALIJA	19.12.2019.
D. DOMINKO – ZNANSTVENI POSJET	ITALIJA	19.12.2019.
S. VDOVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	ITALIJA	19.12.2019.
V. KISIČEK – ZNANSTVENI POSJET	ITALIJA	19.12.2019.
V. MIKŠIĆ TRONTL – ZNANSTVENI POSJET	ITALIJA	19.12.2019.

11.2. ulazna mobilnost

IME I PREZIME / VRSTA BORAVKA

ZEMLJA

VREMENSKI PERIOD



I. BIATO - ZNANSTVENI POSJET	POLJSKA	23.01.2019. - 25.01.2019.
M. XAVIER - ZNANSTVENI POSJET	ŠVICARSKA	18.02.2019. - 21.02.2019.
V. KISIČEK- ZNANSTVENI POSJET	HRVATSKA	21.02.2019. – 21.02.2019.
F. SCHMID - ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	31.03.2019. – 13.04.2019.
R. A. SCHWEIGER - ZNANSTVENI POSJET	FRANCUSKA	19.05.2019. - 25.05.2019.
D. KACZOROWSKI - ZNANSTVENI POSJET	POLJSKA	04.06.2019. - 07.06.2019.
T. HARTL - ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	16.06.2019. - 21.06.2019.
B. PANTELIS - ZNANANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	16.06.2019. -21.06.2019.
N. SINGH DHAMI – ZNANSTVENI POSJET	INDIJA	11.07.2019. – 09.08.2019.
V. TOGGLER – ZNANSTVENI POSJET	AUSTRIJA	21.07.2019. - 27.07.2019.
A. ZALEWSKA - ZNANANSTVENI POSJET	POLJSKA	31.08.2019. - 28.09. 2019.
N. SINGH DHAMI - ZNANANSTVENI POSJET	INDIJA	17.09.2019. - 18.09.2019.
M. CHHIKARA - ZNANANSTVENI POSJET	INDIJA	19.09.2019.
R. H. HAMEDI- ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	23.09.2019. - 27.09.2019.
K. BUSSE- ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	01.10.2019. - 05.10.2019.
F. SCHMID – ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	13.10.2019. - 26.10.2019.
M. PREGELJ - ZNANSTVENI POSJET	SLOVENIJA	16.10.2019.
D. ARČON - ZNANSTVENI POSJET	SLOVENIJA	16.10.2019.
A. LOŠDORFER BOŽIČ – ZNANSTVENI POSJET	SLOVENIJA	04.11.2019. – 08.11.2019.



K. KUTASI - ZNANSTVENI POSJET	MAĐARSKA	05.11.2019. – 07.11.2019.
Y. FUKUSIMI – ZNANSTVENI POSJET	JAPAN	20.11.2019. - 27.11.2019.
M. MOMČILOVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	SRBIJA	02.12.2019. – 06.12.2019.
J. PETROVIĆ - ZNANSTVENI POSJET	SRBIJA	02.12.2019. – 06.12.2019.
K. OSVAY – ZNANSTVENI POSJET	MAĐARSKA	03.12.2019. – 05.12.2019.
G. TARJUS – ZNANSTVENI POSJET	FRANCUSKA	05.12.2019. – 13.12.2019



12. 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.	T. Ban, M. Kruljac, D. Kovačić, D. Buhin	HTV2, Školski sat	11.01.2019.	Atomski satovi i mjerenje vremena	TV emisija, sudjelovanje u prilogu	http://popularizacija.ifs.hr/mediji/tv-emisije/2018-skolski-sat-mjerenje-vremena/	
2.	Damir Aumiler, Ticijana Ban	HTV1, U svijetu EU fondova	02.02.2019.	CALT - Centar za napredne laseske tehnologije	TV emisija, sudjelovanje u prilogu	http://popularizacija.ifs.hr/mediji/tv-emisije/projekt-calt-predstavljen-u-emisiji-u-svijetu-eu-fondova/	
3.	Petar Popčević	HTV1, Dnevnik	05.02.2019.	Supravodiči: otpor je uzaludan	TV emisija, sudjelovanje u prilogu	http://popularizacija.ifs.hr/mediji/tv-emisije/supravodici-otpor-je-uzaludan-u-dnevniku-hrt-a/	
4.	Petar Popčević	Matematičko-fizički list, LXIX 3 (2018. – 2019.)	veljača 2019.	Supravodiči: otpor je uzaludan	Članak u MFL-u	http://popularizacija.ifs.hr/mediji/clanci/2019-visokoenergetske-slitine/	93 2016.
5.	Petar Popčević	HTV2, Treći element	06.03.2019.	Otpor je uzaludan	TV emisija, sudjelovanje u prilogu	http://popularizacija.ifs.hr/mediji/tv-emisije/2019-treci-element-otpor-je-uzaludan/	
6.	Đuro Drobac	Priroda uživo, Knjižnica i čitaonica Bogdan Ogrizović, Zagreb	07.03.2019.	Magnetizam - od čuda do objašnjenja i tehnologije	Predavanje za javnost	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-magnetizam-od-cuda-do-objasnjenja-i-tehnologije/	ji izvj
7.	Tomislav Vuletić	HTV1, Prometej	28.03.2019.	Znanost s potpisom	Sudjelovanje u emisiji	http://popularizacija.ifs.hr/mediji/tv-emisije/2019-prometej/	
8.	Damir Aumiler, Ticijana Ban	HTV1, Znanstveni krugovi	04.04.2019.	Frekventni češalj i hladni atomi	TV emisija, sudjelovanje u prilogu	http://popularizacija.ifs.hr/mediji/tv-emisije/2019-frekventni-cesalj/	God



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.	Silvije Vdović, Mario Rakić	Festival znanosti - Boje, Tehnički muzej N. Tesla, Zagreb	09.04.2019.	Kako mjerimo boje	Predavanje i radionica za javnost	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-festival-znanosti/	
10.	Nikolina Novosel	Festival znanosti - Boje, Tehnički muzej N. Tesla, Zagreb	09.04.2019.	Supravodljivost i supravodiči	Predavanje i radionica za javnost	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-festival-znanosti/	
11.	Berti Erjavec	Festival znanosti - Boje, Tehnički muzej N. Tesla, Zagreb	09.04.2019.	Koordinator	Koordinacija programa i organizacija događaja	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-festival-znanosti/	
12.	Silvije Vdović, Mateo Forjan	IF, Posjet učenika OŠ Dugave, Zagreb	16.04.2019.	Laboratorij za femtosekundnu spektroskopiju	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-posjet-os-dugave/	94
13.	Mario Rakić	IF, Posjet učenika OŠ Dugave, Zagreb	16.04.2019.	LED komplet i ultrazvučna pinceta	Predstavljanje LED kompleta	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-posjet-os-dugave/	16.
14.	V. Jadriško, M. Kruljac, D. Kovačić	IF, Posjet učenika OŠ Dugave, Zagreb	16.04.2019.	Laboratorij za hladne atome	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-posjet-os-dugave/	zvješ
15.	Tomislav Vuletić	IF, Posjet učenika OŠ Dugave, Zagreb	16.04.2019.	Biološki laboratorij	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-posjet-os-dugave/	
16.	Davor Čapeta, Borna Pelić	IF, Posjet učenika OŠ Dugave, Zagreb	16.04.2019.	Laboratorij za fiziku površina	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-posjet-os-dugave/	odiš
17.	Mirta Herak, Tomislav Ivek	IF, Posjet učenika OŠ Dugave, Zagreb	16.04.2019.	Kriogeno postrojenje	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-posjet-os-dugave/	



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
18.	Berti Erjavec	IF, Posjet učenika OŠ Dugave, Zagreb	16.04.2019.	Koordinator	Koordinacija programa i organizacija posjeta	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-posjet-os-dugave/	
19.	M. Kralj, M. Petrović, I. Šrut Rakić	HTV1, Prometej	30.04.2019.	Grafen i Centar izvrsnosti	TV emisija, sudjelovanje u prilogu	http://popularizacija.ifs.hr/mediji/tv-emisije/2019-grafen-i-centar-izvrsnosti/	
20.	Nataša Vujičić	PMF, Fizički odsjek, Međunarodni dan svjetlosti	16.05.2019.	CALT- danas i sutra	Predavanje za javnost	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-calt-danas-i-sutra/	
21.	Silvije Vdović, učenici 15. gimnazije	Sajam inovacija Ivanić Grad	15.-16.05.2019.	Ultrazvučna pinceta	Predstavljanje rada, znanstveni voditelj	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-sajam-inovacija-ivanic-grad/	Rad u okviru projekta ZJR, nagrada srebrna medalja
22.	Damir Dominko, učenici 15. gimnazije	Sajam inovacija Ivanić Grad	15.-16.05.2019.	Supravodljivost	Predstavljanje rada, znanstveni voditelj	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-sajam-inovacija-ivanic-grad/	Rad u okviru projekta ZJR
23.	Berti Erjavec	Sajam inovacija Ivanić Grad	15.-16.05.2019.	Koordinator	Koordinacija programa i organizacija aktivnosti	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-sajam-inovacija-ivanic-grad/	
24.	Marko Kralj	HTV1, Prometej	14.05.2019.	Znanost s potpisom	TV emisija, sudjelovanje u emisiji	http://popularizacija.ifs.hr/mediji/tv-emisije/2019-grafen-i-centar-izvrsnosti/	i izv
25.	Silvije Vdović	50. Astronomska ljetna škola, Petehovac	15.-22.07.	Adaptivna optika i laseri	Predavanje za učenike	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-astronomska-ljetna-skola/	
26.	D. Dominko, B. Erjavec, M. Movre	Science on the 'Edge': Perspectives for the Future, Zagreb	13.09. 2019.	Superconductivity	Predstavljanje aktivnosti u okviru projekta <i>Zvijezda je rođena</i>	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-science-on-the-edge-perspectives-for-the-future/	Konferencija u organizaciji MZO-a s međunarodnim



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
27.	S. Vdović, M. Rakić, M. Forjan	Europska noć istraživača 2019. , Zagreb	27.09.2019.	Laserska harfa	Prezentacija i vođenje radionice (CALT)	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-europska-noc-istrazivaca/	karakterom EU projekt međunarodno karaktera
28.	D. Dominko, D. Starešinić M. Dragičević S. Jurički učenici 15. gimnazije	Europska noć istraživača 2019. , Zagreb	27.09.2019.	Nitroled - sladoled spravljen pomoću tekućeg dušika	Prezentacija i vođenje radionice (KaCIF)	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-europska-noc-istrazivaca/	EU projekt međunarodno karaktera
29.	Berti Erjavec	Europska noć istraživača 2019. , Zagreb	27.09.2019.	Koordinator	Koordinacija programa i organizacija aktivnosti	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-europska-noc-istrazivaca/	EU projekt međunarodno karaktera
30.	Antonio Šiber	Festival znanosti, Opatija	08.04.2019.	Boje su u nama	Predavanje za javnost	https://www.youtube.com/watch?v=B5y_OZ2tOyQ	ještaj 20
31.	Antonio Šiber	Festival znanosti, Pula	09.04.2019.	Koje ti boje trebaju da obojiš svijet	Predavanje za javnost	https://www.youtube.com/watch?v=B5y_OZ2tOyQ	
32.	Antonio Šiber	Izložba "Matematika in fizika v sliki", Ljubljana	Listopad – Studeni 2019.	Računalna vizualizacija fizikalnih modela, 2 slike	Međunarodna izložba slika	https://physicstoday.scitation.org/doi/10.1063/PT.6.3.20191220a/full/	Godi



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
33.	Mario Rakić	Zvezdarnica Zagreb	30.10.2019.	Stratosferski balon	Predavanje za javnost	https://zvezdarnica.hr/popularna_predavanja/stratosferski-balon/	
34.	Marko Kralj	Institut za fiziku, School Day 2019	11.11.2019.	Tanko, tanje, najtanje	Predavanje za učenike srednjih škola grada Zagreba	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-school-day-2019/	
35.	Valentino Jadriško	34. Ljetna škola mladih fizičara, SŠ A. Haračića, Mali Lošinj	17.-23.6.2019.	Život u dvije dimenzije (I)	Predavanje za nagrađene učenike	http://www.hfd.hr/ljetna_skola/	
36.	Borna Radatović	34. Ljetna škola mladih fizičara, SŠ A. Haračića, Mali Lošinj	17.-23.6.2019.	Život u dvije dimenzije (II)	Predavanje za nagrađene učenike	http://www.hfd.hr/ljetna_skola/	97
37.	Ana Smontara	Matematičko-fizički list LXX 2/278 2019./2020	Studen 2019.	Davorin Lovrić - Dado (1958.-2019.	In memoriam kolegi znanstveniku Instituta za fiziku	http://popularizacija.ifs.hr/mediji/clanci/2019-davorin-lovric-dado1958-2019/	
38.	N. Krstulović S. Milošević H. Marceljak Ilić I. Dukić	Institut za fiziku, Zvijezda je rođena - rad s darovitim učenicima	02.9.2019. – 31.12.2020	Nanoprining – utjecaj nanočestica na biljke	Voditelji aktivnosti	http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2019-zvijezda-je-rodena-2019-mzo/	Program "Zvijezda je rođena – rad s darovitim učenicima" sufinanciran je sredstvima MZO-a za 2019. godinu
39.	S. Vdović M. Rakić M. Movre	Institut za fiziku, Zvijezda je rođena - rad s darovitim učenicima	02.9.2019. – 31.12.2020	Laserska pinceta	Voditelji aktivnosti	http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2020-laserska-pinceta/	
40.	D. Dominko M. Movre	Institut za fiziku, Zvijezda je rođena	02.9.2019. – 31.12.2020	Jednostavni kriostat	Voditelji aktivnosti	http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2020-jednostavni-kriostat/	



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
		- rad s darovitim učenicima					
41.	Nikša Krstulović	Državno natjecanje iz fizike	2019.	Član državnog povjerenstva za natjecanje iz fizike – srednje škole	Vođenje i ocjenjivanje eksperimentalnih radova	https://natjecanja-iz-fizike.net/	
42.	Nikolina Novosel	Državno natjecanje iz fizike	2019.	Član državnog povjerenstva za natjecanje iz fizike – srednje škole	Vođenje i ocjenjivanje natjecanja u znanju	https://natjecanja-iz-fizike.net/	98
43.	Nikolina Novosel	50. međunarodna fizička olimpijada, Tel Aviv, Izrael	7.- 15. 7. 2019.	Voditeljica hrvatskog tima	Vođenje i organizacija sudjelovanja		
44.	A. Smontara, P. Popčević, B. Erjavec	Matematičko fizički list	2019.	Članovi uređivačkog odbora	Znanstveno popularni časopis za popularizaciju matematike, fizike i informatike	http://web.math.pmf.unizg.hr/mfl/ured.htm	nji izvješ
45.	Berti Erjavec	Priroda, časopis za popularizaciju znanosti	2019.	Član uredništva	Mjesečnik za popularizaciju znanosti Hrvatskog prirodoslovnog društva	https://hpd.hr/casopis-priroda/	



R.B.	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
46.	Berti Erjavec	Stranica popularizacije Instituta za fiziku	2019.	Web stranica koja prvenstveno prati popularizacijske aktivnosti Instituta	Berti Erjavec urednik sadržaja	http://popularizacija.ifs.hr/	
47.	Berti Erjavec	YouTube stranica Instituta za fiziku	2019.	Postavljeno 116 video priloga znanstvenika IF-a, 256.207 pregleda, 727 pretplatnika	Berti Erjavec urednik video priloga	https://www.youtube.com/user/INSTITUTzaFIZIKU/about	
48.	M. Kralj, B. Erjavec, N. Deda	Facebook stranica Instituta za fiziku	2019.	Sadržaji vezani za popularizaciju znanosti i aktivnosti Instituta, 25 objava s ukupno 7036 pregleda	Marko Kralj urednik znanstvenih vijesti, Berti Erjavec popularizacije	https://www.facebook.com/institut.zagreb/	99
49.	Marko Kralj	LinkedIn stranica Instituta za fiziku	2019.	Sadržaji vezani za profesionalnu aktivnost Instituta	Marko Kralj urednik sadržaja	https://www.linkedin.com/company/institut-za-fiziku-zagreb	



13. STRUKTURA FINACIJSKOG POSLOVANJA 2009.-2018.

Struktura finacijskog poslovanja		2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
A	PRIHODI	18.753.059	21.044.846	21.402.142	20.891.643	19.085.174	17.913.693	18.537.140	18.733.252	22.410.320	42.825.361
1.	PRIHODI IZ DRŽAVNOG PRORAČUNA	18.127.313	20.474.411	20.680.022	19.831.304	18.435.037	17.187.874	16.424.509	15.623.904	19.216.565	18.000.258
1.1.	Naknade za zaposlene	271.358	233.444	330.773	281.807	245.339	128.876	202.355	268.497	377.889	379.112
1.1.1.	Plaće	13.639.354	14.470.872	14.932.009	15.561.157	14.281.302	13.057.232	11.680.231	11.231.382	11.497.156	12.461.998
1.1.2.	Druge naknade (putovanja, školovanje, usavršavanje, školarine)	0	20.258	60.376	102.385	36.600	32.500	196.759	196.759	0	79.777
1.2.	Troškovi poslovanja/materijalni troškovi	1.578.078	1.692.428	1.650.576	1.430.574	1.175.826	1.266.619	1.141.184	1.084.699	1.058.183	1.460.529
1.2.1.	HLADNI POGON										1.098.617
1.2.2.	VIF	0	0	0	0	520.193	496.728	404.772	404.161	329.379	361.912
1.3.	Priprema projekta ZCI – IRB	1.354.998	1.703.334	1.622.498	1.412.501	706.250	0	549.476	293.539	3.134.204	60.109
1.4.	Međunarodni znanstveni projekti (financirani od RH) Mob...Bilat.	75.770	0	0	0	89.022	177.505	161.015	174.760	76.626	157.475
1.5.	Međunarodna suradnja	90.337	219.404	367.834	212.765	202.879	198.715	161.111	0	450.060	242.320
1.6.	Organizacija znanstvenih skupova	0	69.750	20.142	17.400	25.696	25.237	0	0	21.729	0
1.7.	Nabava časopisa	0	0	0	0	0	22.800	19.600	15.064	7.510	11.285
1.8.	Izdavaštvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.9.	Tekuće održavanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.10.	Izgradnja i investicijsko održavanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Struktura financijskog poslovanja		2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
1.11.	Opema za obavljanje znanst. istraživanja/direktno MZOS,povrat PDV-a	520.000	311.328	175.806	0	0	0	0	0	0	0
1.12.	Ostale vrste prihoda	597.418	1.753.593	1.520.008	812.715	1.151.930	1.781.662	1.908.006	1.955.044	2.263.825	2.964.407
1.12.1.	Prijevoz na posao i s posla	293.485	353.906	311.777	351.715	258.583	271.188	241.859	217.299	231.272	267.254
1.12.2.	Hrvatska zaklada za znanost	0	0	430.000	345.000	341.847	893.300	1.292.500	1.418.043	1.862.802	2.611.153
1.12.3.	MZO-ostalo	0	12.981	0	25.000	0	0	0	83.750	83.750	97.246
1.12.4.	Kriogeno postrojenje-helij	50.000	100.000	100.000	116.000	100.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000
1.12.5.	MZO-UKF	253.933	1.286.706	678.231	0	451.500	531.176	287.647	149.952	0	0
2.	PRIHODI IZ PRORAČUNA OSTALIH JAVNIH IZVORA	115.947	158.134	561.312	526.264	136.340	172.606	222.037	98.909	98.909	24.302.916
2.1.	Strukturni-CALT										19.690.998
2.2.	Šestar										84.780
2.3.	Strukturni-KaCIF										4.527.138
2.4.	Prihodi i pomoći od jedinica lokalne uprave i samouprave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.	Prihodi i pomoći ostalih subjekata, PMF i ostali fakulteti-struja	109.437	153.553	556.832	514.598	130.023	172.606	214.632	98.909	98.909	0
2.6.	Ukupno ostale vrste	6.510	4.581	4.480	11.666	6.317	0	7.405	0	0	0
2.6.1.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	PRIHODI OD VLASTITE (STRUČNE) DJELATNOSTI	9.956	109.073	80.127	210.812	263.707	239.242	238.379	1.097.138	213.827	313.952
3.1.	Prihodi od komercijalnih usluga i prodaje proizvoda	0	39.052	15.000	0	0	22.713	1.960	3.920	0	0
3.1.1.	od toga iz javnih izvora (ministarstva, agencije i druge javno financirane ustanove i tvrtke) BICRO...CARNET..	0	0	45.927	0	82.894	22.713	1.960	839.746	23.644	110.210



Struktura financijskog poslovanja		2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
3.1.2.	od toga iz privatnog sektora/izbor u znan. zvanje	0	39.052	0	0	0	0	0	0	0	14.000
3.1.3.	drugo/Fakulteti PMF... Helij, struja, nastava	0	0	0	0	0	0	0	92.872	175.407	180.781
3.2.	Stručni projekti, studije i elaborati	0	0	0	0	0	162.942	228.010	151.832	7.520	0
3.2.1.	od toga iz javnih izvora (ministarstva, agencije i druge javno financirane ustanove i tvrtke)	0	21.871	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.2.	od toga iz privatnog sektora	0	0	0	204.650	174.651	162.942	228.010	151.832	144.781	0
3.2.3.	Ekspertize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.3.	Patenti, licence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.4.	Prihodi od najma	0	2.000	5.400	0	0	0	0	0	0	0
3.5.	Publikacije	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.6.	Drugi prihodi (specificirati)									0	
3.6.1.	Zagrebačka banka od prodaje stanova	9.956	7.098	13.800	6.162	6.162	53.587	8.409	8.768	7.256	8.920
3.6.2.	Pozitivne tečajne razlike	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
4.	PRIHODI IZ OSTALIH IZVORA ZA ZNANSTVENE PROJEKTE ukupno	482.726	229.260	73.583	273.993	209.081	237.560	87.060	368.051	469.793	161.960
4.1.	EU -pomoći iz inozemstva i od subjekata unutar općeg proračuna	0	0	0	0	0	0	0	310.910	303.595	25.000
4.2.	Ostalih međunarodnih izvora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2.1.	Donacije u robi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Struktura financijskog poslovanja		2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
4.2.2.	Međ. novčane donacije za konferencije, skupove, škole...	389.778	229.260	73.583	273.993	209.081	237.560	87.060	57.141	166.197	136.960
5.	OSTALI (NESPOMENUTI) PRIHODI (specificirati)	17.117	73.968	7.098	49.270	41.009	76.411	69.274	2.551	101.160	46.295
5.1.	Kamata, dionica....	17.117	73.968	7.098	49.270	41.009	76.411	69.274	2.551	101.160	46.295
		2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
	RASHODI										
1.	RASHODI ZA ZAPOSLENE	14.218.975	14.870.076	15.611.935	15.835.441	14.636.285	13.325.420	12.499.144	12.142.985	12.861.936	13.866.058
1.1.	Plaće za zaposlene	13.639.354	14.470.872	14.932.009	15.561.157	14.281.302	12.869.778	12.245.635	11.442.953	12.026.340	13.024.565
1.2.	Naknade za zaposlene (dodatni honorari - bonusi, dodaci..)	159.286	123.122	128.389	52.949	47.702	46.320	53.154	122.678	13.557	16.194
1.3.	Vanjski suradnici - naknade za istraživački rad	0	36.675	225.767	51.464	132.684	330.107	0	0	0	0
1.4.	HRZZ, fuzija...plaće	0	2.904	0	0	0	0	0	313.838	434.443	446.187
1.5.	Ukupno ostalo (specificirati)	420.335	236.503	325.770	169.871	174.597	79.215	200.355	263.515	387.594	379.112
1.5.1.	Jubilarnе nagrade, regres, božićnica.....	386.085	207.814	250.244	108.750	57.744	19.290	128.892	137.636	265.734	278.366
1.5.2.	Darovi..	17.500	16.500	18.000	16.500	18.000	16.500	15.500	16.000	16.500	18.500
1.5.3.	Otpremnine ...	0	0	26.976	26.883	66.674	21.561	24.940	38.559	48.167	38.603
1.5.4.	Naknade za bolest, invalidnost i slučaj smrti	16.750	12.189	30.550	17.738	32.169	21.846	31.023	71.320	57.193	43.643
2.	RASHODI ZA MATERIJAL I ENERGIJU	1.194.998	1.463.406	1.362.933	1.434.898	1.392.131	1.184.067	1.194.793	1.349.668	1.271.962	1.134.507
2.1.	Uredski materijal i ostali materijalni rashodi	527.821	616.768	500.652	604.069	604.951	537.372	495.038	581.404	442.746	453.416



Struktura financijskog poslovanja		2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
2.2.	Laboratorijski materijal	0	0	0	0	0	0	6.070	0	0	0
2.3.	Energija	596.144	713.800	749.260	741.298	712.479	573.159	592.598	580.814	573.643	484.502
2.4.	Materijal i dijelovi za tekuće i investicijsko održavanje	55.614	101.946	87.125	69.210	55.825	41.541	80.008	153.423	210.181	159.612
2.5.	Sitni inventar	15.266	30.892	22.173	16.979	17.091	30.339	13.510	31.028	39.928	32.108
2.6.	Ukupno ostalo (specificirati) Službena, radna i zaštitna	153	0	3.723	3.342	1.785	1.656	7.569	2.999	5.462	4.869
3.	RASHODI ZA USLUGE	1.154.406	945.476	986.810	753.338	830.131	603.434	599.896	568.958	748.677	707.814
3.1.	Telefon, pošta, prijevoz	147.921	130.250	124.658	112.895	92.091	83.105	66.827	59.367	56.694	28.949
3.2.	Usluge tekućeg i investicijskog održavanja	76.140	74.088	174.504	100.276	140.284	55.664	95.823	82.250	116.851	86.096
3.3.	Promidžba i informiranje	24.289	23.882	32.275	29.309	30.713	35.287	28.667	55.482	59.785	38.205
3.4.	Komunalne usluge	327.645	400.400	317.322	255.978	291.764	202.972	201.624	181.243	193.125	179.697
3.5.	Zakup, najam	236.805	40.131	21.356	6.856	6.007	6.744	7.204	13.714	5.975	12.178
3.6.	Intelektualne i osobne usluge (ugovori o djelu, honorari)	139.600	103.017	187.116	128.087	111.670	63.153	25.246	92.006	176.980	52.331
3.7.	Računalne usluge	16.650	10.223	20.123	37.251	33.793	35.922	37.805	37.574	41.364	60.021
3.8.	Ukupno ostalo (specificirati)	185.356	163.485	109.456	82.686	213.809	120.587	136.699	47.323	97.900	151.355
3.8.1.	Grafičke i tiskarske usluge, kop., uvez ...	46.245	48.585	14.122	9.478	12.843	22.403	4.569	5.821	21.084	39.753
3.8.2.	Film i izrada fotografija ..	12.541	2.500	1.171	875	875	0	0	0	0	0
3.8.3.	Uređenje prostora	2.708	22.694	4.726	11.348	13.427	38.970	55.810	4.447	8.414	172.349
3.8.4.	Usluge pri registraciji službenog vozila ...	18.507	888	3.378	3.843	5.006	943	926	1.044	925	926
3.8.5.	Naknade za rad upravnog vijeća	91.333	73.067	73.067	35.898	68.852	49.540	38.861	27.191	33.993	33.994
3.8.6.	Ostale nespomenute usluge; zdravstveni pregledi ...	14.022	15.751	12.992	21.244	22.806	1.500	35.207	8.820	33.481	37.307



Struktura finansijskog poslovanja		2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
4.	RASHODI ZA NEFINANCIJSKU IMOVINU	1.690.314	989.294	1.656.983	1.043.007	769.110	1.507.961	1.510.612	1.064.876	1.588.799	850.067
4.1.	Poslovni objekti	0	0	0	0	0	0	14.635	0	0	0
4.2.	Računalna oprema	417.623	233.626	189.160	114.265	167.644	189.934	173.081	156.613	148.793	206.647
4.3.	Laboratorijska oprema	13.869	2.349	26.233	0	0	4.127	73.856	4.428	0	18.956
4.4.	Uredska oprema	8.090	12.004	31.746	14.449	5.635	8.120	65.308	3.867	6.909	10.875
4.5.	Komunikacijska oprema	16.106	9.845	2.532	9.917	1.268	34.421	21.013	21.820	6.197	3.874
4.6.	Instrumenti, uređaji i strojevi	1.168.265	573.967	1.172.435	783.563	462.518	1.087.064	856.380	706.700	876.906	445.469
4.7.	Literatura /knjige u knjižnici..	5.932	4.734	4.346	4.212	3.839	583	920	1.495	0	0
4.8.	Ulaganja u postrojenja, strojeve i ostalu opremu	30.383	15.039	51.604	11.428	11.428	28.715	8.717	19.839	129.560	8.512
4.9.	Dodatna ulaganja na građevinskim objektima	17.687	62.880	96.554	13.419	95.626	138.603	252.338	107.598	413.469	127.550
4.10.	Oprema za održavanje i zaštitu/računalni programi...	12.359	74.850	69.641	76.886	19.095	15.521	19.001	42.517	3.750	28.184
4.11.	Ukupno ostalo(specificirati) Licence....	0	0	12.732	14.868	2.057	873	25.363	0	3.212	0
5.	NAKNADE TROŠKOVA ZAPOSLENIMA	1.005.507	1.090.028	1.466.088	1.381.420	959.870	1.195.890	1.008.449	840.611	985.792	1.055.442
5.1.	Službena putovanja + sl. putovanja osoba izvan radnog odnosa	641.129	681.759	927.504	913.387	503.741	798.228	674.096	516.430	674.923	669.819
5.2.	Stručna usavršavanja	62.906	59.482	230.541	114.909	98.911	126.474	75.069	89.984	58.911	88.195
5.3.	Ukupno ostalo (specificirati) uključujući i troškove prijevoza	301.472	348.787	308.043	353.124	357.218	271.188	259.284	234.197	251.957	297.428
5.3.1.	Troškovi prijevoza na posao i s posla	301.472	348.787	308.043	353.124	357.218	271.188	259.284	234.197	251.957	297.428
6.	OSTALI NESPOMENUTI RASHODI POSLOVANJA	183.745	85.634	87.177	115.143	80.049	96.921	131.568	87.833	116.534	102.848



Struktura financijskog poslovanja		2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
6.1.	Premije osiguranja	18.507	11.294	13.224	5.749	6.298	5.114	4.478	5.245	3.879	2.816
6.2.	Reprezentacija	59.020	44.166	49.342	67.498	44.205	57.828	50.187	26.587	29.816	22.907
6.3.	Članarine	30.638	18.279	13.225	28.430	14.604	14.934	43.029	13.826	25.809	25.572
6.4.	Bankarske i usluge platnog prometa	11.279	10.961	10.141	11.863	10.452	9.369	6.292	7.288	8.768	10.927
6.5.	Kamate	0	67	40	0	695	194	0	384	0	4.293
6.6.	Ostali financijski izdaci	64.301	867	1.205	1.603	3.795	9.482	27.583	34.503	48.259	36.333
6.6.1.	Ostali nespomenuti/ održavanje znan. skupova, vijenci, cvijeće...							27.583	34.503	10.712	4.163
6.6.2.	Pristojbe i naknade										32.170
B	UKUPNO RASHODI POSLOVANJA	19.447.945	19.443.914	21.171.926	20.563.247	18.667.576	17.913.693	16.944.462	16.054.931	17.573.702	17.716.736
C	Preneseno stanje iz prethodne godine	1.055.107	440.745	1.837.590	1.687.329	1.553.609	1.831.468	1.495.881	1.542.699	2.310.065	4.980.858
	UKUPNO STANJE 31.12. (A- B+C)	360.221	2.041.677	2.067.806	2.015.725	1.971.207	1.495.881	1.592.678	2.310.065	4.980.858	20.127.767

ISSN 1849-7357